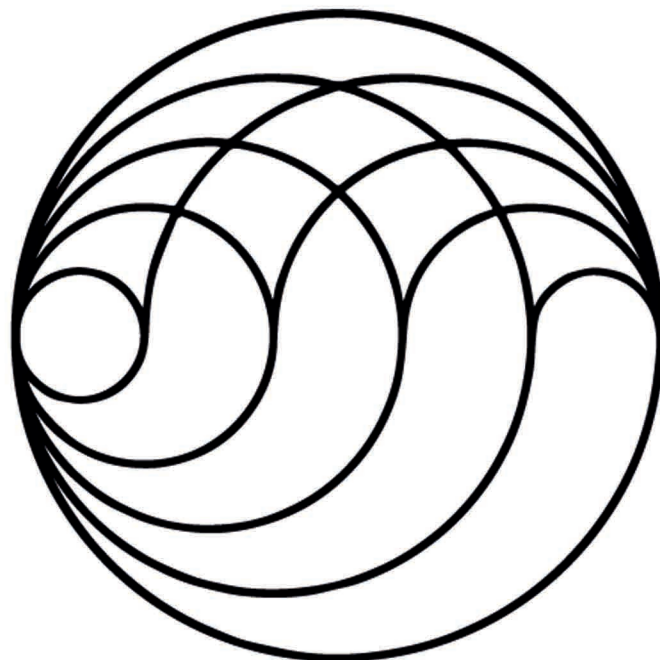


ANAIS DA SEMANA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E CULTURA – SECITEC 2021

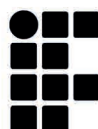
CAMPUS JUIZ DE FORA – IF SUDESTE MG

V.5 2021



SECI TEEC — 2021

SEMANA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
CULTURA DO CAMPUS JUIZ DE FORA



INSTITUTO FEDERAL
SUDESTE DE MINAS GERAIS
Campus Juiz de Fora



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022



**INSTITUTO
FEDERAL**

SUDESTE DE MINAS GERAIS

Campus
Juiz de Fora

EXPEDIENTE

**Reitor do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas
Gerais**

André Diniz de Oliveira

Campus Juiz de Fora

Diretora-Geral

Cláudia Valério Gávio Coura

**Diretoria de Pesquisa, Inovação e
Pós-Graduação**

Alessandro Del'Duca Teixeira

Coordenação de Pesquisa

Gheysa Lemes Gonçalves Gama

Diretoria de Extensão e Relações Comunitárias

Jacqueline Rodrigues Gonçalves da Costa

Diretoria de Ensino

Eugenia Cristina Muller Giancoli Jabour

**Comissão Científica do
Simpósio de Pesquisa, Inovação e
Pós-graduação 2021**

Alessandro Del'Duca Teixeira - Núcleo de
Biologia

Gheysa Lemes Gonçalves Gama – Núcleo de
Eventos

Márcio do Carmo Barbosa Poncilio Rodrigues –
Núcleo de Eletrônica e Automação

Maria Enerstina Alves Fidelis – Núcleo de
Construções Cívicas

Roberta Cristina Novaes dos Reis – Núcleo de
Química

Silvia Augusta do Nascimento – Núcleo de
Gestão

Publicação Anual do *Campus Juiz de Fora* – IF Sudeste MG

Rua Bernardo Mascarenhas, 1283 - Bairro Fábrica 36080-001 - JUIZ DE FORA - MG
dppg.jf@ifsudestemg.edu.br; pesquisa.jf@ifsudestemg.edu.br

NOTA: Os conceitos, as informações expressas e a correção gramatical dos resumos são de exclusiva responsabilidade de seus autores.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

ISSN 2527-1776

Semana de Educação Ciência, Tecnologia e Cultura
(5.: 2022:
Juiz de Fora, MG.
Anais [digital] / SECITEC: a transversalidade
da ciência, inovações e tecnologia para o
planeta. -- Juiz de Fora: IF Sudeste MG,
2022.
129 p.
Evento realizado pelo: Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de
Minas Gerais - Campus Juiz de Fora - MG.
1. Pesquisa. 2. Iniciação científica. 3.
Extensão. I. Seminário de Iniciação Científica.
II. Seminário de Extensão.

CDD 001.4



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

Sumário

Apresentação.....	iv
Ciência da Computação.....	08
Ciências Biológicas e da Saúde.....	15
Ciências Exatas e da Terra.....	24
Ciências Sociais Aplicadas, Humanas e Linguística, Letras e Artes.....	44
Engenharias.....	68
Mostra da Pós-graduação.....	121



Apresentação

Os Anais da **Semana de Educação, Ciência, Tecnologia e Cultura (Secitec) 2022** apresentam mais uma rodada de trabalhos de pesquisas que têm sido desenvolvidos por pesquisadores e seus orientandos do *Campus* Juiz de Fora. Devido ao momento atual de pandemia causada pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2) em nota emitida pela OMS em janeiro de 2020, esta é a segunda edição na qual o evento de pesquisa, inovação e tecnologia ocorre de forma remota, sendo transmitido ao vivo pelo canal de YouTube do *Campus* Juiz de Fora entre os dias 24 e 28 de janeiro de 2022. Dentro deste evento, foram apresentados trabalhos de iniciação científica compondo o **Seminário de Iniciação Científica 2021** e de trabalhos sendo desenvolvidos na Pós-graduação, compondo a **Mostra da Pós-graduação**.

Neste documento divulgamos os trabalhos de estudantes das mais variadas áreas de pesquisa e de diferentes níveis de formação. Refletem o posicionamento do *Campus* Juiz de Fora em relação à função educacional para qual foram criados os Institutos Federais no Brasil a partir de 29 de dezembro de 2008: procurar integrar ensino técnico e tecnológico para realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade.

Todos estes eventos procuraram dialogar com a **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**, a qual foi instituída por Decreto Presidencial em 2004 e desde então é comemorada anualmente no mês de outubro, sob a coordenação do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações (MCTIC) e com a colaboração das entidades nacionais vinculadas ao setor, tendo por finalidade promover a divulgação científica e tecnológica. O tema escolhido para 2021 foi “A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta”.

Deve-se agradecer ao apoio recebido pelos órgãos de fomento CNPq, além do apoio dado pelo próprio *campus* e pela Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação no fomento às bolsas, equipamentos e insumos de pesquisa e apoio docente e discente na produção e divulgação dos resultados de seus trabalhos.



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022

Os Programas de Iniciação Científica



Pibic: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica CNPq/IF Sudeste MG

Programa que visa apoiar a política de Iniciação Científica desenvolvida nas Instituições de Ensino e/ou Pesquisa, por meio da concessão de bolsas de Iniciação Científica a estudantes de graduação integrados na pesquisa científica.

Pibic Jr.: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio CNPq/IF Sudeste MG

É voltado para os estudantes dos cursos técnicos de nível médio e visa fortalecer o processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos, além de desenvolver atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica.

Pibiti: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação CNPq/IF Sudeste MG

O programa tem por objetivo estimular os jovens do ensino superior nas atividades, metodologias, conhecimentos e práticas próprias ao desenvolvimento tecnológico e processos de inovação.



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022



**INSTITUTO
FEDERAL**
SUDESTE DE MINAS GERAIS | Campus
Juiz de Fora

Pibicti: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação IF Sudeste MG

Destinado a estudantes do ensino superior, inserindo-os e estimulando-os à atividade científica e ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias e inovação (recursos do *campus*).

PIBICTI Jr: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Júnior IF Sudeste MG

Destinado a estudantes do ensino técnico de médio, inserindo-os e estimulando-os à atividade científica e ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias e inovação (recursos do *campus*).

Pivicti: Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica, em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação IF Sudeste MG

Programa implementado com estudantes voluntários do ensino superior, com os mesmos deveres dos demais bolsistas, inserindo-os e estimulando-os ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias e inovação (sem bolsa).

Pivicti Jr: Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica, em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Júnior IF Sudeste MG

Programa implementado com estudantes voluntários do ensino técnico de nível médio, com os mesmos deveres dos demais bolsistas, inserindo-os e estimulando-os ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias e inovação (sem bolsa).



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 2021



SÉCITEC
— 2021

○○○

24-28
JANEIRO
2022

○○○

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



Área do conhecimento: Ciência da Computação

PREVISÃO DE EVASÕES ESCOLARES UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A BASE DE DADOS DO SIGAA¹

Fabrizio Oliveira Mora Lima², Ricardo Costa Pinto e Santos³, Emerson Augusto Priamo Moraes⁴

Introdução:

Uma vez que a evasão escolar é um grande problema para o sistema educacional (VELOSO, 2000), onde, além de problemas de previsão financeira por parte da instituição escolar, a evasão atinge as esferas sociais, uma vez que as possíveis melhorias socio/econômicas advindas da conquista de um diploma são destruídas com o ato da evasão (GAIOSO, 2005). Portanto, a previsão dos alunos evasores torna-se vital para a gestão do problema que pode ter vários motivos para acontecer: de falta de equipamento para acompanhar as aulas, dificuldade com o deslocamento, problemas financeiros, problemas familiares, etc. Uma vez que a gestão consegue identificar qual o problema do aluno, o movimento de evasão pode ser mitigado.

Objetivos:

Esse trabalho tem o objetivo de desenvolver uma metodologia de auxílio na previsão de possíveis alunos evasores, analisando os perfis acadêmicos dos mesmos a partir da base de dados do sistema SIGAA utilizando técnicas de Inteligência Artificial para o aprendizado de padrões.

O trabalho é um problema de classificação supervisionada em que, a partir da base de dados histórica presente no sistema acadêmico, grupos de alunos evasores e ativos/concluintes são devidamente analisados pelos algoritmos para que, considerando somente o grupo de alunos ativos, o mesmo algoritmo possa inferir quais possíveis nomes que mais se assemelham com o padrão dos alunos do grupo de evasores.

Uma vez com a lista de nomes de alunos de perfis críticos gerada, ações gerenciais podem ser tomadas, começando com a investigação do possível motivo da futura evasão.

Material e métodos ou metodologia:

Antes de iniciar o processo de inferência, algumas modificações na base tiveram que ser geradas, criando alguns campos calculados que sumarizam a os registros de um aluno, como quantidade de faltas, quantidade de reprovações, etc.

¹ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: SIGAnalytics – Desenvolvimento de um módulo de Análise de Dados do Sistema SIG

² Graduando de Bacharelado em Sistemas da Informação; fabriciooml@gmail.com

³ Núcleo de Informática; ricardo.santos@ifsudestemg.edu.br

⁴ Núcleo de Informática; emerson.moraes@ifsudestemg.edu.br



O algoritmo escolhido para desenvolver a tarefa de classificação foi o *Random Forest (RF)*. O mesmo foi escolhido mediante testes e comparações de performance com outros algoritmos.

O RF implementa uma quantidade, a ser determinada, de árvores de decisão e, para o caso da utilização em um classificador, entende-se que é considerada a inferência mais observada no processo, dentre as árvores de decisão utilizadas no processo. Segundo (GUEDES) tais árvores que compõem a floresta serão diferentes entre si, na maioria das vezes, em função do grupo de variáveis utilizadas para a classificação. A quantidade de árvores escolhida para esse estimador foi de 20, número que obteve os melhores resultados.

Resultados e Discussão:

Considerando o processo de *Cross Validation* para o treinamento da RF, onde o processo é executado 10 vezes, dividindo a base em 10 pedaços, a fim de utilizar 10 combinações diferentes entre os conjuntos de treino e teste, consegue-se observar um desempenho médio em torno de 90% de acerto na inferência de um possível aluno evasor, resultando em uma lista contendo, aproximadamente, 10% dos nomes de alunos ativos.

Conclusões:

Levando em consideração que a lista gerada é uma previsão baseada em observações, mesmo considerando o excelente desempenho do processo, cenários mudam constantemente, gerando a necessidade de que novas listas sejam geradas periodicamente.

O sucesso desse projeto depende da capacidade da gestão escolar em monitorar de perto cada nome contido na lista, estudando a situação de cada aluno e usando os recursos disponíveis a fim de reverter o processo da evasão.

Palavras-chave: evasão escolar, inteligência artificial, random forest

Referências bibliográficas:

- GAIOSO, N.P. de L.; O fenômeno da evasão escolar na educação superior no Brasil. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.
- VELOSO, T. C. M. A.; ALMEIDA, E. P. Evasão nos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Mato Grosso, campus universitário de Cuiabá: Um Processo de Exclusão. 2001.
- GUEDES, A. R. M.; GUIMARÃES, V. L., Sistema de Reconhecimento Baseado em Random Forest para Caracteres de Capchas, Universidade Federal de Ouro Preto (Departamento de Computação)



Área do conhecimento: Ciência da Computação

INFERÊNCIA BAYSEANA E TEORIA DA DECISÃO ESTATÍSTICA

Marcos Haber Lau⁵, Emerson Augusto Priamo Moraes⁶, Mateus Balbino Guimarães⁷,
Farley
Francisco Santana⁸

Introdução:

Todos nós devemos tomar decisões durante as nossas vidas, algumas simples: qual roupa usar, o que almoçar, etc. Porém, algumas situações não são tão simples e podem nos afetar e também afetar todos que estão ao nosso redor, como um novo emprego ou o voto. Todos estamos ligados a processos de decisão, seja como agentes decisórios, ou afetados direta ou indiretamente por uma decisão. Dito isso, veremos como as decisões sobre o curso de ação podem ser tomadas ao utilizar algumas ferramentas da probabilidade e da estatística.

Objetivos:

Aprofundar conceitos para além da probabilidade clássica, prescrevendo e abordando métodos da teoria da decisão, a qual utiliza a lógica para a resolução de problemas envolvendo incerteza, em que uma decisão precisa ser tomada.

Material e métodos ou metodologia:

Inicialmente as referências [1] e [2] foram utilizadas para abordar a definição de probabilidade, o teorema da multiplicação, o teorema da probabilidade total e a probabilidade condicional. Em seguida, nas apostilas [3] e [4] foram abordados o valor da informação, as árvores de decisão, a atribuição de probabilidades e utilidades, o Teorema de Bayes, o minimax, a programação dinâmica e os ensaios clínicos sequenciais. Foram feitos estudos dirigidos e seminários com resolução de problemas práticos relacionados à teoria da decisão.

Resultados e Discussão:

Em geral, os resultados foram obtidos através do aprendizado, da aplicação das teorias e da resolução de problemas reais que envolviam a probabilidade e a estatística, visando sempre encontrar o melhor resultado.

Um exemplo de aplicação é o seguinte problema: você irá realizar uma viagem para uma região em que pode ser exposto a uma doença e precisa decidir se vai contratar um seguro médico ou não. A probabilidade de pegar essa doença é de 3%. Se contratar o seguro, terá um gasto de 50 reais, ficando doente ou não. Se não contratar e ficar doente,

⁵ Graduando em Engenharia Metalúrgica; marcoshaber1@gmail.com

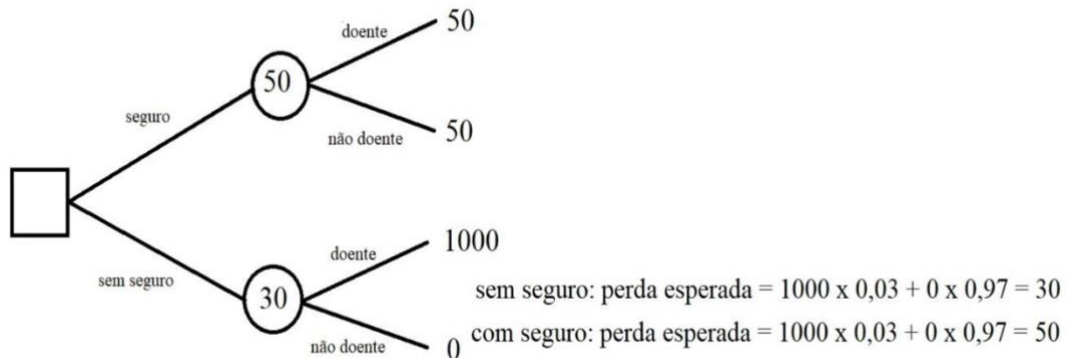
⁶ Núcleo de Informática; emerson.moraes@ifsudestemg.edu.br

⁷ Núcleo de Matemática; mateus.guimaraes@ifsudestemg.edu.br

⁸ Núcleo de Matemática; farley.santana@ifsudestemg.edu.br



terá um gasto de 1000 reais com o hospital, caso contrario não terá nenhum gasto. A árvore de decisão a seguir demonstra como resolver esse problema:



Observando a árvore de decisão e a perda esperada é possível identificar qual decisão causará um menor prejuízo. Com isso, vemos que não contratar o seguro é a melhor opção.

Conclusão(ões):

A probabilidade e a estatística não limitam-se apenas a fins matemáticos e econômicos, mas também podem ser utilizadas para resolver problemas de decisão reais do dia-a-dia, com a intenção de otimizar soluções e evitar grandes perdas.

Palavras-chave: árvore de decisões; probabilidade; teoria da utilidade;

Referências bibliográficas:

- IEZZI, G.; MURAKAMI, C.; HAZZAN, S.; DOLCE, O. Fundamentos de matemática elementar. Atual, 1995.
DE FARIAS, Ana Maria Lima. Estatística Descritiva. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Matemática e Estatística, Departamento de Estatística, v. 73, 2015.
RIFO, Laura LR. Introdução a teoria da decisão, 2014
RIFO, Laura LR. Introdução a teoria da decisão: aplicações, 2014.



Área do conhecimento: Ciência da Computação

GRAPH FILTER 2.0 APRIMORAMENTO DO SOFTWARE PARA FILTRAGEM DE GRAFOS⁹

Lavinia Beghini de Castro¹⁰, Átila Arueira Jones¹¹

Introdução:

Um grafo é um par de conjuntos (V, E) , onde V é um conjunto de vértices e um conjunto de arestas formadas por pares de vértices. Pesquisadores da Teoria dos Grafos analisam estas estruturas buscando padrões para elaboração de novos resultados, ou então refutar conjecturas através de contraexemplos. Porém, ao lidar com um grafo com muitos vértices e arestas, se torna inviável tanto para visualizar quanto para estudar alguma propriedade. Esse processo é facilitado com a utilização de softwares para o auxílio da pesquisa, com layout objetivo, e sem a necessidade de conhecimento prévio em alguma linguagem de programação por parte do usuário.

Com a finalidade de suprir essa demanda, foi desenvolvido o programa Graph Filter v1.0 publicado em [Ribeiro e Jones 2020]. Dando prosseguimento a isso, este trabalho visa aprimorar o que já havia sido desenvolvido, focando em expandir a compatibilidade para novos Sistemas Operacionais, aumentar o número de funcionalidades e melhorar a interface do software para facilitar sua utilização, levando o software para sua versão 2.0.

Objetivos:

A primeira versão do software foi desenvolvida na linguagem de programação C#. Mesmo obtendo sucesso em seu objetivo, haviam alguns impasses que afetavam seu desenvolvimento, tais como: demora na filtragem; implementação de novos invariantes; falta de bibliotecas auxiliares específicas pra grafos nesta linguagem; dificuldade de se criar executáveis para outros Sistemas Operacionais que não o Windows.

A segunda versão do software objetivou resolver os obstáculos encontrados anteriormente, além de melhorar as funcionalidades de forma a trazer ainda mais facilidades nos intentos da proposta.

Material e métodos ou metodologia:

Para atingir os objetivos propostos a nova versão migrou o projeto para a linguagem de programação Python, pois esta contém diversas bibliotecas para cálculos matemáticos, e, após uma base sólida pronta, seria mais rápido escalar o projeto e implementar novos recursos. Para implementar a interface foi decidido por utilizar a biblioteca PyQt, escolha motivada por sua boa aceitação pela comunidade e vasta documentação. A criação de equações e inequações foi feita utilizando-se da biblioteca SimpleEval, focada em

⁹ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Aprimoramento de software para filtragem eficaz de grafos

¹⁰ Graduanda em Sistemas de Informação; lavinia.beghini@gmail.com

¹¹ Núcleo de Matemática; atila.jones@ifsudestemg.edu.br



interpretar expressões e traduzi-las para funções em Python. Para o esboço dos grafos na tela foi utilizada a biblioteca PyQtGraph, que tem compatibilidade não só com a linguagem, mas também com a biblioteca de interface de usuário. Foi utilizada a IDE PyCharm para o desenvolvimento do software, e este foi publicado no repositório Graph Filter no GitHub, sob a licença GNU General Public License v3.0.

Resultados e Discussão:

A segunda versão do software agora conta com distribuições para todos os sistemas operacionais: Windows, Linux e Mac. O código está publicado na plataforma GitHub, onde se pode fazer o download dos executáveis e ontem um guia completo do usuário, acessível através da aba Wiki.

Como funcionalidades adicionais que obtivemos, podemos citar:

- Aumento de 55 invariantes, totalizando mais de 100 atualmente
- Melhora na digitação de equações e equações
- Dicionário com informações sobre os invariantes
- Filtragem com vários arquivos ao mesmo tempo

Além disso, obtivemos resultados de performance, com uma velocidade de filtragem aproximadamente 2.15 vezes mais rápida.

Conclusões:

O trabalho apresenta evoluções significativas em relação à versão anterior, com melhora na interface, aumento de funcionalidades e a distribuição para todos os sistemas operacionais. O projeto continua em desenvolvimento, e nele ainda será implementado: a paralelização da filtragem; possíveis novas condições de filtragem; e permitir a edição dos grafos.

Palavras-chave: Grafo; Filtragem; Algoritmo

Referências bibliográficas:

RIBEIRO, D. P. DE O.; JONES, A. A. Graph Filter: um software intuitivo para filtragem de grafos com propriedades customizadas pelo usuário. Anais do X ERMAC-RS, Rio Grande do Sul, ediPUCRS, 2020.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE



Área do conhecimento: Ciências Biológicas e da Saúde

DIVERSIDADE E ESTRUTURA ANATÔMICA DOS IDIOBLASTOS E TRICOMAS SECRETORES EM *CROTON MOLLIS* BENTH. (EUPHORBIACEAE)¹²

Giulia de Souza Oliveira¹³, Narah Costa Vitarelli¹⁴

Introdução:

Croton tem recebido muita atenção da comunidade científica no que diz respeito ao esclarecimento das relações taxonômicas e filogenéticas de suas espécies, tendo estruturas secretoras e tricomas como características altamente relevantes na distinção de taxa. A espécie estudada no presente trabalho foi a *Croton mollis* que é endêmica da amazônia, sendo encontrada em igapós, ambiente sazonal, onde ocorrem as cheias e a retração das águas do rio. Já foram encontradas em *C. mollis* cinco tipos de estruturas secretoras, sendo essas nectários extraflorais, coléteres, laticíferos, idioblastos e tricomas secretores.

Objetivos:

O trabalho visou detalhar os idioblastos e os tricomas secretores, observando sua localização, tamanho e características histoquímicas, dado que esses dois mostraram grande similaridade estrutural, sendo que os idioblastos secretores apresentam uma variedade de formas e posições nas folhas de *C. mollis*.

Materiais e métodos:

Para análise histológica em Microscopia de Luz (ML), folhas coletadas a partir do material herborizado foram submetidas à reversão da herborização no Laboratório de Biologia do IF Sudeste MG e em seguida as amostras foram levadas para o Laboratório de Anatomia Vegetal da UFJF onde foram desidratadas em série etanólica e incluídas em parafina, conforme procedimento padrão. As imagens foram obtidas a partir dos fotomicroscópios do IF Sudeste MG e UFJF.

Para análise das folhas em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), as amostras herborizadas foram processadas no Laboratório de Microanálise do Núcleo de Metalurgia do IF Sudeste MG Campus Juiz de Fora, onde foram fixadas em stubs, metalizadas em ouro (Leica EM SCD050) e analisadas em microscopia eletrônica de varredura (microscópio Tescan, Veja 3 SBU Easy Probe).

¹² Projeto vinculado ao projeto inicialmente denominado “Diversidade e estrutura anatômica dos idioblastos e tricomas secretores em *C. mollis*”.

¹³ Técnico de Eletrotécnica; Giulia de Souza Oliveira, CNPQ; giulia1545@gmail.com.

¹⁴ Narah Costa Vitarelli, professora do IF Sudeste MG, Campus Juiz de Fora, Núcleo de Biologia. Coordenadora do projeto e orientadora da bolsista (edital 06/2019).



Resultados e Discussão:

No trabalho foram observados 4 tipos distintos de idioblastos. O primeiro tipo é caracterizado por se localizar inteiramente no parênquima paliçádico, estando voltados para a face adaxial e possuindo células maiores e mais alongadas comparadas às outras células do parênquima. No segundo tipo, encontram-se idioblastos localizados inteiramente no parênquima lacunoso, estes também possuindo células maiores e mais longas que as outras células parenquimáticas, no entanto, são voltados para a face abaxial. O terceiro tipo de idioblasto refere-se àqueles que se encontram intermediando as células do parênquima paliçádico e lacunoso, estas células são longas e se distinguem de outras células parenquimáticas, de tal forma que o comprimento de uma única célula ocupa todo o mesofilo, com uma extremidade alcançando as células epidérmicas adaxiais e a outra extremidade alcançando as abaxiais. Por fim, o quarto tipo de idioblastos, se encontram entremeados às células epidérmicas, porém com parte de sua estrutura em contato com o mesofilo, possuindo variações no formato da célula, podendo ser mais arredondada ou apresentar uma região basal mais estreita que se assemelha a um pedúnculo.

Os Tricomas secretores foram observados por toda a extensão da face abaxial das folhas de *C. mollis*. Diferentemente dos idioblastos, tricomas secretores possuem origem unicamente epidérmica. Em *C. mollis* estas estruturas são unicelulares, possuindo uma região basal peduncular e uma cabeça secretora projetada para fora da epiderme

Os materiais secretados por idioblastos e tricomas são metabólitos secundários que possuem diversas utilidades para a planta, alguns exemplos são, atuar na proteção contra herbívoros e patógenos, desempenhar um papel na cicatrização de feridas e atrair polinizadores (Fahn 1979). Em *Croton* estas secreções são de caráter lipofílico (Vitarelli et al. 2015).

Vitarelli et al. (2015, 2021) relatam uma possível relação evolutiva entre idioblastos e tricomas secretores, sugerindo que o local de estoque dos metabólitos secundários em algumas linhagens de *Croton* pode ter sido transferido de estruturas secretoras internas, como os idioblastos, para estruturas secretoras externas, como os tricomas. *C. mollis* parece ser um bom exemplo para ilustrar essa transição, uma vez que em uma única folha foi possível observar idioblastos secretores que possuem parte de sua célula em contato com o mesofilo e parte transpassando o nível das células epidérmicas.

Conclusão:

As folhas de *C. mollis* são de grande importância para o entendimento da evolução dos idioblastos e tricomas secretores, funcionando como uma espécie chave para o esclarecimento da história evolutiva destas estruturas secretoras dentro do gênero *Croton* e parecem refletir um momento evolutivo transicional entre estruturas secretoras internas e externas dos órgãos vegetativos.

Palavras-chave: *Croton*; estrutura secretora; glândulas



Referências bibliográficas:

- Fahn, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. Academic Press, London.
- Vitarelli, N.C., Somavilla, N., Ferrari, F.B., Silva, M.R., Soares, E.M., Silva, O.L.M., Riina, R. 2021. The Amazonian *Croton mollis* (Euphorbiaceae): morphology and leaf anatomy help to understand its preference for the extreme igapó habitat. *Elsevier*.
- Vitarelli, N.C.; Riina, R.; Caruzo, M.B.R.; Cordeiro, I.; Fuertes-Aguilar, J.; Meira, R.M.S.A. 2015. Foliar secretory structures in Crotonaeae (Euphorbiaceae): diversity, anatomy, and evolutionary significance. *American Journal of Botany* 102(6): 833-847.



Área do conhecimento: Ciências Biológicas e da Saúde

**LEVANTAMENTO DE DADOS ACERCA DA DIVERSIDADE DE
ESTRUTURAS SECRETORAS EM 6 LINHAGENS DO GÊNERO *CROTON* L.
(EUPHORBIACEAE)¹⁵**

Alexandre de Oliveira Arruda¹⁶, Giulia de Souza Oliveira¹⁷, Luana Vitória Faria,¹⁸
Narah Costa Vitarelli¹⁹

Introdução:

O Brasil apresenta uma grande diversidade de *Croton* e as espécies desse gênero mostram uma enorme riqueza de estruturas secretoras, que são comumente relatadas nos artigos de cunho taxonômico e filogenético como glândulas secretoras, sem especificações do tipo de estrutura e a natureza da secreção.

São poucos os trabalhos que utilizam a anatomia vegetal como ferramenta para descrever detalhadamente a estrutura secretora presente em espécies de *Croton*, determinando o seu tipo e a natureza da sua secreção. O levantamento destes dados é de grande importância para a delimitação estratégica de futuros estudos de anatomia vegetal que analisem aspectos histológicos e histoquímicos das estruturas secretoras em distintas linhagens de *Croton*, sendo essas estruturas de enorme potencial medicinal, pois espécies de *Croton* são tradicionalmente utilizadas no tratamento de enfermidades, através do uso do óleo essencial extraído de suas flores ou folhas.

Objetivos:

Construir um banco de dados através de investigações bibliográficas sobre estruturas secretoras em *Croton* para subsidiar trabalhos de anatomia vegetal que trarão uma investigação detalhada do tipo, função e posição da estrutura secretora, bem como a natureza química de sua secreção.

Materiais e métodos:

A metodologia foi pautada na investigação extensa e minuciosa do relato da ocorrência de estruturas secretoras em espécies de 6 distintas linhagens do gênero *Croton*, através de pesquisa em dados de literatura, em especial, de cunho taxonômico e filogenético que descrevem a morfologia dos órgãos vegetativos das espécies.

Etapa 1: estudo bibliográfico consultando a filogenia molecular abrangente de *Croton*, visando compreender a classificação infragenérica, bem como o relato de estruturas

¹⁵ Título original: “Levantamento de dados acerca da diversidade de estruturas secretoras em 10 linhagens do gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae)”.

¹⁶ Bolsista Bic Jr; edital (05/2020); Alexandre de Oliveira Arruda; CNPQ
alexandrearruda0007@gmail.com

¹⁷ Bolsista Bic Jr; edital (05/2020); Giulia de Souza Oliveira; CNPQ; giulia1545@gmail.com

¹⁸ Bolsista Bic Jr; edital (05/2020); Luana Vitória Faria; CNPQ; farialuavitoria@gmail.com

¹⁹ Narah Costa Vitarelli, professora do IF Sudeste MG, Campus Juiz de Fora, Núcleo de Biologia. Coordenadora do projeto e orientadora da bolsista (edital 05/2020).



secretoras em todas as linhagens do gênero. Etapa 2: investigação de trabalhos que tratam das 6 seções específicas do gênero *Croton*, escolhidas para a análise (*Cleodora*, *Cyclostigma*, *Geiseleria*, *Heptallon*, *Lamprocroton* e *Pedichelatti*). Criação da planilha de presença/ausência de estruturas secretoras em cada seção estudada.

Resultados e Discussão:

Dentre as estruturas secretoras mais frequentes nas distintas seções estão os NEFs (Nectários Extraflorais), que foram observados em *Cleodora*, *Cyclostigma* e *Geiseleria*, seguidos dos laticíferos observados em *Cleodora* e *Cyclostigma*. Outros tipos de estruturas secretoras não são relatados para as linhagens escolhidas para a análise. Dentre as 6 linhagens estudadas, a que mostrou maior riqueza de estruturas secretoras foi a seção *Cyclostigma*, seguida da seção *Geiseleria* e da seção *Cleodora*.

A presença de NEFs é uma característica marcante em *Croton*, sendo descrita na maioria das seções do gênero como glândulas basilaminares (Webster 1993; Van Ee & Berry 2011). Tais glândulas foram confirmadas como sendo NEFs (Vitarelli et al. 2015, 2021; Feio et al. 2016, 2018) e a maioria das espécies novas descritas para o gênero apresentam tais estruturas (Riina & Barry 2010; Sodr e et al. 2019; Sodr e & Silva 2020). A presença de laticíferos é facilmente determinada a partir da exsudação do látex, identificado normalmente ainda em campo (Rudall 1994). Embora, os trabalhos de Van & Berry (2011) não relatem a presença de estruturas secretoras na seção *Lamprocroton*, Vitarelli et al. (2015) descrevem a existência de laticíferos, os quais não são reconhecidos via exsudação em campo. Tal fato mostra a importância da investigação da morfologia interna dos órgãos das plantas, evidenciando a anatomia vegetal como ferramenta essencial nas análises de presença e identificação exata do tipo de estrutura secretora, porém, a maior parte das seções de *Croton*, carecem de trabalhos anatômicos.

Conclusão:

Os trabalhos de taxonomia e anatomia são de grande importância para o estudo das estruturas secretoras em *Croton*, a junção destes possibilita uma análise mais profunda e genuína dessas estruturas.

Palavras-chave: *Croton*; estrutura secretora; glândula

Referências bibliográficas:

- Feio, A.C.; Meira, R.M.S.A.; Riina, R. 2018. Leaf anatomical features and their implications for the systematics of dragon's blood, *Croton* section *Cyclostigma* (Euphorbiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*: 1- 19.
- Feio, A.C., Riina, R., Meira, R.M.S.A. 2016. Secretory structures in leaves and flowers of two dragon's blood *Croton* (Euphorbiaceae): new evidence and interpretations. *International Journal of Plant Science* 177(6) : 511-522.
- Riina, R. and Berry, P. 2010. Two new South American species of *Croton* (Euphorbiaceae) and their phylogenetic affinities. *Anales del Jard n Botánica de Madrid* 67(1): 23-27.



- Sodré, R.C. and Silva, M.J. 2020. A taxonomic reassessment of *Croton grandivelus*, including recognition of a new species, *C. insignis*, and the redefinition of *C. fulvus* (Euphorbiaceae). *Phytotaxa* 472(3): 207-239.
- Sodré, R.C., Souza, A.O., Alonso, A.A., Silva, M.J. 2019. Molecular, morfological, and anatomical data support a new species of Croton sect. *Geiseleria* (Crotonoidea, Euphorbiaceae).
- Vitarelli, N.C., Somavilla, N., Ferrari, F.B., Silva, M.R., Soares, E.M., Silva, O.L.M., Riina, R. 2021. The Amazonian *Croton mollis* (Euphorbiaceae): morphology and leaf anatomy help to understand its preference for the extreme igapó habitat. *Elsevier*.
- Vitarelli, N.C., Riina, R., Caruzo, M.B.R., Cordeiro, I., Fuertes-Aguilar, J., Meira, R.M.S.A. 2015. Foliar secretory structures in Crotonae (Euphorbiaceae): diversity, anatomy, and evolutionary significance. *American Journal of Botany* 102(6): 833-847.
- Van Ee, B.W., Riina, R. and Berry, P.E. 2011. A revised infrageneric classification and molecular phylogeny of new world Croton (Euphorbiaceae). *Taxon* 60 : 1 – 33.
- Webster, G. L. 1993. A provisional synopsis of the sections of the genus Croton (Euphorbiaceae). *Taxon* 42: 793-823.



Área do conhecimento: Ciências Biológicas e da Saúde

AValiação POSTURAL DA COMUNIDADE INTERNA DO IF SUDESTE MG/CÂMPUS JUIZ DE FORA²⁰

Gustavo Alves De Castro²¹, Mayara Mikaelly De Paula²², Maria Eduarda Mendes Gomes Rodrigues²³, Graziany Penna Dias²⁴, Gustavo Pasqualini de Sousa²⁵, Miguel Fabiano de Faria²⁶, Silvio Anderson de Toledo Fernandes²⁷

Introdução:

Com a suspensão das aulas, depreende-se que isto pode trazer impactos em nossos estudante com relação à sua postura. Considerando-se isto, a presente pesquisa pretende investigar inicialmente de forma remota possíveis dores e desconfortos musculares, para em sequência orientar de forma remota os estudantes que estiverem com dores que possam ser remediadas com atividades de alongamento e fortalecimento em casa.

Objetivos:

Realizar uma investigação sobre possíveis problemas posturais de estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, do IF Sudeste MG/campus Juiz de Fora.

Material e métodos ou metodologia:

A presente pesquisa consiste num estudo epidemiológico descritivo o qual foram avaliados 42 estudantes matriculados dos 03 (três) anos dos 07 (sete) cursos técnicos integrados ao ensino médio, do IF Sudeste MG/Campus Juiz de Fora. Estes cursos são: Eletrotécnica, Eletromecânica, Mecânica, Edificações, Desenvolvimento de Sistemas, Metalurgia e Meio Ambiente. Em função da necessidade do isolamento social, imposto pela pandemia de Covid 19, a presente pesquisa valeu-se de formulário eletrônico, via o aplicativo Google Forms®, procurando, desde já, localizar possíveis desconfortos ou dores, de ordem musculoesquelética, em qualquer parte do corpo. Para apuração e análise os dados foi utilizado do próprio Google Forms®.

²⁰ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Avaliação Postural e Funcional da comunidade interna do IF Sudeste MG/Câmpus juiz de Fora

²¹ Bolsista PIBIC Jr. IFSudeste MG/CNPq e estudante do curso técnico integrado de Eletromecânica; gustavo.a.castro019@gmail.com

²² Bolsista PIBIC Jr. IFSudeste MG/CNPq e estudante do curso técnico integrado de Eletromecânica; mayaramikaelly54@gmail.com

²³ Bolsista PIBIC Jr. IFSudeste MG/CNPq e estudante do curso técnico integrado de Metalurgia; duda.998236402@gmail.com

²⁴ Núcleo de Educação Física; graziany.dias@ifsudestemg.edu.br

²⁵ Núcleo de Educação física; gustavo.pasqualini@ifsudestemg.edu.br

²⁶ Núcleo de Educação Física; miguel.faria@ifsudestemg.edu.br

²⁷ Núcleo de Educação Física; silvio.fernandes@ifsudestemg.edu.br



Resultados e Discussão:

Dentre as várias questões, serão expostas aqui as mais relevantes. Foi perguntado se o estudante possuía alguma queixa de dor muscular, óssea ou articular. Dos 42 participantes, 71,4% (30 respostas) relataram terem alguma dor muscular, óssea ou articular. Já 28,6% (12 respostas) responderam que NÃO. Foi perguntado, em sequência se estas dores começaram antes ou depois da pandemia. Os dados desta pergunta mostram que, daqueles que disseram ter algum desconforto, metade dos estudantes 35,7% (15 respostas) relataram dores adquiridas depois do isolamento social. Isso pode demonstrar que o comportamento sedentário destes estudantes pode ter relação com as dores adquiridas, após o isolamento social. Entretanto, depreende-se que não apenas pela hipocinesia ocasionada pela reclusão em casa. Pois, somado a isto, tem-se a má postura frente aos equipamentos eletrônicos durante os estudos. Com relação ao tempo de uso de computador/notebook, as três maiores respostas indicaram um uso diário de computadores/notebook em pelo menos 6 horas diárias o que representa 59,4% (25 respostas). Com relação à postura adotada neste momento, as respostas relatadas indicaram que 85,7% dos estudantes assentam-se ergonomicamente de forma muito prejudicial para as regiões da coluna vertebral, sobretudo a lombar, donde decorrem relatos de prevalência de dores lombares, em pessoas que trabalham sentadas (SILVA; NETO, 2016).

Conclusão(ões):

A partir dos dados que foram possíveis de serem apurados até então, foi possível localizar que metade dos nossos estudantes adquiriram dores e desconfortos osteomusculares, após o isolamento social. E esta constatação

se deve a uma reduzida prática de atividade física sistemática (que não se deveu apenas em função da pandemia), horas excessivas de estudos, com utilização de equipamentos em posição inadequada. Cabe, em estudos futuros e presenciais, localizar mais especificamente estas dores e desconfortos osteomusculares, procurando identificar possíveis desvios posturais oriundos da coluna vertebral e/ou de enfraquecimento funcional das musculaturas posturais.

Palavras-chave: Avaliação Postural; Dores Musculares; Estudantes do Integrado.

Referências bibliográficas:

SILVA, Nunes J. & NETO, Rafael Cusatis. Prevalência de dor lombar em pessoas que trabalham na postura sentada. Rev UNILUS Ens Pesq. 2016;55(13):67-75.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

EMISSÃO ESTIMULADA E COERÊNCIA²⁸

Leonardo Amadeu de Sales²⁹, Diana Esther Tuyarot³⁰

Introdução:

Neste trabalho são apresentados os conceitos de emissão estimulada (EE) e coerência, onde encontrar e como aplicar. De forma geral é apresentada a linha do tempo do desenvolvimento dos dispositivos que são baseados

nesses conceitos e seu uso. É introduzido o estudo do SASER que será desenvolvido durante o projeto.

Objetivos:

Apresentar os conceitos de EE e coerência; Elencar alguns dispositivos que usam os mesmos; Descrever o funcionamento; Apresentar conceitos de EE de fônons.

Material e métodos ou metodologia:

É realizada uma pesquisa da literatura nas bases de periódicos e é utilizada bibliografia básica para a descrição dos conceitos. O trabalho está sendo desenvolvido mediante uso de plataformas de videoconferência e é utilizado o Google Drive para elaboração.

Resultados e Discussão:

Em 1960, o físico norte-americano Theodore Maiman construiu o que conhecemos hoje pelo nome de laser. A palavra “Laser” é um acrônimo em inglês para “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”. Esse aparelho possui a capacidade de emitir radiação eletromagnética, produzindo uma ação em cascata nas partículas de luz, fótons. O primeiro laser inventado possuía três níveis, e emitia luz pulsada com frequência na ordem de milissegundos, monocromática e coerente, fazendo o ser humano enxergar algo com uma emissão de luz contínua vermelha (frequência da onda 694.3nm).

O que é Emissão Estimulada? Um feixe de fótons interage com átomos de várias formas: (a) absorção, (b) emissão espontânea e (c) emissão estimulada (figura 1). No processo (c) o átomo que está no estado excitado decai emitindo um fóton da mesma frequência que o fóton incidente. As ondas interferem construtivamente mantendo, após múltiplas reflexões, a coerência de fase.

²⁸ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Materiais nanoestruturados: SASER, funcionamento e características. PIBIC Ed04/2021-IFSEMG.

²⁹ Graduando em Licenciatura em Física; l.amadeuzao@gmail.com

³⁰ Núcleo de Física; diana.tuyarot@ifsudestemg.edu.br

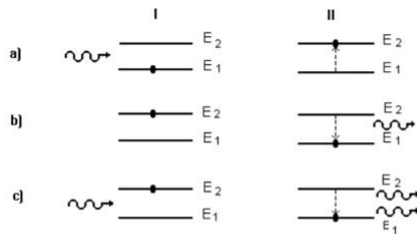


Figura 1 (a) absorção, (b) emissão, (c) EE.
Fonte o autor.

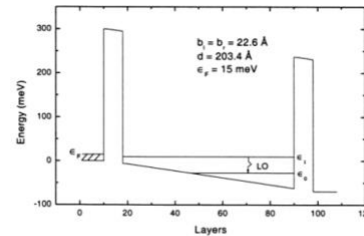


Figura 2 Perfil de potencial SASER.
Fonte (Camps, 2000)

Dispositivos que propuseram usar EE são Maser (amplificação de micro-ondas (Gordon et al., 1955)); Xaser (amplificação de Rx (Duguay &

Rentzepis, 1967)); Graser (amplificação de R γ (Vali & Vali 1963)); Laser (amplificação de Luz monocromática (Schawlow & Townes, 1958)). Alguns foram construídos e hoje são aplicados em diversas áreas, por exemplo, medicina, leitor de códigos de barras, impressoras, DVD, indústria, entre outras.

Em 1993 é proposto o SASER. Este dispositivo gera som coerente de ultra-alta frequência (Anda ET al., 1994). As partículas, fônons, são excitações elásticas da rede que surgem do tunelamento de elétrons injetados no nível excitado do poço em uma dupla barreira de potencial, que geram fônons primários que decaem em fônons secundários coerentes de forma análoga ao LASER (figura 2)(Camps, 2000).

Conclusão(ões):

Foi estudado o funcionamento dos dispositivos de EE. Foi realizada uma pesquisa de literatura. O próximo passo será revisar os conceitos quânticos envolvidos, assim como caracterizar o SASER.

Palavras-chave: Poço Quântico; Semicondutores; Transporte Eletrônico

Referências bibliográficas:

- Anda, E. V. et al. "Electron-Phonon Effects on Transport in Mesoscopic Heterostructures". Brazilian Journal of Physics, vol. 24, no. 1, March, 1994
- CAMPS, I. & MAKLER, S. S. The operation threshold of a double barrier phonon laser. Solid State Communications 116, 191–196 (2000)
- Duguay, M. A. & Rentzepis, G. P. Some approaches to vacuum UV and X-ray lasers. Appl. Phys. Lett. 10, 350-352 (1967)
- Gordon, J. P., H. J Zeiger, and C. H Townes. "The Maser—New Type of Microwave Amplifier, Frequency Standard, and Spectrometer." Physical Review 99.4 (1955): 1264- 274. Web.
- A. Schawlow, and C. H. Townes, "Infrared and Optical Masers" Phys. Rev. 112, 1940 (1958).



SECI
TEC
— 2021

○○○

24-28
JANEIRO
2022

○○○

V. Vali and W. Vali, "Induced γ -ray emission," in Proceedings of the IEEE, vol. 51, no. 1, pp. 182-184, Jan. 1963, doi: 10.1109/PROC.1963.1677.



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

O GRUPO $SO(1,1)$ NA RELATIVIDADE ESPECIAL³¹

Alcides Vicente de Mello³², Marizangela Caroline de Oliveira Santana³³, Fabricio Matos Ferreira³⁴

Introdução:

É notório que os programas curriculares adotados no ensino de Física no nível médio, em geral, excluem quase toda a Física desenvolvida desde início do século XX. Este trabalho propõe-se a apresentar um formalismo matemático em que se deduzem as equações da Relatividade Especial em uma única dimensão espacial através da Teoria de Grupos, em especial o grupo $SO(1, 1)$.

Objetivos:

Compreender de forma alternativa a Teoria da Relatividade Especial a ponto de torná-la mais acessível e interessante a professores de Física, estudantes em fase de graduação nas Ciências Exatas e da Terra ou mesmo ao público de nível médio sem perder seu viés científico. Propor práticas pedagógicas que desmistifiquem e proporcionem aos alunos de ensino médio maior interesse, afinidade e familiaridade com a Física Moderna e Contemporânea.

Material e métodos ou metodologia:

Realizou-se pesquisas ligadas a problemas de caráter teórico na área da teoria da Relatividade bem como propostas na área de ensino. Inicialmente desenvolveu-se um aprofundamento maior com pesquisas e levantamentos bibliográficos no assunto relacionado Teoria de Grupos [1,2], ferramenta importantíssima para o domínio da linguagem mais contemporânea da Física. Outro ramo pesquisado foi a Álgebra Tensorial [3], principalmente seu enfoque mais voltado para o uso da Relatividade [4, 5]. A metodologia de pesquisa procurou dar um tratamento simplificador aos conhecimentos adquiridos visando à divulgação e simplificação da linguagem matemática a fim de atingir um público alvo maior.

Resultados e Discussão:

Foi desenvolvido um trabalho de compreensão e desenvolvimento matemático da Teoria de Grupos, suas propriedades e simetrias bem como aplicações físicas de interesse, em particular na rotação no plano via funções trigonométricas das matrizes do grupo

³¹ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Relatividade e Teoria de Grupos: Abordagem voltada para alunos de licenciatura em Física.

³² IF SUDESTE MG / JF; Graduando em licenciatura em Física; avicentedmello@gmail.com

³³ IF SUDESTE MG / JF; Graduada em licenciatura em Física; luzdemaria1991@hotmail.com

³⁴ Núcleo de Física; fabricio.ferreira@ifsudestemg.edu.br



SO(2) e a sua analogia com o *boost* de Lorentz via funções hiperbólicas no grupo SO(1, 1).

Derivamos as conhecidas transformações Lorentz por um caminho diferente do tradicional via reparametrização $\varphi \rightarrow v$ à luz das simetrias contidas no espaço-tempo relacionadas às transformações produzidas pelas matrizes do subgrupo L_+^{\uparrow} na forma $\Lambda(v)$, denominado grupo de Lorentz próprio ortócrono.

Obtivemos a transformação de velocidades relativísticas de uma maneira muito mais simples e elegante através da relação $\tanh\varphi = \beta$, da propriedade das matrizes de SO(1, 1) em que $L(\varphi_1)L(\varphi_2) = L(\varphi_1+\varphi_2)$ e utilizando fórmulas conhecidas de adição de argumentos da tangente hiperbólica.

Conclusão(ões):

Este trabalho buscou como característica uma abordagem mais simples, tanto em Teoria de Grupos quanto na Relatividade Especial, utilizando somente uma dimensão espacial com objetivo de facilitar o entendimento de seu leitor. As comparações entre os grupos ficam mais inteligíveis, pois trabalhamos em espaços do tipo \mathbf{R}^2 , facilitando cálculos e interpretações geométricas. Entretanto, ressalvamos que existem outras abordagens mais sofisticadas e avançadas, as quais necessitam de um conhecimento mais aprofundado em Matemática e Física, tais como o grupo SO(1, 3), os grupos de Poincaré, e suas aplicações no Eletromagnetismo e na Relatividade.

Palavras-chave: Grupos; Transformações de Lorentz; Relatividade Especial.

Referências bibliográficas:

- J.C.A BARATA, Notas para cursos de Física-Matemática, 03 de dez de 2021. Disponível em: <https://denebola.if.usp.br/~jbarata/Notas_de_aula/>. Acesso em: 15 dez 2021.
- M.A. ARMSTRONG, Groups and Symetry, Springer-Verlag, New York, p. 15-19, 1998.
- M. NOVELLO (Org.), N. PINTO NETO (Org.) e S.E.P BERGLIAFFA (Org.) Programa Mínimo de Cosmologia, 1ª ed., Jauá, Rio de Janeiro, p. 514-522, 2010.
- D.J. GRIFFITHS, Eletrodinâmica, 3a ed., Pearson, São Paulo, p. 333-364, 2011.
- R. RESNICK, Introdução à Relatividade Especial, Editora Polígono/Editora da Universidade de São Paulo (Edusp), São Paulo, p. 3-161, 1971.



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO APLICADOS À ENGENHARIA³⁵

Phablo Junio da Silva Souto³⁶, Julio Cesar de Paula³⁷, Larissa Carvalho Vilas Boas³⁸

Introdução:

A Estatística é a ciência que estuda a coleta, organização, apresentação, e análise de dados para auxiliar na tomada decisões, resolução de problemas e planejamento de produtos e processos. Uma área importante da Estatística é a Estatística Experimental, que é a área que trata do planejamento e análise de experimentos.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho foi simular e analisar um experimento para avaliar a eficácia da proteção de máscara cirúrgica e protetor facial contra a inalação de partículas de aerossol (que simulam partículas contaminadas pelo Coronavírus, causador da COVID-19).

Material e métodos ou metodologia:

Tomando como base o trabalho de Wendling et al. (2021), foi feito o planejamento e a simulação de um experimento em blocos casualizados para avaliar o nível de proteção de máscara cirúrgica e protetor facial contra a inalação de partículas de aerossol.

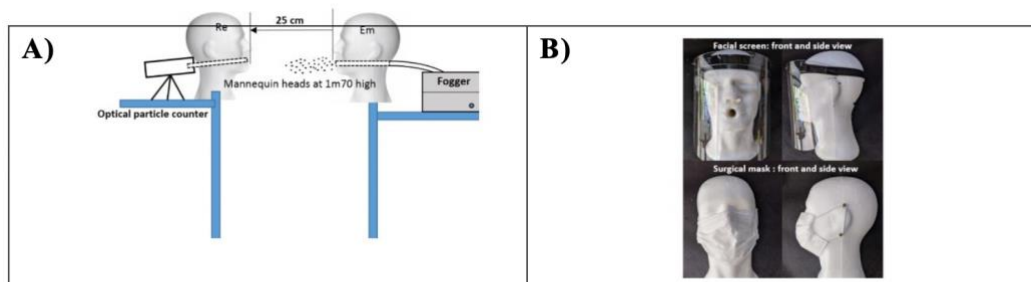


Figura 1. A) Configuração básica do experimento. B) Equipamentos de proteção: Protetor Facial e máscara cirúrgica. Fonte: Wendling et al.(2021).

³⁵ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO APLICADOS À ENGENHARIA

³⁶ Graduando em Física; phablojunior9@gmail.com

³⁷ Núcleo de Matemática; julio.paula@ifsudestemg.edu.br

³⁸ Núcleo de Matemática; larissa.carvalho@ifsudestemg.edu.br



Os dados foram simulados à partir de uma distribuição Normal de probabilidades com base nos resultados de Wendling et al. (2021).

Os dados foram analisados, no software R (R CORE TEAM, 2021), utilizando técnicas de análise exploratória de dados e técnicas de Estatística Experimental como a Análise de Variância e o Teste de Tukey. Também foram feitos testes para verificar se os pressupostos da Análise de Variância foram satisfeitos, como teste de Bartlett e teste de Shapiro-Wilk.

Resultados e Discussão:

Para atender aos pressupostos da Análise de Variância foi aplicada uma transformação logarítmica nos dados originais (número de partículas aspiradas pelo receptor). Na Figura 1 pode-se observar o boxplot dos dados em função dos tratamentos (configurações de uso dos equipamentos de proteção).

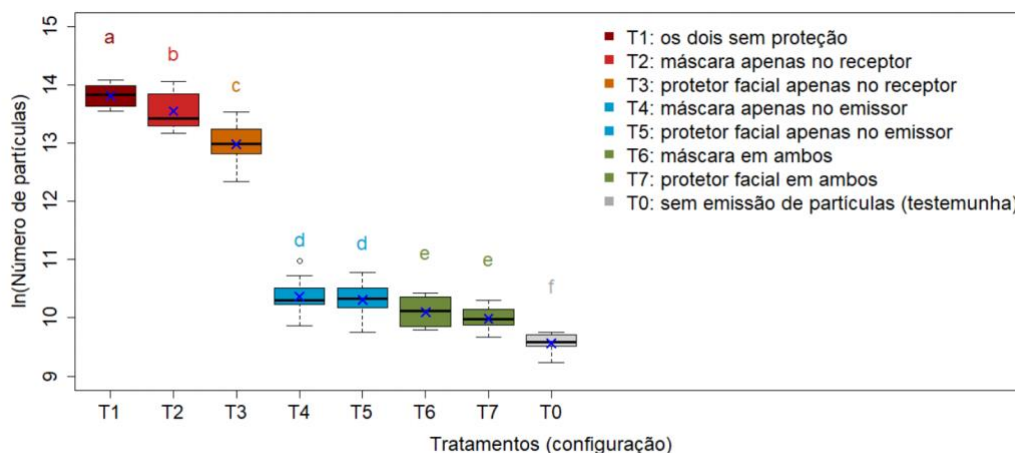


Figura 1. Boxplot do logaritmo do número de partículas em função dos tratamentos, com médias de tratamentos (x) e resultado do teste de Tukey (letras) ao nível $\alpha = 5\%$.

Pela Análise de Variância verificou-se que as médias de tratamentos diferem significativamente entre si (valor-p < 0.05). Pelo teste de Tukey (Figura 1) pode-se observar que para os tratamentos com a mesma letra as médias não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de significância.

Conclusão(ões):

Quando o emissor (indivíduo contaminado) utiliza máscara ou protetor facial o número de partículas contaminadas absorvidas pelo receptor é extremamente menor do que quando o emissor não utiliza nenhum equipamento de proteção. Isso mostra que a utilização destes tipos de equipamento de proteção é de extrema importância para conter a propagação de partículas contaminadas.



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022

Palavras-chave: Estatística Experimental; Análise de Dados; Simulação; Experimento; COVID-19

Referências bibliográficas:

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 15ed. Piracicaba: Felaq, 2009.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna; 2020. available in: <http://www.R-project.org/>.

WENDLING J. M.; et.al. Experimental Efficacy of the Face Shield and the Mask against Emitted and Potentially Received Particles. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(4):1942.



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

ABALO DE TERREMOTOS EM EDIFÍCIOS DE VÁRIOS ANDARES

Yuri Ribeiro dos Santos³⁹, Farley Francisco Santana⁴⁰, Mateus Balbino Guimarães⁴¹

Introdução:

Equações Diferenciais Ordinárias são utilizadas para diversas aplicações reais, tais como circuitos elétricos, movimento livre de corpos e sistemas massa-mola. Dessa forma, compreender essa teoria e estar familiarizado com a modelagem matemática de problemas, torna-se extremamente importante

nas áreas de Física ou Engenharia, que constantemente têm que lidar com problemas do mundo real.

Foi abordado neste projeto, aplicações que envolvem sistemas massa- mola. Assumindo a validade da lei de Hooke, determinaram-se equações que simulassem os impactos de terremotos em edifícios de vários andares. Para o entendimento do modelo a ser elaborado, é necessário o conhecimento da teoria de Sistemas de Equações Diferenciais.

Objetivos:

Objetivou-se, com esse projeto, analisar e compreender sistemas de equações diferenciais e sua aplicabilidade na modelagem de problemas. Assim, aplicaram-se os conceitos abordados a fim de modelar matematicamente os efeitos de abalos sísmicos sobre edificações, com o foco no modelo proposto por LEWIS, G. N. em [5].

Material e métodos:

O embasamento teórico se deu a partir de [1], [2], [3], [4] e [5]. Para início das atividades, foi realizado o estudo da teoria de Formas Canônicas e, em seguida, Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias. Tendo conhecimento dos assuntos abordados, foi possível compreender o tema central da Iniciação Científica: a modelagem de um sistema de equações diferenciais, que descreve o efeito do abalo de terremotos sobre construções de vários andares e, assim, estudar suas soluções e compreendê-lo do ponto de vista matemático.

Resultados e Discussão:

Considere uma construção com n andares. Durante um terremoto, o solo se move horizontalmente, o que provoca um deslocamento relativo ao solo entre cada andar. Seja x_i o deslocamento horizontal do i -ésimo andar no equilíbrio. Normalmente, os elementos

³⁹ Graduando em Engenharia Mecatrônica; yuri.ribeiro99@hotmail.com

⁴⁰ Núcleo de Matemática; farley.santana@ifsudestemg.edu.br

⁴¹ Núcleo de Matemática; mateus.guimaraes@ifsudestemg.edu.br

O presente trabalho foi realizado com apoio da FAPEMIG.



estruturais de grandes edifícios são constituídos de aço, material altamente elástico, assim, assume-se que o i -ésimo andar do edifício possui uma massa m_i e que andares sucessivos são conectados através de uma ligação elástica, cujo efeito se assemelha ao de uma mola. Cada um desses conectores fornece uma força de restauração quando os pisos são deslocados. A posição de equilíbrio será um ponto fixo no solo, de modo que $x_0 = 0$. A força restauradora entre dois andares é dada por $f = k_i(x_{i+1} - x_i)$, em que $x_{i+1} - x_i$ é o deslocamento do $(i + 1)$ -ésimo andar em relação ao i -ésimo andar e k_i é a constante elástica. Aplicando-se a Segunda Lei de Newton, $f = m \cdot a$, para cada piso do edifício chegamos a

$$m_i \frac{d^2 f}{dt^2} = -k_{i-1}(x_i - x_{i-1}) + k_i(x_{i+1} - x_i),$$

resultando no seguinte sistema de equações diferenciais ordinárias:

$$\begin{cases} m_1 x_1'' = -k_0 x_1 + k_1(x_2 - x_1) \\ m_2 x_2'' = -k_1(x_2 - x_1) + k_2(x_3 - x_2) \\ \vdots \\ m_n x_n'' = -k_{n-1}(x_n - x_{n-1}) \end{cases}$$

Seguindo o método de resolução de sistemas de EDO's de segunda ordem, fazemos a seguinte substituição: $x' = \omega$, para cada $i = 1, \dots, n$, obtendo-se $x'' = \omega'$, para cada $i = 1, \dots, n$. Tais substituições resultarão em um ii sistema, quadrado e de tamanho $2n$, em que todas as equações diferenciais são de primeira ordem, portanto, a resolução torna-se simplificada, bastando aplicar os devidos métodos de resolução de sistemas.

Conclusões:

Como resultado da aplicação, de acordo com o impacto realizado pelo terremoto, é obtido o deslocamento de cada andar tendo o solo como referencial. Tais resultados podem ser utilizados pelas áreas de construção civil para determinar os melhores materiais e técnicas para construção de edifícios em locais de risco, com a finalidade de reduzir esses impactos, preservando a vida e reduzindo as perdas de materiais.

Cientes de que fenômenos dessa magnitude sofrem interferência de vários fatores externos, a modelagem apresentada foi simplificada. Os conhecimentos aqui obtidos fornecem embasamento teórico que pode ser aplicado pelo estudante em áreas distintas durante sua carreira profissional, uma vez que Sistemas de Equações Diferenciais possuem diversas aplicações.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Sistemas de Equações Diferenciais

Referências bibliográficas:



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022

- COELHO, F.U.; LOURENÇO, M.L. Um Curso de Álgebra Linear, 2a Ed. Edusp, São Paulo, 2007.
- FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F., Equações Diferenciais Aplicadas, 3a Ed. IMPA, Rio de Janeiro, 2007.
- LIMA, E. L. Álgebra Linear, 9a Ed. IMPA, Rio de Janeiro, 2018.
- SANTOS, R. J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias, UFMG, Belo Horizonte, 2011.



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

ANÁLISE COMBINATÓRIA: RACIOCÍNIO RECURSIVO E MÉTODOS DE CONTAGEM

João Vitor Pereira⁴², Rafael Castro Moreira⁴³, Mateus Balbino Guimarães⁴⁴, Farley Francisco Santana⁴⁵

Introdução:

A análise combinatória é o campo de estudo matemático que visa analisar, e solucionar problemas relacionados à contagem. Demonstrar a existência de subconjuntos de elementos e contar ou classificar os subconjuntos de um conjunto finito, que satisfazem certas condições, são problemas que ocorrem frequentemente em análise combinatória.

Objetivos:

Resolução de problemas combinatórios através de métodos como diagrama de possibilidades, teoremas clássicos e a observação de padrões, sistematicamente e recursivamente.

Materiais e métodos:

A realização do projeto se deu a partir do estudo das bibliografias [1] e [2]. Foram abordados os seguintes temas: Permutação Simples; Combinação Simples; Permutação Circular; Combinações Completas; Princípio da Inclusão-Exclusão; Permutações Caóticas; Lemas de Kaplansky; Os Lemas de Kaplansky e Princípio de Dirichlet. Os alunos tiveram seus estudos direcionados e apresentaram seminários semanais.

Resultados e Discussão:

Serão abordados dois exemplos que ilustram a teoria.

Combinações Completas são combinações de n elementos não necessariamente distintos, sendo que a ordem dos objetos não importam e podem ser escolhidos mais de uma vez.

O total de combinações completas de p objetos distintos entre n objetos dados é:

$$CR_n^p = \frac{(n+p-1)!}{p!(n-1)!}$$

42 Técnico em Desenvolvimento de Sistemas; jvpdsp@gmail.com

43 Técnico em Desenvolvimento de Sistemas; rafacastro2004.rc@gmail.com

44 Mateus Balbino Guimarães, Matheus.guimaraes@ifsudestemg.edu.br

45 Núcleo de Matemática; farley.santana@ifsudestemg.edu.br



Exemplo: Em um supermercado são vendidas 6 marcas diferentes de refrigerante. Uma pessoa que deseje comprar 3 latas de refrigerante, sem que haja preferência por uma determinada marca, pode escolhê-las de quantas formas?

No nosso problema, há 6 marcas de refrigerante. Isso é o que temos disponível. Portanto, $n = 6$. Queremos escolher 3 latas de refrigerante, portanto, $p = 3$

$$CR_6^3 = \frac{(6+3-1)!}{3!(6-1)!} = \frac{8!}{3! \cdot 5!} = 56$$

Primeiro Lema de Kaplansky: Com esse Lema podemos calcular um número de n -subconjuntos, ou seja um subconjunto com n elementos $(1,2,3,\dots,n)$, não havendo números consecutivos. A fórmula usada é:

$$f(n, p) = C_{n-p+1}^p$$

Exemplo: Paulo dará aulas em 3 dias diferentes na primeira semana de determinado mês. De quantos modos ele pode escolher os dias das aulas, se ele não quer dar aulas em dias consecutivos?

Solução: Visto que a semana possui 7 dias, devemos formar um subconjunto de 3 elementos no conjunto dos 7 dias da semana, sem que haja dias consecutivos no subconjunto, sendo assim temos:

$$f(7, 3) = C_{7-3+1}^3 = C_5^3 = 10$$

Conclusão(ões):

Foram realizados estudos de análise de estruturas e relações discretas, que necessitaram de técnicas avançadas como, por exemplo, combinações completas e os Lemas de Kaplansky.

Palavras-chave: Combinatória; Métodos Recursivos; Probabilidade

Referências bibliográficas:

Samuel Hazzan. Fundamentos de Matemática Elementar, 5a Edição. São Paulo, 2013.
Ana Maria Lima de Farias. Métodos Estatísticos Aplicados à Economia. Agosto 2015.



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

PROBABILIDADE E ANÁLISES DE DECISÃO

Gabriel Braz Nery⁴⁶, Leonardo César Chaves Rodrigues⁴⁷, Farley Francisco Santana⁴⁸,
Mateus Balbino Guimarães⁴⁹

Introdução:

Em Probabilidade, a teoria da decisão é aplicada na resolução de problemas envolvendo incerteza, em que uma escolha precisa ser tomada. Compreender os conceitos relacionados à teoria da decisão pode nos ajudar a fazer a melhor escolha.

Objetivos:

Objetivou-se abordar problemas clássicos da teoria da decisão, possibilitando a compreensão e a assimilação de todos os critérios e ações possíveis de serem tomadas no processo de decisão: a incerteza, a matriz de decisão, a teoria da utilidade esperada, o equivalente certo, a informação perfeita e a árvore de decisão.

Material e métodos:

Todo referencial teórico se deu a partir de [1] e [2]. Na fase inicial do projeto foram apresentados os conceitos básicos da probabilidade clássica e outras diferentes concepções de probabilidade, como a probabilidade geométrica, a probabilidade subjetiva e a probabilidade condicional. Em seguida, foram abordados os conceitos de partição de um espaço amostral, a regra do produto, eventos independentes, a regra da probabilidade total e o Teorema de Bayes. Utilizando-se toda essa teoria, desenvolveu-se o tema central do projeto: a teoria da decisão, a qual abrange os critérios de decisão, a teoria da utilidade esperada, a clarividência ou informação imperfeita e a árvore de decisão. Por fim, foi elaborado um exemplo explicativo, como uma aplicação para a tomada de decisões através da teoria da decisão.

Resultados e Discussão:

Como resultado do projeto, além do aprendizado das teorias da probabilidade citadas, foram estudadas diversas aplicações da teoria da decisão. O problema a seguir foi elaborado como uma dessas aplicações.

Digamos que uma pessoa queira comemorar o aniversário de um ente querido, presenteando-o com um passeio a um determinado lugar e precisa se decidir entre uma

46 Técnico em Desenvolvimento de Sistemas; gabrielnery2442@gmail.com

47 Técnico em Eletrotécnica; leonardocesar01.12@gmail.com

48 Núcleo de Matemática; farley.santana@ifsudestemg.edu.br

49 Núcleo de Matemática; mateus.guimaraes@ifsudestemg.edu.br

Este projeto foi financiado com o apoio da FAPEMIG.



churrascaria, um parque aquático, um parque de diversões e um show de música ao ar livre.

Visando tomar a melhor decisão, essa pessoa busca informações que possam ajudá-lo na escolha. Baseado no conhecimento sobre o

aniversariante, a ordem de preferência do apresentado, dentre os quatro locais possíveis, é: show de música ao ar livre, parque aquático, parque de diversões e churrascaria.

Em seguida, ela pesquisa os preços de cada uma das opções. Tanto o show de música quanto a churrascaria custariam 150 reais, enquanto o parque aquático ou o parque de diversões, 100 reais.

Para ajudar ainda mais em sua decisão, ele leva em consideração que o show de música, o parque aquático e o parque de diversões têm seu aproveitamento afetado pelas condições climáticas. Se no dia do aniversário estiver chovendo, alguns brinquedos dos parques estarão interditados e o show de música, por ser ao ar livre, será interrompido. Em contrapartida, a

chuva não atrapalhará a diversão na churrascaria, localizada em ambiente fechado. Assim, é preciso informar-se da probabilidade de chover no dia do aniversário, a partir da previsão do tempo.

Utilizando-se a teoria da utilidade esperada, pode-se construir uma tabela, atribuindo-se valores de utilidade para cada uma das opções de escolha, de acordo com as condições que foram levadas em consideração: a preferência do aniversariante e o preço de cada passeio, em cada uma das possíveis condições climáticas.

	Show de música	Parque aquático	Parque de diversões	Churrascaria
Chover $p(0,3)$	30	20	20	45
Não chover $p(0,7)$	70	80	60	45

A partir da tabela, obtemos valores de utilidade esperada e escolhemos a opção que nos dá o maior desses valores.

- Show de música: $30(0,30) + 70(0,70) = 9+49 = 58$
- Parque aquático: $20(0,30) + 80(0,70) = 6+56 = 62$
- Parque de diversões: $20(0,30) + 60(0,70) = 6+42 = 48$
- Churrascaria: $45(0,30) + 45(0,70) = 45$

Nesse caso, deve-se optar pelo parque aquático.

Conclusões:

O problema apresentado no projeto, mesmo considerando variáveis simplificadas, serviu de um bom modelo para destacar a importância da Probabilidade, quando se está diante de um dilema de tomada de decisões. A fim de determinar-se a melhor escolha a ser tomada, se são conhecidas as probabilidades dos eventos incertos, aplicam-se os conceitos da teoria da decisão, como a teoria da utilidade esperada e a árvore de decisões. Os conhecimentos obtidos servem de base para que se possa aprofundar os estudos em problemas mais complexos envolvendo a tomada de decisões.



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022

Palavras-chave: Árvore de Decisão; Probabilidade; Teoria da Decisão; Teoria da Utilidade.

Referências bibliográficas:

HAZZAN, S., IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar vol. 5. Atual, São Paulo. 1996.

MOREIRA, A. M. Aplicações da teoria da decisão e probabilidade subjetiva em sala de aula do ensino médio. Disponível em <<https://www.ime.unicamp.br/~laurarifo/alunos/dissertacaoAndrea.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2021.



Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

INTRODUÇÃO ÀS REDES NEURAIS ARTIFICIAIS⁵⁰

Luísa Gonçalves Ferreira⁵¹, Átila Arueira Jones⁵², Priscila Roque de Almeida⁵³

Introdução:

A Aprendizagem de Máquina (Machine Learning) está sendo cada vez mais estudada e aplicada. Este método utiliza algoritmos para extrair informações de dados brutos e representa-los através de algum modelo matemático.[2]

Um exemplo de algoritmo utilizado são as Redes Neurais Artificiais(RNAs), que foi o foco de estudo deste trabalho. A resolução de problemas complexos; o reconhecimento de padrões; agrupamento e classificação de dados são algumas das utilidades deste algoritmo. As Redes Neurais Artificiais são um tipo de algoritmo inspirado na configuração do sistema nervoso central animal. O neurônio biológico é uma célula especializada em transmitir informações, analogamente o neurônio matemático é um componente que calcula a soma ponderada de várias entradas, aplica uma função e passa o resultado deste cálculo adiante.[2]

Foram estudados os conceitos base das RNAs, suas arquiteturas e treinamento, além de aplicações apresentadas por meio das referências e dos artigos “Avaliação Automática do Português Brasileiro para o domínio rural” [3] e “Sistema de reconhecimento de padrões neuronais utilizando redes neurais artificiais” [4], aprofundados ao longo do trabalho.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho é realizar o estudo teórico das Redes Neurais e posteriormente, estudar uma aplicação prática por meio da linguagem Python. A aplicação consistiu em: estudar o código disponível em [1], que implementa uma rede neural, a fim de consolidar e complementar o aprendizado da área de estudo em questão; além do estudo de artigos; que realizam a aplicação dos conceitos em situações práticas.

Material e métodos ou metodologia:

O trabalho foi realizado através de estudos teóricos das referências [1], [2], [3] e [4] com complemento do estudo do código em *Python* disponibilizado em [1] por meio da IDE *PyCharm*. Além eventuais buscas na internet para leitura complementar. Na seção a seguir detalharemos o estudo realizado.

⁵⁰ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Introdução às redes neurais artificiais

⁵¹ Graduanda em Engenharia Mecatrônica; luisagonfe@hotmail.com

⁵² Professor Núcleo de Matemática; atila.jones@ifsudestemg.edu.br

⁵³ Professor Núcleo de Matemática; priscila.almeida@ifsudestemg.edu.br



Resultados e Discussão:

Como aplicação para o presente trabalho foram analisados os resultados e as técnicas obtidas pelo artigo “Avaliação Automática do Português Brasileiro para o domínio rural” [3] e pelo artigo “Sistema de reconhecimento de padrões neurais utilizando redes neurais artificiais” [4].

O primeiro artigo estudado possui como objetivo simplificar textos destinados ao público rural, com o uso de redes neurais artificiais. O método em 3 passos elaborado neste trabalho indica quais sentenças devem ser simplificadas, classificando-as. Além disso, foi capaz de provar a generalização para outros gêneros textuais e contribuiu com novas métricas que colaboram com o desempenho da tarefa. A interface do trabalho pode ser visualizada e testada em [Simpligo Ranking](#).

O segundo artigo estudado apresenta um método de classificador neural para reconhecer sinais de eletroencefalograma (EEG) dos movimentos das mãos. O sinal de EEG é gerado a partir da atividade do córtex cerebral e é captado por meio de eletrodos.

Conclusões:

O tema estudado contribui para expandir a visão sobre Redes Neurais, permitindo realizar pesquisas, exercícios e demonstrações sobre o tema. A base matemática vista, que é necessária para aplicar os recursos de *Deep Learning*, foi extremamente importante para a compreensão da origem das técnicas e como as aplicações funcionam na prática. Além disso, foram empregados diversos conceitos da estatística e do cálculo, sendo possível associar a disciplinas já cursadas ao longo do curso. Com a finalidade de integrar os conhecimentos teóricos adquiridos, o artigo[3] foi desmembrado e visto em detalhes. Sendo possível assim, identificar os passos para a construção de uma rede neural aplicada em um tema de grande relevância social e científica. Além disso, o trabalho despertou, tanto o interesse para continuar os estudos no meio, quanto a possibilidade de ingressar em um possível mestrado na área. Dessa forma, a iniciação cumpriu com os objetivos propostos inicialmente em estudar a teoria e a prática das redes neurais.

Palavras-chave: Machine Learning; Deep Learning; Python

Referências bibliográficas:

- [1] NIELSEN, Michael A. Neural networks and deep learning. San Francisco, CA: Determination press, 2015.
- [2] NIELSEN, Michael A. Neural networks and deep learning. San Francisco, CA: Determination press, 2015.
- [3] LEAL, Sidney Evaldo et al. Avaliação Automática da Complexidade de Sentenças do Português Brasileiro para o Domínio Rural. In: Embrapa Gado de Leite-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Symposium in Information and Human Language



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

- Technology and Collocates Events. XII. Artigo Anais. Salvador (BA). SBC-Sociedade Brasileira de Computação, 2019. 94-103, 2019.
- [4] ROSÁRIO, R. S.; BERTONI, F. C. Sistema de reconhecimento de padrões neuronais utilizando redes neurais artificiais.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

**CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS, HUMANAS,
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES**



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

HOSPITALIDADE VIRTUAL EM EVENTOS ON-LINE: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO⁵⁴

Tamyres Ferreira Martins⁵⁵, Gheysa Lemes Gonçalves Gama⁵⁶

Introdução:

Esta é uma pesquisa exploratória sobre a hospitalidade virtual em eventos⁵⁷ on-line. A motivação em realizar esse estudo está ancorada no número crescente de eventos on-line, acelerado por conta da pandemia da Covid-19⁵⁸. O setor de eventos é um dos que tem sentido maior impacto perante as medidas de isolamento social e quarentena impostas pelas autoridades competentes, a fim de evitar condições que propiciam a transmissão do vírus. A pandemia causou uma nova configuração no setor de eventos, proibidas as aglomerações presenciais, os resultados foram variados, a depender do tipo de evento: alguns tiveram que ser cancelados, outros puderam ser adiados e muitos foram reinventados, migrando para plataformas virtuais que permitiram sua realização.

Dessa forma, a proposta desta pesquisa é compreender como, dentro desse novo contexto, os eventos estão acontecendo e como os profissionais do setor têm trabalhado para tornar real a experiência dos eventos virtuais. O recorte é estudar a hospitalidade virtual, uma das categorias de estudo de tempos e espaços da hospitalidade humana (Camargo, 2004).

A hospitalidade é entendida como “uma relação humana em que acontece uma troca entre alguém que recebe (anfitrião) e alguém que é recebido (hóspede)”, (CAMARGO, 2015, p.47). Desse modo, ao realizarmos um evento on-line, migramos o local de realização do evento, porém, a relação entre anfitrião (aquele que promove o evento) e hóspede (o convidado) continua a operar, a partir de regras que compõe o código de comportamento esperado para que o evento seja considerado um sucesso. A interação entre o anfitrião e a visita ocorre num contexto de expectativas sociais que devem ser observados. Há expectativas e regras que existem tanto para o anfitrião quanto para o convidado, que os enquadram em “bom anfitrião” e “boa visita” (DARKE e GURNEY, 2004).

Ao migrar para o ambiente virtual o que, em termos de domínios da hospitalidade, foi adaptado? O que foi reprimido? Ou acrescentado? Essas perguntas são guias da pesquisa que se apresenta, que pretende compreender quais são os aspectos presentes da

⁵⁴ Resumo do trabalho apresentado no Seminário de Iniciação Científica do Campus Juiz de Fora do IF Sudeste MG

⁵⁵ Técnico de Eventos; tamyres.f.martins16@gmail.com

⁵⁶ Professora do Núcleo de Eventos do campus Juiz de Fora; gheysa.gama@ifsudestemg.edu.br

⁵⁷ Estamos entendendo evento aqui, como “uma atividade planejada para determinado período e local reunindo pessoas com objetivos em comum” ABNT (NBR 16004, 2016).

⁵⁸ “Eventos on-line crescem mais de 300% na pandemia. Youtube lidera”, matéria da revista Exame, do dia 02 de junho de 2021.



hospitalidade virtual em eventos on-line. A ideia, inicialmente, é tentar mapear como os domínios da hospitalidade (recepcionar, hospedar, alimentar e entreter) estão presentes em eventos on-line.

Objetivo:

O objetivo geral da pesquisa é compreender os domínios da hospitalidade virtual em eventos on-line.

Material e métodos ou metodologia:

Trata-se de uma pesquisa exploratória. Em relação à abordagem a pesquisa é indutiva e descritiva; e em termos de técnica de coleta de dados propõe uma pesquisa bibliográfica e documental (estudo e análise dos sites levantados).

Resultados e Discussão:

Seguindo o cronograma aprovado, a pesquisa, iniciada em setembro de 2021, ainda encontra-se na fase de construção do arcabouço teórico, através de levantamento e análise de material bibliográfico sobre o tema, em livros e artigos científicos.

Conclusão(ões):

Até o momento é possível começar a delinear categorias nas quais a hospitalidade virtual está presente no eventos on-line, a saber: (i) hospedar: acessibilidade, navegabilidade, usabilidade e portabilidade de sites de inscrição e plataformas de execução do evento; (ii) recepcionar: acolhimento do público/convidados através de comentários em chat e da figura do Mestre de Cerimônias; (iii) entreter: como o evento é conduzido, há algo pensado em termos de entretenimento ao público participante? Essas categorias são pensadas a partir dos tempos da hospitalidade previstos por Camargo, 2004 e serão, futuramente, analisadas no decorrer da pesquisa.

Palavras-chave: Hospitalidade, Eventos, Virtual.

Referências bibliográficas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR16004: Eventos – Classificação e terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 10 p.
- CAMARGO, Luiz Otávio. Os interstícios da hospitalidade. Revista Hospitalidade. São Paulo, v. XII, n. especial, p. 42-69, mai. 2015. Disponível em: <https://www.revhosp.org/hospitalidade/article/view/574>. Acesso em: 23 de março. 2020.
- _____. Hospitalidade. São Paulo: Aleph, 2004. 94 p.
- DARKE, Jane; GURNEY, Craig. *Como alojar? Gênero, hospitalidade e performance*. IN: LASHLEY, Conrad; MORRISON, Alison (Orgs.). Em busca da hospitalidade: perspectivas para um mundo globalizado. Barueri, SP: Manole, 2004.



SECI
TEC
— 2021

○○○

24-28
JANEIRO
2022

○○○

EXAME. Eventos on-line crescem mais de 300% na pandemia. Youtube lidera.

Disponível em: <https://exame.com/bussola/eventos-online-crescem-mais-de-300-na-pandemia-youtube-lidera/>. Acesso em 11 jul 2021.

SOARES, C. M. P. Hospitalidade virtual: uma tentativa de compreensão. Revista Hospitalidade. São Paulo, v. X, n. 2, p. 213 - 233, dez. 2013.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

APROPRIAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA COLETA DE DADOS EM REDES SOCIAIS DIGITAIS: ESTUDO SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SIMBÓLICAS E POSICIONAMENTOS DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS⁵⁹

Seifferth Bruno Lopes Silva⁶⁰, Pedro Farnese⁶¹

Introdução:

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan (China) foi identificado o vírus SARS-CoV-2, nomeado como Coronavírus e causador da doença COVID-19. O primeiro caso registrado no Brasil data de 26 de fevereiro de 2020 em São Paulo (SP). Em 11 de março, o status da então epidemia é atualizado para pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa crise sanitária passou a mobilizar o debate e as ações no Brasil e no mundo, uma vez que os efeitos se mostram paralisantes em todos os setores.

Em um cenário adverso de dúvidas e incertezas, mais do que nunca a ciência foi acionada para dar respostas rápidas no combate ao novo coronavírus e enfrentar as mais diversas informações falsas, conhecida popularmente como fake News, que circulam nas redes sociais. Grande parte desses estudos está concentrada nas universidades públicas.

Segundo o relatório da empresa Clarivate Analytics, divulgado no começo de setembro de 2019 em Brasília, quinze universidades – todas elas públicas – produzem mais da metade da ciência brasileira. Essas instituições se viram desafiadas a responder aos diversos questionamentos.

A produção de conhecimento, por si só, já se revelava um grande desafio, mas outras situações também interferiram diretamente nas rotinas dessas instituições. Neste período de pandemia, as universidades também se viram diante de decisões políticas e administrativas que afetam a autonomia universitária e de movimentos que colocam em dúvida a credibilidade da comunidade científica.

Com base neste contexto, o presente projeto de pesquisa busca identificar o esforço comunicacional empreendido por universidades públicas para tornar pública as informações relativas a Covid-19, por meio de redes sociais virtuais.

Objetivos:

Nosso objetivo com este estudo é verificar de que forma as universidades públicas publicam suas informações em um contexto pandêmico por intermédio das redes sociais virtuais, ambiente onde se verifica intensa circulação de fake news provenientes, em grande parte, de movimentos negacionistas, estabelecendo, assim, um contraponto para

⁵⁹ Resumo do trabalho apresentado no Seminário de Iniciação Científica do Campus Juiz de Fora do IF Sudeste MG

⁶⁰ Graduando em Engenharia Mecatrônica ; seifferthlopes11@gmail.com

⁶¹ Jornalista da Assessoria de Comunicação; pedro.farnese@ifsudestemg.edu.br



narrativas que circulam nas perspectivas da teoria da conspiração, pseudociência e do negacionismo.

Material e métodos ou metodologia:

Estabelecemos como estratégia metodológica trabalhar com os dois estados que obtiveram o maior número de casos e mortes no país, a saber São Paulo e Rio de Janeiro. Como um dos nossos objetivos é verificar semelhanças e diferenças entre instituições públicas de natureza distintas, elegemos as maiores universidades federais e estaduais desses locais: Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Para análise dos dados, utilizamos como metodologia de análise de conteúdo (Bardin, 1988), na tentativa de inferir que tipo de postagem prevaleceu, de modo a traçar um panorama das estratégias comunicacionais adotadas pelas universidades.

Resultados e Discussão:

Frente ao volume de dados circulantes das redes sociais, o maior desafio se dá na coleta dessas informações. Com relação ao Facebook, devido às restrições no algoritmo, as buscas se dão de forma manual, resultando em uma planilha de texto e imagens. Paralelamente a isto, vem sendo desenvolvido algoritmo na linguagem Python, com o objetivo de fazer esta mesma coleta porém em plataforma diferente, que neste caso seria o Twitter.

Com o desenvolvimento do algoritmo, foi possível observar um grande ganho, tanto em velocidade de coleta, quanto em quantidade de informações, e assim fazer um estudo de impacto muito mais rápido e dinâmico. No presente momento temos uma base de dados robusta, contendo informações de janeiro de 2020 até dezembro de 2021. Esses dados foram fragmentados, resultando em produções acadêmicas.

Conclusão(ões):

Situando-se no contexto de modernidade delineado por Beck (2010), no qual a complexidade e multiplicidades de resultados científicos é ainda maior, urge pensarmos sobre os encaminhamentos da mediação científica, que visa ir além da simples tradução de uma linguagem técnica para uma de fácil compreensão. As ações que visam popularizar a ciência devem promover naquele que lê o texto uma reflexão não apenas sobre a utilidade da pesquisa, mas sobre sua pertinência, métodos e efeitos na sociedade.

Ainda que a ciência tenha uma abrangência e interesse que extrapolam as fronteiras dos países, sua divulgação e entendimento não são comprometidos com a inclusão de outras questões. Ao contrário, para que o público gere sentido e crie entendimento a partir das informações apresentadas, a proximidade com o tema e seus efeitos é necessária.

Palavras-chave: Comunicação Pública Da Ciência, Universidades, Pandemia, Redes Sociais Virtuais



Referências bibliográficas:

- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa – Portugal: Edições 70 LDA, 1988.
- BOLTER, Jay; GRUSIN, Richard. Remediation: understanding new media. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2000.
- BUENO, W. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. Revista Informação & Informação, Londrina, v.15, n.esp., p.1-12, 2010.
- CAPRA, Fritjof. As conexões ocultas: uma ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002
- CASTELLS, Manuel. O poder da Comunicação. Trad. Vera Lúcia Mello Joscelyne. Rio de Janeiro, São Paulo: Paz & Terra, 2015.
- FAYARD, P. La sorpresa de Copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. In. Alambique – didáctica de las Ciencias Experimentales. p. 9-16. N° 21, Año VI, julio, 1999.
- Forbes, S., & Mintz, A. P. (2002). Web of deception: Misinformation on the Internet. Medford: Information Today.
- LÉVY-LEBLOND J. M. About misunderstandings about misunderstandings. Public Understanding of Science, v. 1, n. 1, p. 17-21, 1992.
- OPAS. Entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a covid-19. Brasília: Departamento de Evidência e Inteligência para Ação em Saúde, 2020. (Página informativa n. 5).
- PINHEIRO, M. M. K.; BRITO, V. de P. Em busca do significado da desinformação. DataGramZero, v. 15, n. 6, p. 37-58, 2014.
- UNESCO. Startling digital divides in distance learning emerge.21/04/2020. Disponível em: <https://en.unesco.org/news/startling-digital-divides-distance-learning-emerge>. Acesso em 28 jul. 2020.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

DEMANDA, PRODUÇÃO, VENDA E CONSUMO DE MÓVEIS EM JUIZ DE FORA. UMA ANÁLISE A PARTIR DOS ANÚNCIOS DO JORNAL PHAROL NO SÉCULO XIX

Mary Katarine de Moraes Lima dos Santos⁶², Jefferson de Almeida Pinto⁶³

Introdução:

O presente trabalho busca entender como eram os interiores das casas juiz-foranas, que tipo de mobiliário continham e como ele era produzido ou adquirido. Até o momento não existem muitos estudos que se dediquem a este tema, o que motiva esta pesquisa e investigação por meio dos anúncios encontrados no periódico Pharol. O jornal circulou na região da década de 1870 até o ano de 1939, e pode ser consultado no site da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional. Projeto, produção, venda e consumo são descritos por Renato de Fusco (2016, p.58) como princípios a serem observados pelos pesquisadores para compreender o ambiente propício para o surgimento do design e no entendimento deste projeto nos direciona ao entendimento da história do design numa perspectiva regional e micro histórica.

Objetivos:

Buscar nos anúncios do jornal Pharol informações que nos digam que tipo de mobiliário circulava em Juiz de Fora, como eram os interiores das residências e como funcionava a circulação de móveis na região.

Material e métodos ou metodologia:

Inicialmente foi feito levantamento bibliográfico acerca da arquitetura, da vida privada e dos mobiliários encontrados no Brasil e cujo recorte temporal inscreve-se no século XIX. Atualmente está em fase de coleta uma pesquisa nos anúncios do jornal Pharol de Juiz de Fora, no período de 1876 a 1900. Os anúncios pertinentes ao tema mobiliário e interiores foram organizados em uma planilha e divididos nas seguintes categorias: móvel, leilão, serviços, casa, material de construção e outros. E também divididos por finalidade: demanda, produção, venda ou consumo. Por fim será feita a análise dos dados da planilha para identificação de características e possíveis padrões a serem encontrados.

⁶² Bolsista de iniciação científica do IF Sudeste MG – Campus Juiz de Fora. Órgão de fomento Reitoria/Fapemig. Graduanda no curso Tecnologia em Design de Interiores. (amarylima@hotmail.com).

⁶³ Orientador. Professor de História do Design e Mobiliário no curso Tecnologia em Design de Interiores. Núcleo de História do IF Sudeste MG. (jefferson.pinto@ifsudestemg.edu.br).



Resultados e Discussão:

Em relação a arquitetura é possível dizer que Juiz de Fora apresentava ainda no século XIX uma arquitetura marcada por estilos que transitavam nos aspectos formais do período colonial, com casas térreas e sobrados marcados por algumas inovações como o porão alto e outros componentes advindos das importações da produção industrial. A cidade valeu-se também do revivalismo oitocentista, isto é, uma construção civil oficial e residencial marcada por elementos ecléticos, sendo poucos exemplares neoclássicos identificados. Encontram-se também elementos de ruptura com o historicismo na arquitetura como a arquitetura neocolonial, o Art Déco e o modernismo, contextualizados no século XX. Quanto aos interiores ainda não é possível identificar maiores características, tanto pela produção historiográfica menor quanto devido às fontes. Estas são numerosas e exigem um tempo de dedicação à pesquisa os quais estamos dando os primeiros passos por meio dos anúncios de jornal. Porém é sabido que existia na região pelo menos uma loja totalmente dedicada a venda de mobiliário, a loja do senhor Henrique Meurer, que anunciou em 10/02/1876 o encerramento de suas atividades. A venda de acessórios para a casa e móveis também ocorria muito por meio de leilões particulares, comunicados por anúncio no jornal com data, hora, local e uma lista do que seria leiloado. Além disso, são encontrados anúncios ofertando serviço de pintor, serralheiro, colchoeiro, de marmoraria e até importação de mobiliário austríaco, o que evidencia que havia demanda para embelezar e mobiliar a casa com profissionais. Apesar disso, o primeiro anúncio ofertando serviço de arquitetura aparece apenas em 03/05/1877, sendo feito pelo arquiteto René Charles.

Conclusão(ões):

Ainda serão necessárias maiores pesquisas acerca do tema, pois apesar dos anúncios do jornal *Pharol* serem bastante numerosos, não oferecem muita descrição sobre mobiliário especificamente, embora façam isso quando o anúncio se refere a residências ou sítios à venda. Nesse sentido, precisamos aliar os estudos históricos realizados sobretudo por arquitetos e designers de interiores à documentação e perceber como os interiores de Juiz de Fora dialogavam com as tendências de produção mobiliário do século XIX.

Palavras-chave: Design de Interiores; História; Mobiliário

Referências bibliográficas:

- ARAGÃO, Solange de. Fontes documentais para o estudo da casa brasileira do século XIX. In: Revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo programa de pós-graduação do departamento de arquitetura e urbanismo eesc-usp, 2010, p. 85-93.
- DE FUSCO, Renato. História do Design. São Paulo: Perspectiva, 2019.
- OATES, Phyllis Bennett. História do Mobiliário Ocidental. Lisboa: Editorial Presença, 1991.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

JOGO DE TABULEIRO EDUCATIVO DE CONHECIMENTOS GERAIS: UMA ESTRATÉGIA LÚDICA NA EDUCAÇÃO COMPLEMENTAR DO ENSINO MÉDIO

Denise Silva Netto, Jordan Decoló Dias, Alice Vitória de Oliveira Diogo⁶⁴, Joana Bárbara, Lavínia Aparecida de Oliveira Silva, Luana Vitoria Faria, Maria Antônia da Cruz Campos, Alexandre de Oliveira Arruda, Giulia de Souza Oliveira⁶⁵, Narah Costa Vitarelli⁶⁶, João Paulo Lima de Miranda⁶⁷.

Introdução:

No ambiente escolar há diversas estratégias para serem inseridas no processo educacional. O uso de jogos de tabuleiro é uma alternativa de ensino criativa e que levaria crianças e adolescentes a aprenderem de forma mais eficiente, pois a literatura indica que os mesmos aprendem com mais facilidade quando se deparam com atividades lúdicas, atraentes e estimulantes.

Portanto, neste projeto percebe-se que o uso dos jogos educativos nas escolas trazem benefícios para a formação acadêmica e humana. Estimular a criação de jogos com o foco de aprendizagem é essencial para as novas estratégias de ensino que buscam a aprendizagem através de forma mais divertida, inclusive no cenário do IF Sudeste MG-Campus Juiz de Fora, que conta com cursos integrados e ampla grade curricular.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro, com perguntas e respostas que abrange várias áreas do conhecimento, visando nesta primeira etapa a elaboração das questões dentro dos diferentes temas. O jogo poderá ser utilizado como recurso pedagógico pelos professores do IF Sudeste MG-Campus Juiz de Fora, com a possibilidade de se expandir para outras instituições.

Material e métodos:

No presente projeto foi proposta a elaboração de 8.000 perguntas divididas em 32 temas pré-definidos (250 questões por tema), que abarcam todos os assuntos da BNCC, fomentando assim o processo de ensino-aprendizagem dos discentes do ensino médio, bem como também assuntos relacionados aos conhecimentos gerais e lúdicos. Os 32 temas foram divididos em 8 grandes áreas do conhecimento: Ciências Humanas (: Geografia, História, Filosofia e Humanas, que vai abranger perguntas de Sociologia, Psicologia e Educação); Ciências Sociais (Economia e Administração, Política, Direito,

⁶⁴ Bolsistas BIC-Jr, Edital 05/2020; email principal: Denisesilvanettooo@gmail.com

⁶⁵ Voluntários, Edital 05/2020.

⁶⁶ Coorientadora; narah.vitarelli@ifsudestemg.edu.br

⁶⁷ Orientador; joaopaulo.miranda@ifsudestemg.edu.br



Comunicação e Imprensa Escrita); Línguas (Língua Portuguesa e Libras, Língua Estrangeira, Literatura em Língua Portuguesa e Literatura em Língua Estrangeira); Conhecimentos gerais (Cultura, Religião, Esoterismo e Artes); Entretenimento (Cinema, Televisão, Música e Séries); Lazer (Esporte, Histórias em Quadrinhos e Mangás, Desenhos e Animes e Infantil); Exatas (Matemática e lógica, Física e Astronomia, Engenharias e Informática); Ciências (Corpo Humano e Saúde, Seres Vivos, Meio Ambiente, Química).

Resultados e Discussão:

Foram elaboradas 5.112 questões das 8.000 previstas, sendo 651 de Ciências Humanas, 311 de Ciências Sociais, 911 de Línguas, 912 de Conhecimentos Gerais, 816 de Entretenimento, 763 de Lazer, 276 de Exatas e 472 de Ciências Naturais. Os temas totalmente finalizados, somando 4250 questões no total, são: História, política, língua estrangeira, língua portuguesa/libras, literatura (língua portuguesa), literatura estrangeira, esoterismo, religião, artes, cinema, televisão, música, esportes, jogos/games, infantis, física/astronomia, corpo humano/saúde. Os temas parcialmente finalizados, somando 862 questões no total, são: Geografia, filosofia, psicologia/sociologia/educação, Direito, Cultura, HQ's-mangás, matemática/lógica, séries, engenharias, meio ambiente, seres vivos, química.

Conclusão(ões):

A elaboração de questões por alunos do ensino médio mostrou-se como uma importante ferramenta alternativa de construção do conhecimento, bem como uma forma de intensificar as relações de cooperação entre os estudantes. A divisão dos temas de acordo com as preferências pessoais de cada aluno tornou o processo de construção das questões mais fácil e eficiente. Porém, quando o assunto abordado no respectivo tema não era dominado pelos participantes do projeto, foram encontradas maiores dificuldades na elaboração das questões, o que ajudou no processo do conhecimento de cada aluno, que se aprofundou em determinado tema.

Palavras-chave: Estratégia De Ensino; Lazer; Questões.

Referências bibliográficas:

- ALVES, F. 2015. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS.
- BRETONES, P.S. 2013. Jogos para o ensino de astronomia. Átomo, Campinas.
- VYGOTSKY, L.S. 1989. Pensamento e linguagem. Martins Fontes, São Paulo.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

INTERCULTURAL COMPETENCE OF THE STUDENTS – POTENTIAL PARTICIPANTS OF INTERNATIONAL STUDENTS' MOBILITY⁶⁸

Goncharov Andrei⁶⁹, Vadim Zyubanov⁷⁰

Introduction:

At present, there is an increased attention to education in the world. Many students interested in a successful career go to study abroad, to more developed countries. The problem of developing intercultural competence, both of students and of working specialists, is also given increased attention. However, if the modern society of different countries copes with the development of communicative competence in its own way, then the problem of determining the formation of this competence is more acute, since there is no single generally accepted system for measuring it.

Purpose:

The goal of the research is to study the most popular methods for identifying the level of formation of intercultural competence among students-potential participants of international academic exchange. Those methods that are presented in science now are not always applicable to a wide range of students who are going to take part in international academic mobility. The development of means for determining the formation of intercultural competence is carried out for each specific direction (country) of academic mobility.

Material and methods:

The following researchers of intercultural competence became the most famous in Russia: I.A. Zimnyaya, I.G. Gerasimova, V.V. Filonova, N.S. Rudenko, M.V. Garaeva, A.P. Tryapitsyna and others. In foreign methodology, among the well-known researchers of intercultural competence and methods for assessing its formation, the following scientists are represented: E. Hirsch, K. Brown, M. Tucker, D. Matsumoto, E. Hall and other researchers who have contributed to the study of intercultural competence.

For this study, Garayeva's cluster methodology was used, combined with a foreign methodology for assessing intercultural competence Assessment of Intercultural Competence (AIC). The cluster technique includes two clusters: basic (main concepts of culture) and secondary (more specific moments of culture, history, etc.). The AIC technique was proposed by the American researcher Alvino Fantini. Fantini singled out cognitive components - the necessary components for intercultural communication, and,

⁶⁸ Intercultural Competence of the Students – Potential Participants of International Students' Mobility

⁶⁹ Student, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; av.goncharov97@gmail.com.

⁷⁰ Associate Professor, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; zyubanovvy@tspu.edu.ru.



accordingly, they need to be assessed. The blocks have the following names: awareness, attitude, skills, knowledge and language proficiency.

The survey questions included all 5 blocks, but for the convenience of the experiment, the test was presented in a simplified form. It is also important that the survey was conducted in the final part of the experiment (at the end of the semester), when the course, which included the political structure of the United States, had already been completed.

As a result of a survey of 1st year students of the Institute of International Relations and communication of the TSPU, it was found that they have a certain level of intercultural competence formation, namely, the experiment showed that the majority of students (15 out of 20 subjects) have a level of intercultural competence formation sufficient to enter a foreign culture, according to the model of E. Hirsch (Theory of Cultural Literacy), which includes 4 levels: from the necessary for survival to the one that allows to fully realize the identity of a linguistic personality.

Results and discussion:

Of course, one cannot fully rely on such tests to determine the detailed level of development of intercultural competence. That is why there are language tests. The most popular of the commonly used language tests are The British Council - IELTS, ETS - TOEFL, and The University of Cambridge - Cambridge Assessment.

Conclusion:

The model was improved for the conditions of a short-term experiment: a percentage scale was added to provide the greatest visibility of the results.

Thus, the survey has become one of the possible ways to test the formation of intercultural competence, providing an opportunity to visually demonstrate the results of students. After testing these techniques, we can talk about their certain effectiveness. And the simplified structure of the survey makes the use of this technique more convenient for teachers in the educational process.

Keywords: Academic Exchange of Students, Academic Mobility, Assessment of The Formation of Intercultural Competence, Intercultural Competence.

Bibliographic references

- Герасимова И. Г. «Структура межкультурной компетенции» [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru, 2008. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-mezhkulturnoy-kompetentsii> (дата обращения: 20.12.2021)
- Fantini A. E. A central concern: developing intercultural competence. Brattleboro, VT, USA 1995; Revised 2000: 30.
- Hirsch, E. D., Joseph F. Kett, and James Trefil. Cultural Literacy: What Every American Needs to Know. New York: Vintage Books, 1988.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

TERMINOLOGICAL METAPHOR IN WORD FORMATION PROCESSES (ON THE BASIS OF THE “CHINESE TRADITIONAL MEDICINE” SPHERE)⁷¹

Andreeva Ksenia Sergeevna⁷², Kraevskaya Irina Olegovna⁷³

Introduction:

This research is devoted to the terminological metaphor in word formation based on the words and terms of the branch of traditional Chinese medicine aimed at the treatment of cerebral palsy. The data obtained during the analysis and systematization are relevant for students and translators who want to work in the field of traditional Chinese medicine.

Purpose:

The purpose is to identify the national specifics of the formation of metaphorical terms in the sphere of "Traditional Chinese Medicine" in the Chinese language.

Material and methods or methodology:

General scientific methods (analysis and synthesis, classification), quantitative method, linguistic methods (descriptive, comparative, morphological), linguistic and cultural methods.

The material of the study was 55 terms extracted by the method of continuous sampling from the assessment sheet of the TCM doctor.

Results and discussion:

We got 19 metaphorical terms in total. The object of TCM is a person, which determines the predominance of the anthropocentric metaphor. As an example: 刮痧 guāshā “Gua Sha massage”, 刮 guā means “to scrape”, and refers to actions made by human. We obtain the formation of specific knowledge about the observed object with the help of a spatial metaphor. As an example: 心脾两虚 xīnpíliǎngxū “Heart and Spleen Failure Syndrome”, 虚 xū means “empty”, and indicates the emptiness of the functionality of the heart and spleen, thus, the comparison with the quality and normal functioning of the organs is actualized here.

The great importance and influence of the environment on TCM explains the presence of a plant metaphor. As an example: 体针 tǐzhēn “Body Acupuncture”, 针 zhēn means “needle” plays the role of a metaphor in the meaning of the pine needles.

⁷¹ Título do Projeto: Terminological metaphor in word formation processes (on the basis of the "Chinese Traditional Medicine" sphere).

⁷² Student, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; ksenia.andreeva1510@gmail.com.

⁷³ Senior teacher, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; iol3@tpu.ru.



Conclusion:

The Chinese terms analysis shows how the connection between professional knowledge and the epistemological structures of the national language is built.

Further research is needed to confirm the theoretical results obtained, other medical documents will be involved in the analysis.

Keywords: Chinese language, Cognitive terminology, Term formation, Terminological metaphor, Traditional Chinese medicine.

Bibliographic references:

- Большой толковый словарь русского языка: словарь. В 1 томе. 1 том. А-Я / ред. С. А. Кузнецов. – 1-е изд. – Санкт-Петербург : Норинт, 1998. – С. 1001.
- Володина, М. Н. Термин как языковое выражение специального понятия / М. Н. Володина // Москва : Stephanos. – 2019. – №36. – С. 160-166.
- Голованова, Е. И. Когнитивное терминоведение : учебное пособие / Е. И. Голованова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2011. – 224 с. – ISBN 978-5-9765-1046-3.
- Мишанкина, Н. А. Метафора в терминологических системах: функции и модели / Н. А. Мишанкина // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 4 (20). – С. 32-46.
- Фролова, О. П. Словообразование в терминологической лексике современного китайского языка : монография / О. П. Фролова. – Москва : Восточная книга, 2011. – С. 168.
- Mishankina, N. A. Lingvocognitive Specificity of Metaphorical Modeling in Russian Oil and Gas Terminology Procedia / N. A. Mishankina, A. I. Deeva // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – P. 293-300. – DOI 10.1016/j.sbspro.2015.11.637.
- 黄忠廉著. 变译理论 / 黄忠廉著 // 中国对外翻译出版公司. – 2002. – 298 页.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

TRANSLATION LACUNAE IN POLITICAL INTERVIEWS AND WAYS OF THEIR ELIMINATION⁷⁴

Anna Ageeva⁷⁵, Vadim Zyubanov⁷⁶

Introduction

A political interview is a communication channel between a politician and their constituents. Therefore, in a political interview, elements of literary expressions, colloquial language, as well as official or scientific terms may be used, the translation of which may result in linguistic phenomena called lacuna. Currently, there is no clear definition of lacuna, but it is generally accepted that lacuna in translation is a lexical, linguistic or cultural gap between the original language and the translation. Also, there is no single classification of lacunae. Linguists around the world develop lacuna classifications named after their creators and sort lacunae according to certain characteristics. The next step is to analyze the way lacunae are eliminated. There are two main principles of elimination: Lacunae Fill and Compensation. Fill is when a lacuna is defined by additional means and the object or phenomenon becomes clear to the recipient of the foreign culture. Compensation is when the gap is explained by adding a national component to the recipient's native culture, i.e., the national identity of the original culture is lost. Fill and compensation can be done by various translation methods, such as transcription/transliteration, calque, word-for-word translation, logical synonymy, concretization/generalization, neutralization/emphasis, omission.

Objective

To identify translation lacunae in the genre of political interviews and how they can be addressed.

Materials and methods

The research material was taken from the public speeches of Russian and English politicians published on official websites. Research methods: logic, statistics, stylistic analysis of the text.

Results and discussion

Logical synonymy is the most commonly used translation method to fill the lacunary units. The translator finds the equivalent so that the audience fully understands the

⁷⁴ Translation Lacunae in Political Interviews and Ways of Their Elimination.

⁷⁵ Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; ageeva@tspu.edu.ru

⁷⁶ Associate Professor, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; zyubanovvy@tspu.edu.ru.



meaning of the speech and does not notice any lexical unit that is missing in their native language.

The neutralization of lacunae occurs relatively frequently. Translators are specialists in diplomacy, and sometimes they use an identical unit when translating lacunae, but at the same time they change the style from colloquial to neutral.

More rarely, a literal or word-for-word translation is used. This method does not explain the meaning of what is said and can lead to misunderstandings. Translators of foreign publications who use the method of literal translation simultaneously provide a brief explanation in the target language of the audience.

Omissions also occur in the translation of political speeches, but the frequency of their use is quite low. The content of politicians' speeches may contain information of national importance, and the translator cannot afford to lose any part of the speech.

Transliteration as a translation method in the political sphere is rare.

There are no clear rules for the use of a particular translation method in a given case. Political translators often combine these translation methods.

Conclusion(s):

This study makes it possible to identify priority translation strategies in addressing lacunae in the political interview genre. The effective use of these strategies will contribute to the productive development of intercultural communication without distorting the image of the politician and the country they represent and will potentially positively impact political relations.

Keywords: Lacuna, Translation Methods, Political Interview

Bibliographic references:

- Марковина, И. Ю. Культура и текст. Введение в лакунологию : учебное пособие / И. Ю. Марковина, Ю. А. Сорокин. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 144 с.
- Стернин, И.А. Контрастивная лингвистика : проблемы теории и методики исследования / И. А. Стернин. — Москва : АСТ : Восток-Запад, 2007. — 282 с.
- Фирсов, О.А. Перевод с английского языка на русский и его комментарий / О. А. Фирсов. — Москва : Компания Спутник+, 2003, - 160 с.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FUNERAL RITUALS OF THE NAVAJO INDIANS AND KETS⁷⁷

NikolaevVyacheslavRomanovich⁷⁸, Tuchkova Natalya Anatolievna⁷⁹

Introdução:

The study carried out a comparative analysis of the funeral rites of the Na-Dene Indians (Navajo) and Yenisei (Kets). The work on this issue is in demand in the modern scientific world due to the intensive study of the issue of possible kinship between the peoples of the Yenisei group and the peoples of the Na-Dene group. Since the elements of similarity between these groups have been identified on linguistic material, linguistic research on the kinship of the languages of these two groups of peoples is carried out much more, while ethnographic research is less intensive.

Objetivos:

The purpose of this study is to conduct an experience of comparative analysis of ethnographic material in order to identify any cultural similarities and parallels in the memorial and funeral rites of the Navajo and Ket Indians, in order to collect data that will subsequently analyze the nature of these connections themselves.

Material e métodos ou metodologia:

A large number of scientific papers are the sources of material for revealing the realities of the memorial and funeral rites of the Kets. The main ones are the works of E. A. Alekseenko "Ketas. Historical and ethnographic essays" (1967). Information was taken from the book about the worldview of the Kets and their preparation for burials. Information about burial methods was also used. In addition, information was taken about the features of Ket burials for shamans and children from the article by B. O. Dolgikh "On the funeral rite of the Kets" (1961). The source of the material on a monthly basis - the funeral rite of the Navajo Indians was the work of R. W. Shufeldt «Mortuary customs of the Navajo Indians» (1891). From this work, information was obtained about the beliefs of the Indians associated with death and about the methods of burial. From the article by E. L. Jerrold "Changing Burial Practices of the Western Navajo: A Consideration of the Relationship between Attitudes and Behavior" (1978), information was taken about burial preferences among modern Navajo Indians. In addition to scientific works, sources were also used. The greatest contribution to the study of the issue was made by the collection "Myths, legends and fairy tales of the Kets" compiled by E. A. Alekseenko, the work of V. I. Anuchina "An essay on shamanism among the

⁷⁷ Título do Projeto: Comparative Analysis of the Funeral Rituals of the Navajo Indians and Kets.

⁷⁸ Student, Faculty of History and Philology, TSPU; nikass2602@mail.ru.

⁷⁹ Professor, Faculty of History and Philology, TSPU; natatutschkova@yandex.ru.



Yenisei Ostyaks" video interview with an Indian of the Na-Dene group (without specifying his nationality) and the text of the song-prayer of the Na-Dene Indians "the way of beauty".

Resultados e Discussão:

During the comparative analysis, a significant number of similar features were revealed. So, it was found 1) that both the Kets and the Navajo have many ideological aspects similar, such as awareness of the soul consisting of several parts (partiality of the soul) 2) in the ritual sphere, the following moments were common: the practice of burials in the lab and on trees, the orientation of the deceased's body to the east, the absence of a single cemetery for all relatives.

Conclusão(ões):

1. Among the characteristics in the memorial and funeral rite of the Kets and Navajo Indians, there are both significant (burials in a warehouse and a tree, the orientation of the deceased in the eastern direction) and not significant similarities. 2. In memorial and funeral rites, there are cultural ties that allow (with great caution) to assess the existing similarities as having the character of cultural and genetic, which may become an additional argument in favor of the theory of the kinship of the Na-Dene Indians and the Yeniseians.

Palavras-chave: Kets, Navajo, funeral and memorial rites, burial, Dene-Yenisei language family.

Referências bibliográficas:

- Alekseenko, E. A. Kety. Istoriko-etnograficheskiye ocherki [Kety. Historical and ethnographic essays] Leningrad, 1967. 260 p. Anuchin, V. I. Ocherkshamanstva u eniseyskikh ostyakov [An essay on shamanism among the Yenisei Ostyaks] SPb., 1914. 90 p.
- Berezkin, Y.E. Sibirskiy folklore I proishojdeniia dene [Siberian folklore and na-dene origin] // Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia. 2015. № 43(1). P. 122–134.
- Changing Burial Practices of the Western Navajo: A Consideration of the Relationship between Attitudes and Behavior [электронный ресурс] // Jerrold E. L. URL: <https://www.jstor.org/stable/1184565?read-now=1&s> (дата обращения 15.05.2021)
- Dolgikh, B. O. O pokhoronnom bryadeketov [About the funeral rite of the Ketov] // Sovetskaya arkheologiya. 1961. T. 6. Pp. 103 – 112.
- Progulka v krasote: molitvanaroda Navakho [A Walk in Beauty: Prayer of the Navajo people] URL: <http://surl.li/amhuu> (accessed: 15.05.2020). Raghavan et al. Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans // Nature. 2015. V. 505. P. 87–91.
- Ruhlen, M. The origin of the Na-Dene // Proceedings of the National Academy of Sciences. 1998. T. 95. №. 23. P. 13994-13996.



SECI
TEC
— 2021

○○○

24-28
JANEIRO
2022

○○○

Shufeldt, R. W. Mortuary customs of the Navajo Indians //The American Naturalist.
1891. T. 25. №. 292. P. 303-306.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

ENLIGHTENING POTENTIAL OF CHINESE PHRASEOLOGICAL UNITS (BASED ON PART 1 OF “PICTURE BOOK OF MANDARIN CHINESE IDIOMS FOR CHILDREN”)⁸⁰

Kreminskaya Elizaveta Vladimirovna⁸¹, Kraevskaya Irina Olegovna⁸²

Introduction:

Since the process of mastering the native language by a child is combined with the development of his moral consciousness, it is necessary to consider moral values embedded in the texts for children. During this research we studied this aspect within a children’s collection of Chinese phraseological units.

Purpose:

The main purpose of the research is to detect the enlightening potential of the collection.

Material and methods or methodology:

During the research we carried out lexical analysis of Chinese phraseological units with their fairy tales, also we used a descriptive method. This research is based on Part 1 of “Picture Book of Mandarin Chinese Idioms for Children”.

Results and discussion:

5 pairs of antonymous human qualities were detected. These pairs include courage and cowardice, pride and humility, diligence and idleness, integrity and deceit, erudition and ignorance. There are various phraseological units representing good and bad behavior within each pair, which is shown further: courage-cowardice (一身是胆 yīshēnshìdǎn- to be full of courage, 畏首畏尾 wèishǒuwèiwěi – to be frightened of one’s shadow), pride-humility (趾高气扬 zhǐgāoqìyáng- to hold one's head high, 闻过则喜 wénguòzéxǐ- to gratefully accept criticism), diligence-idleness (水滴石穿 shuǐdīshíchuān - little strokes fell great oaks, 一毛不拔 yīmáo bùbá- not to lift a finger), integrity-deceit (一诺千金 yīnuòqiānjīn – to be true to one’s word, 狼狈为奸 lángbèiwéijiān- villains collude together), erudition-ignorance (才高八斗 cáigāobādǒu – to be a man of great talent, 一窍不通 yīqiàobùtōng – not to understand a word).

⁸⁰Título do Projeto: Enlightening potential of Chinese phraseological units (based on Part 1 of “Picture Book of Mandarin Chinese Idioms for Children”).

⁸¹ Student, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; lizakyky81@gmail.com.

⁸² Senior teacher, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, Department of Translation and Translation Studies, TSPU; iol3@tpu.ru.



Conclusion:

Among these pairs of antonymous human qualities, the diligence-idleness pair has more samples of good behavior, in the pride-humility pair the number of good and bad behavior samples is equal, while in the rest of the pairs samples of bad behavior predominate. This prompts a conclusion that illustration of bad behavior is more traditional. In the fairy tales of such phraseological units a child is taught that bad behavior spoils your personality, makes you miserable. As a result, you are either punished or completely forgotten by everybody.

Keywords: Chinese phraseological unit, Personal qualities, Ethics.

Bibliographic references:

- Большой китайско-русский словарь онлайн. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bkrs.info/> (дата обращения: 12.01.2022)
Вэньчжи У. Иллюстрированный сборник чэньюев, 1 часть. Шанхай. Изд. ВэнцыЧубаньшэ. –2010. – 249 с.
Разина А. С. Происхождение чэньюй: взаимодействие культур в межъязыковой коммуникации. Молодой ученый. – 2018. – № 36 (222). – С. 130-132. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/222/52536/> (дата обращения: 12.01.2022)
Апресян Р.Г. Этика: учебник. Москва. Изд. КНОРУС. –2017. –356 с.



Área do conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Linguística, Letras e Artes

THE IMAGE OF A DRAGON IN CHINESE AND RUSSIAN FAIRY TALES⁸³

Sereda Natalia Dmitrievna⁸⁴, Kraevskaya Irina Olegovna⁸⁵

Introduction:

This research is devoted to comparative analysis of the dragon image based on the folklore works of Russian and Chinese culture. The relevance of this research work is due to the increased interest of modern humanities in the comparison of traditional folk cultures, in particular folklore works.

Purpose:

To identify and describe the features of the dragon image in Russian and Chinese fairy tales.

Material and methods or methodology:

Etymological, definitional and mythological analyses, text interpretation, partial and continuous sampling techniques, comparative and quantitative analyses. Material: two fairy tales – the Russian-language “Battle on the Kalinov Bridge” [2, 3] and the Chinese-language 《龙王助将军》 (“How the Dragon King helped the General”) [32, 33]

Results and discussion:

Analysis of the dragon image in two cultures has shown that in the world views of Russians and Chinese, the dragon image is formed on the basis of cosmogonic myths and ideas about the animal world. The difference between the Russian and Asian vision of the dragon is obvious, it is caused by the isolated development of Chinese culture.

Conclusion:

The study of dragon images in Russian and Chinese fairy tales is relevant in the study of the two cultures as it allows to supplement and expand existing knowledge about the specifics of the fairy tale genre and about culture in general.

Keywords: China, Dragon, Fairy Tale, Image, Russia

⁸³Título do Projeto: The image of a dragon in Chinese and Russian fairy tales

⁸⁴ Student, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, TSPU; natali.sereda.02@mail.ru

⁸⁵ Senior teacher, Institute of Foreign Languages and International Cooperation, Department of Translation and Translation Studies, TSPU; iol3@tpu.ru



Bibliographic references:

- БойнаКалиновоммосту. [Electronic resource] Access mode: <https://deti-online.com/skazki/russkie-narodnye-skazki/boi-na-kalinovom-mostu/> (accessed: 16.06.2021).
- БойнаКалиновоммосту. [Electronic resource] Access mode: <https://www.litres.ru/eposy-legendy-i-skazaniya/boy-na-kalinovom-mostu/chitat-onlayn> (accessed: 16.06.2021).
- Ван Г. Ценности культурных миров в русских и китайских сказках // Вестник Томского государственного университета. История. – 2019. – № 58. – С. 137-144.
- Гура А. В. Символика животных в славянской народной традиции. – М.: Издательство «Индрик». – 1997. – 912 с.
- Крюкова Г. М. Образ дракона в диалоге культур // Вестник ИрГТУ. – 2012. – №5 (64). [Electronic resource] Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/obraz-drakona-v-dialoge-kultur> (accessed: 16.06.2021)
- Новикова А. С. Китайские сказки как прецедентные тексты китайской лингвокультуры // Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 8–4 (54). – С. 243-244.
- Пропп В.Я. Исторические корни волшебной сказки / науч. ред., текстол. коммент. И.В. Пешкова. – М., 2000. – 333 с.
- Репнякова Н. Н. Семантика образа дракона в китайских народных сказках и идиомах // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – №8-1 (74). [Electronic resource] Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/semantika-obraza-drakona-v-kitayskih-narodnyh-skazkah-i-idiomah> (accessed: 16.06.2021).
- Черноус Р. В. Что такое художественный образ в литературе? [Electronic resource] Access mode: <http://www.syl.ru/article/365875/chto-takoe-hudojestvennyiy-obraz-v-literature> (accessed: 16.06.2021).
- 龙王助将军. [Electronic resource] Accessmode: <http://www.minjianw.cn/a/chuanshuoshenhuagushi/2019/1107/1978.html> (accessed: 06/16/2021).
- 龙王助将军. [Electronic resource] Accessmode: <https://www.ty53.com/story/nxzx.html> (accessed: 06/16/2021).



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

ENGENHARIAS



Área do conhecimento: Engenharias

RENDIMENTO DE HÉLICE PROPULSIVA⁸⁶

Thelson Davidy Laureano Fernandes⁸⁷, Gabriel Benazzi Lavinias Gonçalves⁸⁸, Sara Del Vecchio⁸⁹

Introdução:

O sistema propulsivo é um dos aparatos mais importantes em aeronaves, já que tem por objetivo converter energia química em mecânica, como citado por Gudmundsson (2013).

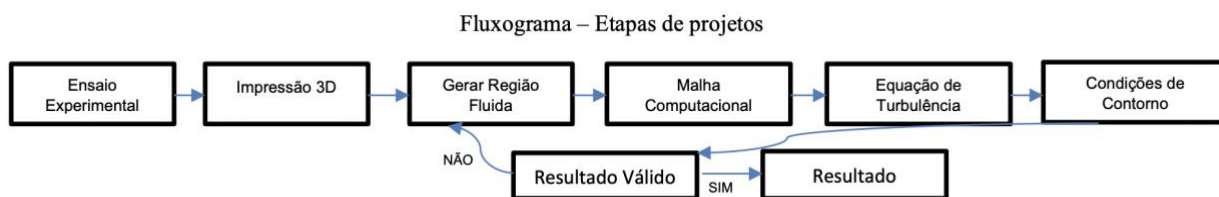
Em geral, motores são máquinas térmicas as quais possuem eficiência limitada. Portanto, torna-se de suma importância encontrar metodologias de estudo que maximizem o rendimento do conjunto, uma vez que ele está relacionado a quantidade de carga que a aeronave pode transportar.

Objetivos:

A partir de um caráter investigativo, experimental e computacional, o projeto teve o intuito de gerar as curvas de rendimento do conjunto propulsivo de um VANT (veículo aéreo não tripulado). Além de criar um método comparativo entre o real e via máquina.

Metodologia:

O trabalho investigou métodos para avaliar o rendimento de hélices, das quais foram empregadas no conjunto moto-propulsivo da Equipe IFly Aerodesign. Para isso, as etapas foram subdivididas conforme o Fluxograma.



⁸⁶ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Análise do rendimento de hélices de propulsão para aeronaves rádio controladas

⁸⁷ Graduando de Engenharia Mecatrônica; thellaureano@gmail.com

⁸⁸ Graduando de Engenharia Mecatrônica; biel_blavinias@hotmail.com

⁸⁹ Núcleo de Mecânica; sara.vecchio@ifsudestemg.edu.br



O ensaio experimental foi realizado em bancada de teste via dinamômetro e tacômetro, os quais foram utilizados para coletar o empuxo e a rotação do conjunto. Após a coleta, a hélice escolhida foi escaneada pelo dispositivo “NextEngine 3D scanner”, o que permitiu gerar um modelo 3D dela. Assim, foi realizada análise computacional via software CFD da hélice propulsiva. No software, as regiões fluidas adotaram a teoria descrita por Rankine e Froude em que a hélice real é substituída por um disco atuador delgado e os valores de entrada do modelo receberam os dados coletados em ensaio. Assim, foram gerados modelos de malhas computacionais, até que se obteve um resultado expressivo. Por fim, foi realizado um comparativo de eficiência entre modelo real e computacional.

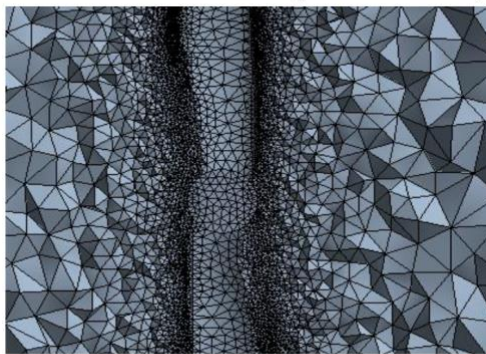
Resultados e Discussão:

Na bancada de teste, a hélice 13x6 foi a selecionada para estudo, uma vez que era a de maior estoque da Equipe. Além disso, obteve-se o empuxo, 35,293N, e a rotação, 11500rpm.

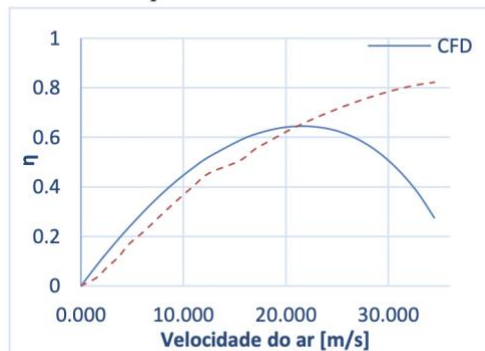
A malha computacional, Figura 2(a), necessitou de 680462 elementos e 101045 nós, para que as equações de turbulência do modelo k-ε convergissem. Por fim, para avaliar o rendimento da hélice, Figura 2(b), a teoria de disco atuador não foi suficiente, o que fez necessário utilizar os coeficientes propulsivos.

$$J = \frac{V}{nD} \quad C_t = \frac{T}{\rho n^2 D^4} \quad C_p = \frac{P}{\rho n^3 D^5} \quad \eta = \frac{C_t J}{C_p}$$

Figura 2 – Avaliação modelo computacional



(a) Malha computacional



(b) Rendimento da Hélice

Pela Figura 2(b), pôde-se analisar um erro de desvio presente entre o simulado e o ideal da hélice, em torno de 6,48%, o que demonstra a interferência operacional do motor em conjunto a eficiência da hélice. Além disso, é possível avaliar que o conjunto propulsivo apresenta perda significativa de eficiência em velocidades a partir de 20m/s, o que retorna um valor de pico de 0,645 ou 64,5% de rendimento.



Conclusão:

A partir dos métodos presentes na equipe de coleta de empuxo estático somado ao datasheet do fabricante, a análise fluido computacional é uma boa alternativa para melhor avaliar a situação de voo. Vale ressaltar que o número de Reynolds apresenta característica subsônica e o desvio padrão encontrado foi aproximado, o que revigora o uso da técnica. Por fim, a característica das curvas pode ter influência com a tecnologia presente na máquina 3D e seu tempo de captura. Pode-se concluir que tal projeto é o princípio para análises futuras, uma vez que existem outros modelos de equação de turbulência e a teoria de Rankine e Froude pode ser substituída pela teoria de elemento de pá.

Palavras-chave: Hélice; VANT; Disco atuador delgado; Análise Fluido dinâmica; Rendimento.

Referências bibliográficas:

SNORRI GUDMUNDSSON. General Aviation Aircraft Design: Applied Methods. [S.l: s.n.], 2013.



Área do conhecimento: Engenharias

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE ANÁLISE DE DADOS PARA SINAIS BIOELÉTRICOS HUMANOS⁹⁰

Pedro Olavo de Souza⁹¹, Silvana Terezinha Faceroli⁹²

Introdução:

O conceito de Saúde 4.0 alia o universo da tecnologia ao setor da saúde, investindo em dispositivos móveis, internet das coisas (IoT) e inteligência artificial [1]. Os sistemas de telemedicina, por exemplo, possibilitam a identificação de problemas de saúde em áreas remotas ou em pacientes impossibilitados de se deslocarem, sendo possível coletar informações e fazer o monitoramento de parâmetros biológicos [2]. Pesquisas mostram que o telemonitoramento de sinais elétricos humanos pode reduzir o avanço de doenças, auxiliar no diagnóstico precoce e, até mesmo, diminuir a taxa de mortalidade [3], [4].

Várias dessas tecnologias utilizam a análise de sinais provindos de sistemas de eletromiograma (EMG), eletroencefalografia (EEG) ou eletrocardiografia (ECG), que são sinais de baixa amplitude, com presença significativa de ruído e artefatos e de difícil interpretação por sua natureza estocástica e individual [5]. As técnicas estatísticas e de inteligência computacional são amplamente utilizadas em ciências de dados. No entanto, para análise de sinais bioelétricos, os algoritmos devem ser bem avaliados e, se necessário, adaptados para apresentar o mesmo desempenho em comparação com aplicações já consolidadas.

Objetivos:

Desenvolver um sistema baseado em ciência de dados, utilizando técnicas estatísticas e de *machine learning*, para análise de sinais bioelétricos humanos, considerando as particularidades próprias desse tipo de sinal.

Material e métodos:

Os algoritmos foram desenvolvidos na linguagem de programação Python por ser de alto nível, código aberto e não precisar de licença de software.

Os dados usados foram disponibilizados pelo repositório UCI – EMG Lower Limb Data Set. São sinais de eletromiograma (EMG), captados por 5 canais, de 11 sujeitos saudáveis e 11 sujeitos com patologia de joelho. Foram utilizadas 1500 amostras de cada sinal.

Para a análise estatística, foram calculados média, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo e percentis de 25%, 50% e 75%, bem como o boxplot. Cada sinal também foi decomposto em tendência, sazonalidade e resíduo. Para a análise de aprendizagem de

⁹⁰ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Sistema de análise de dados para sinais bioelétricos humanos

⁹¹ PIBIC IF SUDESTE MG; Graduando em Engenharia mecatrônica; desousapedroolavo@yahoo.com.br

⁹² LabTec Saúde / Núcleo de Informática; silvana.faceroli@ifsudestemg.edu.br



máquina, foi utilizada a rede neural artificial (RNA) com o objetivo de classificar os sinais provindos de indivíduos saudáveis e indivíduos com patologia no joelho, através do sinal de EMG e, também, das características estatísticas extraídas dos sinais. O sistema possibilita classificar o sinal pelas funções de ativação Tangente hiperbólica, ReLU, Identity e Logistic, além de variar o número de camadas escondidas e a quantidade de neurônios em cada camada escondida. A análise de desempenho foi feita através dos parâmetros: acurácia, precisão, recall e F1 score.

Resultados:

A Figura 1 mostra um conjunto de resultados obtidos, através do software desenvolvido, para um sujeito com patologia no joelho, observando o músculo reto femoral. A Figura 2 apresenta um exemplo de relatório gerado em um processo de classificação de sinais de EMG.

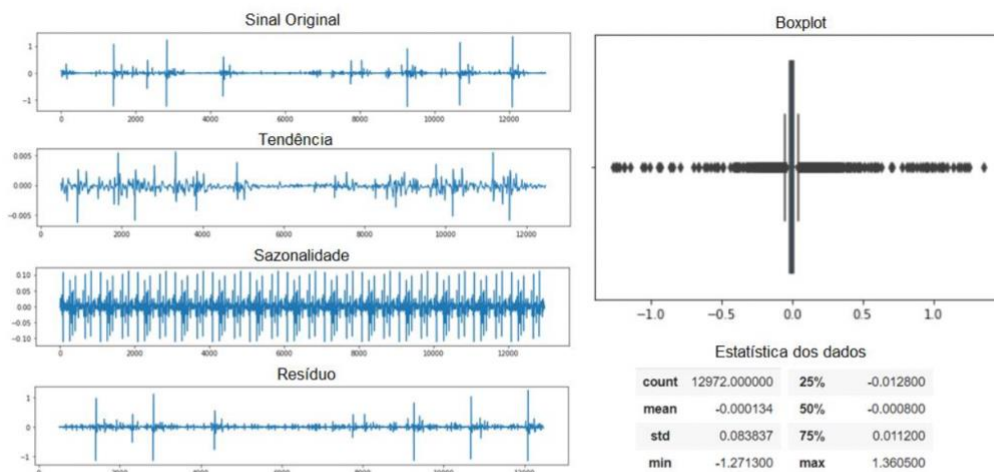


Figura 1 – Relatório para análise do sinal de EMG. Fonte: Autor (2021)

Ativação	Camadas	Acurácia	Precisão	Recall	F1 Score
relu	(30,)	0.730769	0.750000	0.800000	0.774194

Figura 2 – Relatório de classificação com RNA. Fonte: Autor (2021)

Conclusão:

A principal contribuição deste trabalho foi desenvolver um sistema próprio para análise de sinais bioelétricos, onde é possível escolher o canal de entrada e gerar as estatísticas, bem como classificá-lo. Nas próximas etapas, será desenvolvido uma interface acessível aos profissionais da saúde.

Palavras-chave: Aprendizado De Máquina; Ciência De Dados; Eletromiograma.



Referências bibliográficas:

- KARA-JUNIOR, Newton. Oftalmologia 4.0. Revista Brasileira de Oftalmologia, v. 78, n. 3, p. 157-158, 2019.
- ROCHA, Ana Isabel de Almeida Ribeiro Fernandes da et al. Efetividade das intervenções de telemedicina no impacto da artrite reumatóide: protocolo de uma revisão umbrella. Revista de Enfermagem Referência, n. 1, p. e19097-e19097, 2020.
- FRANÇA, Victor Eduardo de Almeida et al. Resultados de um programa de atendimento ao infarto por telemedicina. J Transcat Intervent, v. 28, p. -, 2020.
- HATCHER-MARTIN, Jaime M. et al. Telemedicine in neurology: telemedicine work group of the American academy of neurology update. Neurology, v. 94, n. 1, p. 30-38, 2020.
- ALTURKI, Fahd A. et al. EEG Signal Analysis for Diagnosing Neurological Disorders Using Discrete Wavelet Transform and Intelligent Techniques. Sensors, v. 20, n. 9, p. 2505, 2020.



Área do conhecimento: Engenharias

RASTREAMENTO DO MOVIMENTO ARTICULAR DO CORPO HUMANO UTILIZANDO ALGORITMOS DE APRENDIZAGEM *ON-LINE*⁹³

Matheus Albuquerque Ferraz⁹⁴, Silvana Terezinha Faceroli⁹⁵

Introdução:

Os movimentos são indicativos extremamente importantes da saúde e do desenvolvimento dos seres humanos. A análise do comportamento desses movimentos pode trazer informações necessárias para avaliação do indivíduo, tais como o desenvolvimento da criança, recuperação de membros lesionados, progressão de doenças degenerativas, dentre outras [1]. Na fisioterapia, é um componente essencial para a indicação correta de tratamentos e avaliação de desempenho [2].

No entanto, na prática clínica, muitas vezes esses movimentos tão complexos ficam restritos a análises de observação [3]. O Wolf Motor Function Test (WMFT), por exemplo, avalia membros superiores a partir da velocidade e qualidade de execução de tarefas baseando-se na análise do observador. Já a escala de avaliação de Fugl-Meyer é utilizada para avaliar o comprometimento sensório-motor de pessoas que tiveram acidente vascular cerebral [4], onde o profissional pontua, de acordo com a observação, os movimentos estipulados. Outro teste bastante utilizado é o SHAP - Southampton Hand Assessment Procedure [5]. É utilizado para a avaliação das condições músculo esqueléticas e neurológicas onde as atividades são observadas e cronometradas.

Apesar de muito utilizadas na prática, as técnicas de observação podem ser influenciadas pelo observador, reduzindo a confiabilidade. Uma forma de auxiliar nos protocolos de avaliação do comportamento do movimento humano é a utilização de técnicas de rastreamento de imagens, onde a orientação e a localização dos segmentos corporais são descritas pelas coordenadas espaciais, identificadas por algoritmos especialistas [6].

Objetivos:

Avaliar técnicas de rastreamento de objetos em movimento para localização e identificação de trajetória de segmentos articulares do corpo humano através da análise de imagens.

Material e métodos:

O processo de rastreamento foi realizado com base em cenas capturadas por câmera de 64 MP (MegaPixel), com ajuste de foco e posição fixa. Foram colocados marcadores

⁹³ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Rastreamento do movimento articular do corpo humano através de técnicas de visão computacional.

⁹⁴ PIBIC IF SUDESTE MG. Graduando em Engenharia Mecatrônica; matheusferraz29@hotmail.com

⁹⁵ LabTec Saúde; silvana.faceroli@ifsudestemg.edu.br



nas articulações da mão para serem os alvos do rastreamento. Os algoritmos de rastreamento on-line escolhidos para implementação foram: BOOSTING, MIL, KCF, CSRT, MEDIANFLOW, TLD e MOSSE. A Figura 1 apresenta o fluxograma com a metodologia utilizada para cada simulação executada.

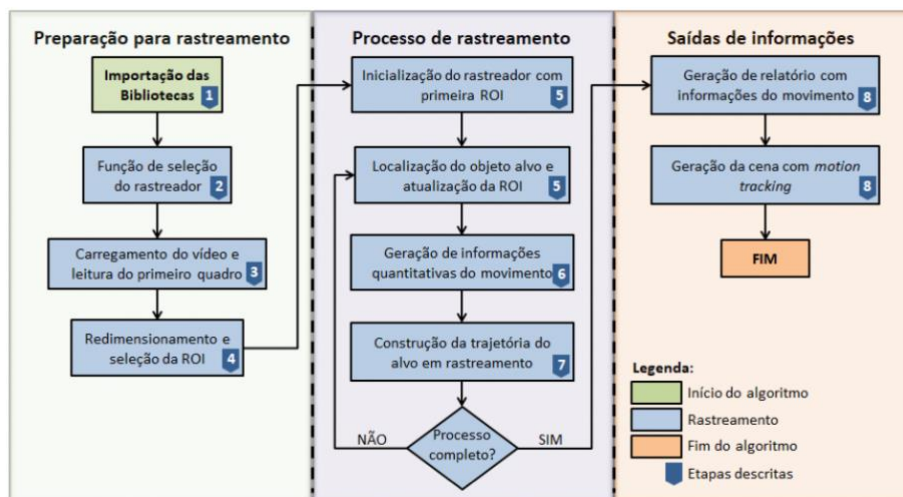


Figura 1 – Fluxograma utilizado no desenvolvimento dos algoritmos. Fonte: Autor (2021)

Resultados e Discussão:

A Figura 2(a) ilustra o comportamento do algoritmo frame a frame, identificando e rastreando o objeto, localizado em uma das articulações da mão. A Figura 2(b) apresenta a descrição quantitativa da trajetória da respectiva articulação nos eixos x e y.

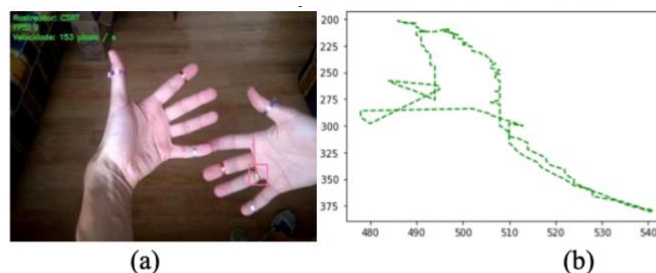


Figura 2 – Descrição de um movimento articular (a) em vídeo (b) no plano xy . Fonte: Autor (2021)

Conclusão:

A principal contribuição deste trabalho é a comprovação da possibilidade de traçar a trajetória articular através de algoritmos de rastreamento com aprendizagem on-line, o que possibilita uma análise quantitativa do movimento com baixo custo.

Palavras-chave: Articulação Humana; Rastreamento de Objetos.



Referências bibliográficas:

- CILIA, Nicole Dalia et al. Handwriting analysis to support alzheimer's disease diagnosis: a preliminar study. In: International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns. Springer, Cham, 2019. p. 143-151.
- BUTTON, K. et al. Standardised reporting of kinematic waveform data from a portable movement analysis toolkit: informing physiotherapy decision making. *Osteoarthritis and Cartilage*, v. 28, p. S167-S168, 2020.
- TURTLE, Beverley; PORTER-ARMSTRONG, Alison; STINSON, May. The reliability of the graded Wolf Motor Function Test for stroke. *British Journal of Occupational Therapy*, 2020.
- RIAHI, Nader; VAKORIN, Vasily A.; MENON, Carlo. Estimating Fugl-Meyer Upper Extremity Motor Score from Functional-Connectivity Measures. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, v. 28, n. 4, p. 860-868, 2020.
- ODAGAKI, Narinobu et al. Rehand II: Wire-Driven Five-Fingered Electric Prosthetic Hand Utilizing Elasticity of a Cosmetic Glove. In: 2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). IEEE, 2019. p. 6661-6664.
- SOUZA, A. M. Extração e Classificação dos parâmetros do corpo humano para análise e reconhecimento da marcha. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.



Área do conhecimento: Engenharias

SISTEMA DE ACIONAMENTO E CONTROLE DE UMA PRÓTESE DE MÃO

Denise da Silva Costa⁹⁶, Sara Del Vecchio⁹⁷

Introdução:

A mão é um órgão essencial para a interação com o mundo físico. A perda deste membro gera impacto significativo na vida do paciente, e com a ajuda da tecnologia é possível devolver as funções perdidas dando esperança para quem precisa.

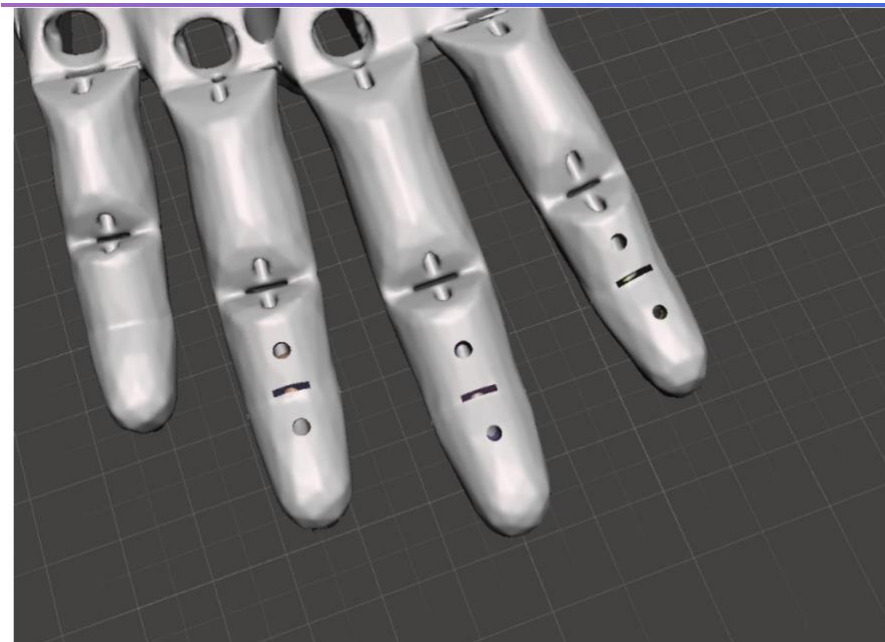
Objetivos:

Definir um modelo de prótese e estudar os sistemas de acionamentos e controle.

Material e métodos ou metodologia:

Software meshlab a fim de diminuir a malha no protótipo 3D e em seguida com o auxílio do software meshmixer foram realizadas operações booleanas para a modificação da mão com o intuito de movimentar a falange distal.

Figura 1: Resultado do refinamento e tratamento da mão



⁹⁶ Graduanda em Engenharia Mecatrônica; nise.costta@gmail.com

⁹⁷ Núcleo de Mecânica; sara.vecchio@ifsudestemg.edu.br



A partir destas modificações, é proposto o estudo bibliográfico de sistema de acionamento da prótese a fim de entender como será feita a flexão dos dedos, principalmente como adquirir os dados e saídas de controle para efetivamente movimentá-los.

Conclusão(ões):

Ainda há muito o que explorar acerca dos acionamentos e controle da prótese e como ativar os sinais mioelétricos.

Palavras-chave: Impressão 3D; Modelagem; Movimento

Referências bibliográficas:

G.MATRONE, “Two-Channel real-time EMG control of a dexterous Hand Prosthesis, 2011. FURLAN, PAULA. “Controle de força de uma prótese de mão com realimentação sensorial”, 2019.



Área do conhecimento: Engenharias

ESTUDO DO OPENSIM PARA ANÁLISES DO MOVIMENTO HUMANO

Gonçalves, Bruno Soranço⁹⁸, Santos, Andre Luiz de Castro⁹⁹, Fonseca, Diogo Simoes¹⁰⁰, Vecchio, Sara D.¹⁰¹

Introdução:

O estudo de movimento utilizando o OpenSim é um braço de estudo novo dentro do conceito da engenharia mecatrônica, e com ele surgiu diversos desafios. O movimento humano pode ser estudado de modo analítico por meio de modelos biomecânicos que simulam o corpo parcialmente ou na íntegra.

Um modelo biomecânico faz uso de um arcabouço matemático que leva em consideração características das articulações anatômicas, as propriedades dos tecidos orgânicos e as interações mecânicas entre o modelo e o ambiente.

O OpenSim é um programa gratuito para modelagem e simulação de movimento muito utilizado para o estudo da cinesiologia humana.

Objetivos:

Compreender o funcionamento, aplicações e recursos do OpenSim.

Material e métodos ou metodologia:

Iniciou-se com um estudo acerca dos parâmetros de entrada necessário, a compreensão das suas características construtivas baseando de acordo com os parâmetros definidos por [1], sobre os dados e suas disposições. A partir dessa etapa selecionado um modelo fisiologicamente plausível, mostrado na figura 1, e realizado o tratamento dos dados fornecidos pelo departamento de fisioterapia da UFJ, realizando a filtragem, retificação e envelopamento desse sinal, tornado o limpo e sem ruídos para as próximas etapas dos testes e simulações futuras.

⁹⁸ Graduando em Engenharia Mecatrônica; bruno.jf.28@hotmail.com

⁹⁹ Graduando em Engenharia Mecatrônica; aldcastrosantos@gmail.com

¹⁰⁰ Faculdade de Fisioterapia UFJF; diogo.simoes@ufjf.edu.br

¹⁰¹ Núcleo de Mecânica; sara.vecchio@ifsudestemg.edu.br

Agencia de fomento da bolsa: IF Sudeste MG - 03/2020 PROPPI



Figura 1 - Modelo fisiologicamente plausível



Após, foram estudadas as ferramentas de cinemática inversa e dinâmica inversa, compreendendo os quais dados são necessários para as suas execuções.

Resultados e Discussão:

Com os dados de Eletromiografia foram criados os scripts no formato .MOT e com os dados coletados de força, que foram convertidos em torque foi criado um arquivo no formato .STO, para a realização da cinemática inversa.

A resolução da cinemática inversa [3] utiliza o método dos mínimos quadrados, onde cada parâmetro é definido de acordo com os dados inseridos pelo usuário, onde o arquivo de saída contém as trajetórias de ângulos articulares calculadas pela cinemática inversa. Para a dinâmica inversa [2] foi seguido a mesma linha de estudo da cinemática inversa. Estudando o comportamento matemático da simulação, que por sua vez são definidos através das equações clássicas de movimento.

Conclusão(ões):

Foi possível também desenvolver um código que realize o tratamento dos dados de eletromiografia, sendo esse podendo ser utilizado para qualquer filtragem de eletromiografia. As simulações quando aplicados os dados nos retornam com valores de saída zerados, sendo necessário mais estudos para identificar o problema e suas soluções.

Palavras-chave: Bioengenharia; Cinesiologia; Simulação; Corpo Humano.

Referências bibliográficas:

- SCRIPTING with Matlab. [S. l.]: A National Center for Medical Rehabilitation Research, 2017. Disponível em:
<https://simtkconfluence.stanford.edu:8443/display/OpenSim/Inverse+Kinematics>.
Acesso em: 30 nov. 2021
- How Inverse Dynamics Works. [S. l.]: A National Center for Medical Rehabilitation Research, 2017. Disponível em:



SECI
TEC
— 2021

○○○

24-28
JANEIRO
2022

○○○

<https://simtkconfluence.stanford.edu:8443/display/OpenSim/How+Inverse+Dynamics+Works>. Acesso em: 30 nov. 2021.

Inverse Kinematics. [S. l.]: A National Center for Medical Rehabilitation Research, 2017. Disponível em:

<https://simtkconfluence.stanford.edu:8443/display/OpenSim/Inverse+Kinematics>. Acesso em: 01 dez. 2021.



Área do conhecimento: Engenharias

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO USO DE DIMETILFORMAMIDA NA PRODUÇÃO DE NANOFIBRAS DE HIDROXIAPATITA PELA TÉCNICA DE FIAÇÃO POR SOPRO EM SOLUÇÃO

Elery Lionidas Jardim de Andrade Lopes¹⁰², Matheus José Cunha de Oliveira¹⁰³

Introdução:

A avaliação do ciclo de vida (ACV) conhecida internacionalmente por LCA (Life cycle assessment), é uma técnica par avaliar aspectos ambientais e impactos potenciais associados a um produto dado o estudo de um inventário de entradas e saídas pertinentes com o processo, a avaliação dos impactos associados a estas entradas e saídas e a interpretação destes resultados para análise em relação aos objetos de estudo (ABNT, 2009). O seu uso em processos de nanofabricação permite analisar o impacto desses processos ainda no estado de concepção e consolidação, como o processo de obtenção de nanofibras, o processo de Fiação por Sopro em Solução (Oliveira, 2020).

Objetivos:

O presente trabalho buscou estudar o impacto ambiental causado pela produção de nanofibras de hidroxiapatita com uso de dimetilformamida (DMF) e o Etanol Absoluto como solvente, o Tri-etil fosfato como um dos agentes provedores de fósforo utilizando para tanto o software OpenLCA.

Material e métodos ou metodologia:

Utilizando-se o software gratuito, OpenLCA, o estudo foi realizado importando o banco de dados Ecoinvent 3.1 LCIA methods, um banco de dados especificamente adaptado para o programa OpenLCA. Para avaliação do impacto ambiental das nanofibras de hidroxiapatita, avaliou-se apenas a o impacto dos solventes e do TEP, isto é, a influência do uso de DMF e do Etanol na preparação da solução e obtenção de uma unidade funcional das fibras, 1 kg de nanofibras, como como a utilização do TEP como fonte de fósforo.

Resultados e Discussão:

A Tabela 1 representa o impacto deixado pelo processo de Fiação por Sopro em Solução dos solventes utilizados.

¹⁰² Graduando em Engenharia Metalúrgica; elery-fac@hotmail.com

¹⁰³ Núcleo de Metalurgia: matheus.oliveira@ifsudestemg.edu.br



Impacto deixado pelo processo	
Processo: Fiação por sopro em solução com uso dos reagentes	
Ecotoxicidade de água doce (CTUe)	15,90493
Toxicidade humana, efeitos cancerígeno (CTUh)	2,3E-07
Toxicidade humana, efeito não cancerígeno (CTUh)	5,14E-05
Formação fotoquímica de ozônio (kg NMVOC eq)	42,54288

CTUe (Ecotoxicidade de unidades tóxicas comparativas)

CTUe (Unidades tóxicas comparativas para humanos)

kg NMVOC eq: Emissões de compostos orgânicos voláteis não metano (NMVOC)

Tabela 1 - Contribuição do processo no impacto. Extraído de: opneLCA. Fonte: Própria.

Conforme se pode observar pelos dados da Tabela 1, o processo de produção de nanofibras de hidroxiapatita, tem considerável contribuição no impacto ambiente à água doce em função da deposição do DMF, TEP e Etanol, embora não seja significativa a poluição do ar com agentes de efeito cancerígeno, a utilização do DMF também contribui para este fator, sendo que, por fim, o consumo de Etanol como solvente no processo, tem significativa contribuição para a formação de Ozônio na camada troposférica, sendo este o fator de maior significância quanto ao impacto deixado pelo processo. Estes resultados são um indicativo eficiente para demonstrar o impacto desse processo (DONG, 2020).

Conclusão:

A avaliação ambiental de nanoprocessos é fundamental para o futuro desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias, como ocorre para o processo de Fiação por Sopro em Solução.

Palavras-chave: Impacto ambiental; software OpenLCA; dimetilformamida; nanofibras; hidroxiapatita.

Referências bibliográficas:

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040:2009. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro. 2009.
- DONG, Y.; HOSSAIN, M.U.; LI, H.; LIU, P. Developing Conversion Factors of LCIA Methods for Comparison of LCA Results in the Construction Sector. Sustainability, 13, 9016, 2021.
- OLIVEIRA, M. J. C. Produção de nanofibras de hidroxiapatita pelo método de fiação por Sopro em Solução. Tese de doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, 2020.



Área do conhecimento: Engenharias

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS TRATAMENTOS TERMOMECAÑICOS NO DESEMPENHO DO EFEITO DE MEMÓRIA DE FORMA EM UMA CHAPA DE NiTi¹⁰⁴

Rhayla Giovana dos Reis Silva¹⁰⁵, Matheus José Cunha de Oliveira¹⁰⁶

Introdução:

As ligas NiTi têm como uma de suas características mais importantes o efeito de memória de forma, que consiste basicamente na capacidade que o material tem de, mesmo após se deformar plasticamente, recuperar sua forma original. Essa propriedade é motivada e explicada pelas transformações martensíticas que ocorrem na microestrutura das ligas de NiTi. O efeito de memória de forma pode ter seu desempenho danificado ou prejudicado em algumas circunstâncias, como a que motiva esse estudo, quando submetido ao encruamento, como ocorre em processos de laminação (Lagoudas, 2008, Otsuka, 2005). Essas ligas ao apresentarem microestrutura e propriedades esperadas podem abrir um leque de aplicações industriais (Oliveira et al., 2019).

Objetivos:

- Comprovar a relação existente entre a chapa encruada e recozida e o efeito de memória de forma,
- Demonstrar tal relação a partir de ensaios de tração, explicitando o comportamento mecânico da chapa em ambos os estados.

Material e métodos ou metodologia:

Foi usada uma chapa equiatômica de NiTi de espessura de 1 mm. A chapa de NiTi foi recozida, sendo aquecida 500oC, por 120 minutos, com taxa de aquecimento de 20oC/min, sofrendo um resfriamento dentro do forno. Ademais, a chapa em seus dois estados, encruado e recozido, foi submetida a um ensaio de tração usando uma máquina universal de ensaios segundo norma ASTM F2516-14.

Resultados e Discussão:

Com esse estudo, além de analisar o efeito de tratamentos termomecânicos em chapas NiTi nas propriedades mecânicas, percebeu-se que, o estado encruado e recozido da chapa gera consideráveis alterações no desempenho do efeito de memória de forma, uma das mais importantes propriedades dessas ligas. No gráfico tensão x deformação da chapa encruada, observa-se a ausência do patamar martensítico característico de ligas NiTi, o

¹⁰⁴ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Estudo do Tratamento Térmico de Ligas NiTi

¹⁰⁵ Técnica de Metalurgia; rhaylareisoutlook.com@gmail.com

¹⁰⁶ Núcleo de Metalurgia; matheus.oliveira@ifsudestemg.edu.br



que sinaliza uma limitação no desempenho das propriedades de memória de forma, devido a dificuldade de ocorrência das transformações martensíticas quando o material está encruado. No entanto, a chapa recozida apresenta esse patamar martensítico, porque tal tratamento térmico restaura a propriedade de memória de forma através do alívio de tensões termomecânicas na microestrutura do material possibilitando a alteração microestrutural.

Conclusão:

Conclui-se que, para que a propriedade de memória de forma seja obtida de maneira satisfatória e com um bom desempenho, em peças de NiTi que passam por processos de laminação que gera encruamento, é preciso aplicar tratamento térmico de recozimento, para que as propriedades perdidas durante a laminação sejam restauradas e recuperadas, sobretudo o efeito de memória de forma e a ductilidade da liga.

Palavras-chave: Efeito de memória de forma; Ligas NiTi; encruamento; laminação; Recozimento.

Referências bibliográficas:

- LAGOUDAS, D. C. Shape Memory Alloys: Modeling and Engineering Applications. Texas: Springer, 2008.
- OLIVEIRA, M. J. C.; MELO, R. H. F.; MACIEL, T. M.; ARAÚJO, C. J. . Nickel-Titanium Alloys Welding of Thin Sheets Using GTAW: Comparative Study Between Similar and Dissimilar Welding with AISI 304 Stainless Steel. Materials Research-Ibero-american Journal of Materials, v. 22, p. 1-8, 2019.
- OTSUKA, K.; REN, X. Physical Metallurgy of Ti-Ni based shape memory alloys. Progress in Materials Science, v. 50, p. 511-678,2005.
- OTSUKA, K.; WAYMAN, C. M. Shape Memory Materials. Editado por K. Otsuka e C. M. Wayman, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 1998.



Área do conhecimento: Engenharias

ANÁLISE VIA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL FLUIDODINÂMICA (CFD) DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DO BICO DE PULVERIZAÇÃO NO FORMATO DO JATO DE ÁGUA UTILIZADO NO PROCESSO DE DESCAREPAÇÃO DE TIRAS DE AÇO¹⁰⁷

Martha Nascimento Diniz¹⁰⁸, Moisés Moura Cândido Neto¹⁰⁹, Emanuel Augusto de
Oliveira e Silva¹¹⁰

Introdução:

No contexto industrial metalúrgico, há um processo vital para a conformação do aço: a laminação a quente. Nela, é necessário haver o reaquecimento das placas de aço que serão submetidas a esse mecanismo de conformação, contudo, uma característica desse processo é a formação de carepas - uma camada de óxido que é nociva à qualidade superficial do aço e, por isso, precisa ser removida – processo nomeado descarepação.

Logo, para a remoção desse material nocivo, as placas passam por um jato de água, sob alta pressão, que é formado por meio do bico de descarepação. Dessa maneira, estudar as possíveis geometrias, e mais que isso, entender e interpretar quais são os efeitos de possíveis alterações que venham ser feitas na geometria desse bico, se faz necessário, para garantir uma remoção efetiva do óxido.

Objetivos:

Por estarmos debruçados num estudo voltado aos efeitos gerados por alterações no bico de descarepação, analisar a influência do estabilizador de fluxo no perfil de turbulência da água no interior do bico na descarepação das tiras, definitivamente, é o cerne do trabalho, além, é claro, do objetivo geral de verificar e medir a turbulência e a velocidade que a água possui com a alteração da geometria, além de identificar a configuração de geometria mais eficiente e construir aparatos visuais que permitam analisar o comportamento do fluido.

Material e métodos ou metodologia:

Nesse momento é feita a concepção da geometria que será utilizada, gerando uma peça (computacionalmente, através de softwares) que permita a variação e mostre resultados

¹⁰⁷ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Análise via simulação computacional fluidodinâmica (CFD) da influência dos parâmetros geométricos do bico de pulverização no formato do jato de água utilizado no processo de descarepação de tiras de aço.

¹⁰⁸ Graduanda em Engenharia Metalúrgica; mdinizjf@gmail.com

¹⁰⁹ Graduando em Engenharia Metalúrgica; moisesnetoengmet@gmail.com

¹¹⁰ Núcleo de Metalurgia; emanuel.augusto@ifsudestemg.edu.br

Fomentado por Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais Campus Juiz de Fora



verdadeiros e coerentes para os parâmetros e coeficientes que serão utilizados nos cálculos.

Para o estudo, foi utilizado, para a criação da geometria, o programa SpaceClaim, no qual uniu-se o bico de descarepação e a extração do volume real ocupado pelo fluido. Posterior a isso, foi feito um estudo de malhas identificando a melhor configuração infinitesimal adequada e, em seguida, foi feita a simulação no software Fluent, revelando, portanto, o comportamento do fluido, de maneira precisa e fiel a realidade.

Resultados e Discussão:

Tendo em mãos as simulações no Fluent, surgem algumas discussões. O primeiro resultado relevante foi de que observou-se pelos contornos de energia cinética turbulenta, de turbulência e de velocidade, que a turbulência é menor quando o bico de descarepação apresenta um estabilizador de fluxo (mecanismo para se estabilizar/minimizar a turbulência), além de se observar (quando não há a presença do estabilizador) um perfil de turbulência elíptico, o que pode influenciar negativamente na homogeneidade do jato de água que é formado.

Conclusão:

É possível perceber que a turbulência diminui e que o perfil de turbulência é mais homogêneo quando o bico apresenta o estabilizador de fluxo, evidenciando que o bico sem o estabilizador pode causar instabilidade no leque de água formado, o que pode influenciar, negativamente, o processo de descarepação.

Palavras-chave: Bico de descarepação; Laminação a quente; Simulação Computacional; CFD

Referências bibliográficas:

- PERTERSON, L; HOFHERR, C; SASSO, O; PARIS, E. Análise cfd em chuveiros de descarepação , p. 475-487. In: 52o Seminário de Laminação, Rio de Janeiro, 2015. ISSN:2594-5297 , DOI 10.5151/1983-4764-27103.
- DESCALING nozzles model DNEX. Catálogo Everloy, S/D.
- ÇENGEL, Y.A.; CIMBALA, J.M. Mecânica dos fluídos: fundamentos e aplicações. 3. ed. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. xxiii, 990 . p.
- EVERLOY. Everloy spray nozzles, c2020. Disponível em: <https://www.everloy-spray-nozzles.com/old/en/product/flat/single/07/dnex.html> . Acesso em: 30 de jul. de 2021.
- DAVID, A. et al. Innovative high temperature and mechanical descaling. Luxemburgo: European Union, 2013. 147p.



Área do conhecimento: Engenharias

ESTUDO DO GRAU DE DISPERSÃO DE LAMAS DE MINÉRIO DE FERRO DA REGIÃO DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO – AVALIAÇÃO DE DIFERENTES E NOVOS REAGENTES

Lorrany Vieira Gomes¹¹¹, Kelly Cristina Ferreira¹¹²

Introdução:

A flotação é uma técnica amplamente utilizada em variados setores industriais por se tratar de um processo eficaz de separação de partículas e agregados. Na indústria de beneficiamento mineral ela é utilizada tanto com o objetivo de recuperar minérios de baixo teores que são perdidos na extração, quanto no processo de remoção do metal.

Esse procedimento por sua vez pode ser danoso ao meio ambiente uma vez que utiliza-se de materiais, como a poliacrilamida, que além de não serem biodegradáveis podem prejudicar a saúde humana devido sua toxicidade. Baseado nisso diversos estudos vem sendo realizados atualmente com objetivo de substituir essas substâncias por outras que impactam menos o meio ambiente, como a pectina, substância que apresenta grande potencial como agente biofloculante no processo de flotação.

Objetivos:

O presente trabalho tem como objetivo o estudo do efeito de diferentes tipos de reagentes no estado de dispersão de polpas de minério de ferro, com o intuito de verificar a influência do tipo de poliacrilamida e a aplicação da pectina como um novo reagente neste processo.

Materiais e métodos ou metodologia:

Materiais: Para o desenvolvimento do trabalho foi estudado amostras de hematita que foram obtidas na mina Casa de Pedra em Congonhas-MG da mineradora CSN.

Os reagentes utilizados no presente estudo serão preparados em soluções de concentração 0,01% para as poliacrilamidas e 0,1% para a pectina. Enquanto que os reagentes moduladores de pH (NaOH e HCl) terão diferentes concentrações.

Metodologia: Neste trabalho foi estudado resultados obtidos a partir da caracterização da amostra e de testes de dispersão.

Caracterização da amostra: A caracterização química das amostras foi executada na empresa e se deu através do método de fluorescência de raios-X com o objetivo de identificar algumas substâncias de interesse no processo.

Posteriormente, a identificação das fases presentes nas amostras estudadas foi realizada em um difratômetro PANalytical modelo Empyrean com radiação $\text{CuK}\alpha$ e

¹¹¹ Graduando em Engenharia Metalúrgica; lorranyvgomes@gmail.com

¹¹² Núcleo de Metalurgia; kelly.ferreira@ifsudestemg.edu.br



monocromador, no qual foi utilizado aproximadamente 1 g de amostra pulverizada abaixo de 0,038 mm.

Testes de dispersão: Para os testes de dispersão, será empregado um tubo de acrílico de sedimentação com perfuração na base para a coleta do material em suspensão denominado tubo de Galery.

Resultados e Discussão:

A caracterização da hematita se deu através da análise no DRX no qual nota-se um alto grau de pureza e baixo teor de contaminantes presentes na amostra. Os dados obtidos podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1. Teores das substâncias presentes na amostra

Fe	SiO₂	Al₂O₃	P	PPC	Mn	CaO	MgO	TiO₂
68,34	0,33	0,39	0,03	0,35	0,024	0,112	0,12	0,033

Conclusão(ões):

Através dos resultados obtidos na caracterização da hematita através do DRX observou-se que a amostra possui um alto grau de pureza o que a torna adequada para a realização do estudo nas condições aplicadas, trazendo então uma expectativa quanto a apresentação de resultados positivos na análise da pectina como agente dispersante no tratamento do minério de ferro.

Palavras-chave: Flotação, Pectina, Reagentes.

Referências bibliográficas:

- Galery, R. Influência do estado de dispersão na flutuabilidade do sistema Willemita/dolomita. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Minas, 1985. 103 p. (Dissertação de mestrado).
- Ferreira, K. C. Poliacrilamidas como codepressor na flotação de minério de ferro. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2020. 182p. (Tese de doutorado).



Área do conhecimento: Engenharias

DESENVOLVIMENTO DE JOGO BASE PARA FINS DE GAMETERAPIA

Francisco Augusto Santos de Oliveira¹¹³, Thiago Rodrigues Oliveira¹¹⁴

Introdução:

Existem diversas definições para jogo, variando de acordo com os autores estudados. De modo geral, os jogos sérios são divididos em quatro grupos principais: jogos para ensino/aprendizagem, jogos com significado/para o bem, simuladores e jogos com propósito.

Os jogos denominados gameterapia, apresentam foco no auxílio de determinado tratamento de recuperação ou evolução do quadro de pacientes. São criados e modelados para determinado tratamento, ou seja, na concepção do jogo já existe um planejamento da funcionalidade, visando elevar a eficácia daquele tratamento por meio do jogo [1].

No contexto da realidade virtual e aumentada (RVA), já foi verificada a evolução de pacientes após o uso de sistemas com tais tecnologias considerando, por exemplo, a reabilitação de pacientes com sequelas de atenção e percepção causadas por acidente vascular cerebral [2] e a reabilitação da área do tornozelo como estudo de caso [3]. O sucesso de tais aplicações também foi verificado na melhoria do controle postural e na minimização de quedas em pessoas idosas [4], o que demonstra efetividade e potencialidade destas aplicações como *serious games* [5].

Objetivos:

O presente projeto tem por objetivo realizar um estudo das principais funções da biblioteca pygame do python, através da implementação de diversos exemplos. Além disso, será desenvolvido um jogo base, que pode ser usado para facilitar o desenvolvimento de outros jogos para aplicações relacionadas com gameterapia.

Material e métodos ou metodologia:

A metodologia aplicada é baseada nos seguintes passos:

- Revisão bibliográfica, buscando entender o tema em questão, elementos básicos relacionados à criação de jogos e identificar trabalhos já realizados no contexto de gameterapia;
- Estudo da biblioteca pygame do python, entendendo funções básicas no primeiro momento, criando exemplos de fácil entendimento e documentando na forma de tutorial, para facilitar no desenvolvimento de projetos futuros nesta mesma área;
- Criação de um jogo base envolvendo diversas ferramentas estudadas no pygame, bem como descrevendo características importantes do jogo, tais como, objetivo, personagens, dentre outras.

¹¹³ Graduando em Bacharelado em Engenharia Mecatrônica; franciscoaso63@gmail.com

¹¹⁴ Núcleo de Eletrônica e Automação; thiago.oliveira@ifsudestemg.edu.br



Resultados e Discussão:

Dentre os resultados esperados, destacam-se:

- A criação de uma apostila com tutorial dos elementos bases relacionados com a biblioteca pygame e com as definições de um jogo;
- Aquisição de conhecimentos e competências relacionados com o desenvolvimento de jogos sérios;
- Um jogo base capaz de ser utilizado para fins de gameterapia, com sua documentação detalhada, bem como a descrição das funções do pygame aplicadas no desenvolvimento do jogo.

Conclusão(ões):

Com o desenvolvimento do presente projeto, desenvolvem-se competências relacionadas a gameterapia, ampliando a gama de possibilidades para o desenvolvimento de novos projetos científicos, atividades acadêmicas (minicursos, competições, etc) e projetos de extensão, envolvendo entidades que possam vir a testar de fato esses jogos e auxiliar no desenvolvimento de novas versões.

É importante destacar que o desenvolvimento do jogo base, realizado em python, permite emular sinais de entrada. Isto facilita o desenvolvimento pois não é necessário usar sensores externos, nem envolver pessoas para a realização de testes. Tudo é emulado através da criação de vetores cujos valores representam sinais de possíveis ações de interação com o jogo.

Palavras-chave: Gameterapia, Jogos Sérios, Pygame.

Referências bibliográficas:

- Pereira, L. T. Introdução aos jogos digitais desenvolvimento, produção e design, 2019. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/453377/> Acessado em: 13/12/2021.
- CARDOSO, L.; COSTA, R. M.; PIOVESAN, A.; COSTA, M.; PENNA, L. Using Virtual Environments for Stroke Rehabilitation. Proc. in IEEE 5th International Workshop on Virtual Rehabilitation, New York, p. 1-5, 2006.
- DEUSTSCH, J. E.; LEWIS, J. A.; BURDEA, G. Technical and patient performance using a virtual reality-integrated telerehabilitation system: preliminary finding. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 15(1), 30-35, 2007.
- VIRK, S.; McCONVILLE, K. M. V. Virtual reality applications in improving postural control and minimizing falls. In 2006 international conference of the IEEE engineering in medicine and biology society (pp. 2694-2697), 2006.
- MACHADO, L. S.; MORAES, R. M.; NUNES, F. Serious games para saúde e treinamento imersivo. Abordagens práticas de realidade virtual e aumentada, v. 1, p. 31-60, 2009.



Área do conhecimento: Engenharias

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DE UM FILTRO ATIVO SHUNT TRIFÁSICO¹¹⁵

Augusto Henrique Mello da Silva¹¹⁶, Frederico Toledo Ghetti¹¹⁷

Introdução:

A qualidade da energia elétrica (QEE) é uma preocupação constante das concessionárias e da agência reguladora. Com o objetivo de estabelecer parâmetros e regras para a manutenção da QEE, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) elaborou documento específico para tratar deste tema [1]. Contudo, a ocorrência de distúrbios é algo inerente ao próprio funcionamento do sistema elétrico de potência (SEP), mesmo sendo este considerado robusto.

As distorções harmônicas são um tipo de distúrbio no qual o SEP é submetido. Estes distúrbios são provocados por equipamentos que apresentam relação não linear entre tensão e corrente como, por exemplo, transformadores e motores em condições de núcleos ferromagnéticos saturados. Outra fonte de harmônicos são os retificadores e inversores que produzem descontinuidades na corrente drenada da rede elétrica.

Para minimizar o efeito das distorções harmônicas no SEP pode-se projetar, entre outras soluções, filtros ativos de potência (FAP). Os FAP são conversores estáticos controlados para sintetizar correntes harmônicas de maneira a cancelar as correntes não senoidais da rede elétrica demandadas pelas cargas não lineares. Além de filtrar as correntes harmônicas, os filtros ativos também podem balancear as correntes consumidas na frequência fundamental e corrigir o fator de potência, através da compensação dinâmica da energia reativa nos terminais da carga [2].

No cenário atual do setor elétrico, no qual há escassez de energia, os filtros ativos podem reduzir as perdas no sistema de distribuição e melhorar os índices de QEE.

Objetivos:

Este trabalho tem por objetivo apresentar o princípio de funcionamento de um FAP trifásico na compensação de correntes harmônicas drenadas por cargas não lineares. Para cumprir este objetivo é preciso compreender a técnica de identificação das componentes harmônicas a serem compensadas, por meio da Teoria das Potências Instantâneas [3]. Posteriormente, são projetados sistemas de controle de tensão e corrente em malha fechada que capacita o FAP a mitigar distúrbios harmônicos.

¹¹⁵ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Estudo comparativo de técnicas de controle aplicadas a filtros ativos shunt trifásicos (IFSudesteMG - edital 0000/2021).

¹¹⁶ Graduando em Engenharia Mecatrônica; augusto.henrique.1996@hotmail.com

¹¹⁷ Núcleo de Automação e Eletrônica (ELOA); frederico.ghetti@ifsudestemg.edu.br

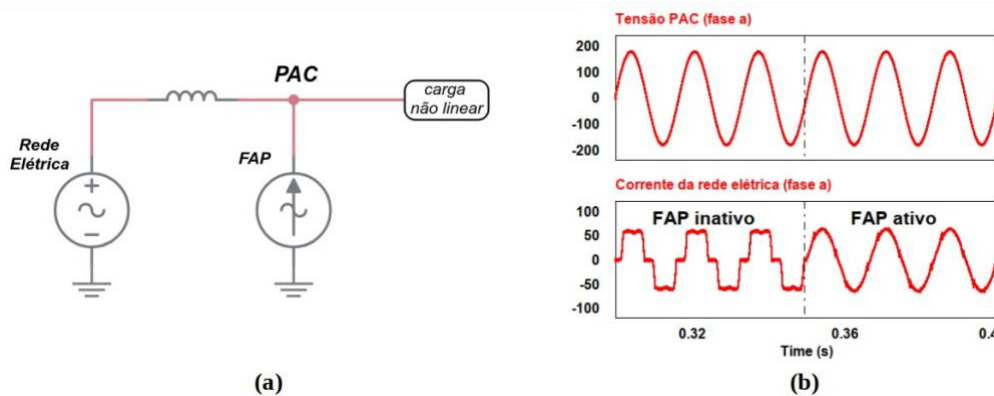
Material e métodos ou metodologia:

A execução deste projeto ocorreu em três etapas: (I) revisão bibliográfica, (II) criação do modelo matemático do sistema em estudo e (III) simulação computacional para obtenção dos resultados e posterior análise.

Resultados e Discussão:

A Figura 1(a) ilustra o esquema de ligação do FAP na rede elétrica. O circuito é representado por uma fonte de corrente controlada e se conecta no ponto de acoplamento comum (PAC) com a carga não linear. Na Figura 1(b) é apresentado o resultado da simulação do sistema. Antes do FAP entrar em funcionamento, a corrente drenada da rede elétrica possui comportamento não senoidal. O motivo para isso são as componentes de quinto e sétimo harmônicos demandadas pela carga. Com o início da operação do FAP, a corrente da rede elétrica fica representada preponderantemente por uma senoide. Adicionalmente, o FAP altera a forma como a rede elétrica percebe a carga não linear. Na Figura 1(b) a tensão no PAC e a corrente da rede estão em fase, o que demonstra um comportamento de carga linear.

Figura 1 - Funcionamento do FAP: (a) esquema de ligação, (b) resultados de simulação.



Fonte: Autor.

Conclusão(ões):

O FAP é um equipamento eficaz na compensação de correntes harmônicas demandadas por cargas não lineares. Quando ativo, o equipamento sintetiza as correntes harmônicas da carga, enquanto a rede elétrica fornece apenas a componente de 60 Hz da corrente. Portanto, como os harmônicos não fluem pelo SEP não há degradação da QEE.

Palavras-chave: Eliminação Seletiva de Harmônicos; Filtros Ativos de Potência; Qualidade Da Energia Elétrica



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022

Referências bibliográficas:

ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) Módulo 8: Qualidade da Energia Elétrica. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional–PRODIST, p. 1-88, 2021.

AKAGI, Hirofumi; WATANABE, Edson Hirokazu; AREDES, Mauricio. Instantaneous power theory and applications to power conditioning. John Wiley & Sons, 2017.

YAZDAMI, Amirnaser; IRAVANI, Reza. Voltage-Sourced Converters in Power System. Willy-IEEE Press: Hoboken, NY, USA, v. 17, p. 91-107, 2010.



Área do conhecimento: Engenharias

ARMAZENAMENTO DE ENERGIA EM SISTEMAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA¹¹⁸

João Pedro Grosso Visentin¹¹⁹, Isabela Miranda de Mendonça¹²⁰, Márcio do Carmo
Barbosa Poncílio Rodrigues¹²¹

Introdução:

Nos últimos anos, é observado um crescimento constante da demanda mundial por energias renováveis em decorrência do desenvolvimento do mundo como um todo.

Além de energias renováveis, vemos cada vez mais a utilização de métodos de otimização de consumo e distribuição que utilizam tecnologias já difundidas, como por exemplo os sistemas autônomos de energia (SAEs).

Neste trabalho, serão abordados os SAEs, sistemas de geração fotovoltaica e na possível implementação de um sistema que conjuga ambos os conceitos no IF Sudeste MG - câmpus Juiz de Fora.

Objetivos:

O projeto em pauta tem como objetivo central atestar a viabilidade ou não da implementação de um banco de baterias para a operação em situações distintas, levando em consideração os aspectos financeiros e do perfil de consumo do Câmpus Juiz de Fora.

Os objetivos específicos do projeto consistem em realizar estimativas de curvas de carga levando em conta o contexto pós pandemia e das curvas de geração fotovoltaica do câmpus ao longo de um dia. Por fim, no dimensionamento de um banco de baterias que irá alimentar o câmpus nos horários estipulados em duas hipóteses diferentes.

Material e metodologia:

Inicialmente foram levantados os dados de consumo do câmpus Juiz de Fora, por meio de relatórios de massa, faturas de energia, e também documentos de projetos recentes no câmpus que interferiram diretamente na curva de carga diária. Com esses dados, foi possível estimar a curva ao longo de um dia no instituto.

O próximo passo foi a estimativa da curva de geração fotovoltaica no câmpus, curva essa que foi dimensionada com base nas especificações dos componentes instalados como placas solares, inversores e também na incidência solar na região do câmpus.

O passo seguinte foi o cálculo da energia disponível para a carga das baterias, ou seja, o excedente de energia gerada pelos painéis solares. A partir destes dados obtidos, foram simulados dois cenários distintos para a atuação das baterias na alimentação do câmpus.

¹¹⁸ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Armazenamento de Energia em Sistemas de Geração Distribuída.

¹¹⁹ Bolsista: Graduando em Bacharelado de Engenharia Mecatrônica; jopvisentin@gmail.com

¹²⁰ Orientador: NÚCLEO DE ELETRICIDADE; isabela.mendonca@ifsudestemg.edu.br

¹²¹ Coorientador: NÚCLEO DE ELETRICIDADE; marcio.carmo@ifsudestemg.edu.br



Após o cálculo da capacidade do banco, foi realizado um levantamento dentre as opções de baterias estacionárias, qual seria a mais vantajosa para a aplicação em estudo, levando em conta parâmetros como vida útil, número de ciclos, capacidade unitária das baterias e claro, o custo.

Por fim, com base nos dados calculados para a instalação e com as especificações de cada tipo de bateria, foi determinado o custo aproximado da implementação de um SAE alimentado por energia solar no câmpus.

Resultados e Discussão:

Os resultados mostraram que é possível se obter uma economia considerável na conta de energia do câmpus com a implementação de um SAE alimentado por uma usina fotovoltaica, especialmente em decorrência da redução expressiva de demanda da rede no horário de ponta.

Contudo é importante ressaltar que, as baterias são componentes de alto custo e possuem um tempo de vida útil inferior em relação aos demais componentes do sistema como inversores, reguladores e até mesmo as placas fotovoltaicas. Portanto, devem ser substituídas com certa periodicidade, reduzindo assim a economia obtida ao longo do tempo com a implementação do SAE.

Conclusão:

Com as tecnologias disponíveis atualmente no mercado e seus respectivos preços, o sistema estudado seria uma boa alternativa para o câmpus reduzir os custos com energia elétrica apenas no horário de ponta, ou seja, com um banco de baterias menor, devido ao investimento demandado.

Palavras-chave: Baterias; Energia Fotovoltaica; Excedente;

Referências bibliográficas:

- SOUZA, DIOGO MACHADO DE. Análise dos impactos da implementação de sistemas de armazenamento de energia em instalações com geração distribuída fotovoltaica: Estudo de caso no IFG – Itumbiara/ Diogo Machado de Souza.– 2019
- CASTRO, VANESSA GOMES. Um estudo de caso da implementação de Sistemas de Armazenamento de Energia pelo lado da demanda / Vanessa Gomes de Castro. – 2019.



Área do conhecimento: Engenharias

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE VEÍCULO ELÉTRICO HÍBRIDO SÉRIE¹²²

Charles N. Barros, Gabriel B. L. Gonçalves¹²³, Márcio C. B. P. Rodrigues¹²⁴

Introdução:

O uso de veículos elétricos (VE) no mundo vem ganhando cada vez mais espaço dada a eminente escassez dos recursos fósseis utilizados nos sistemas de propulsão veicular. Além disso, é notório o esforço global para a redução do uso desses combustíveis, já que são altamente nocivos ao meio ambiente.

Atualmente, no Brasil, o custo para a aquisição de um VE paira na ordem das centenas de milhares de reais, condição fora da realidade de consumo da maior parte da população. O banco de baterias embarcado em um VE é o principal componente relacionado a tal alto custo. O uso de veículos elétricos híbridos (VEH), que combinam o uso de baterias e motor de combustão interna pode ser visto como uma alternativa para conciliar os limites tecnológicos e de custo associados às baterias aos requisitos de redução de emissões de gases de efeito estufa.

Objetivos:

- Obter os parâmetros necessários para implementação de um modelo de veículo elétrico híbrido série por meio de equações dinâmicas com o auxílio de ferramenta computacional.
- Implementar, em ambiente de simulação computacional, modelo matemático contendo parâmetros elétricos e mecânicos associados a um VE;
- Dimensionar banco de baterias de forma a proporcionar pelo menos 200 km de autonomia ao VEH;

Material e métodos ou metodologia:

Este trabalho foi dividido em 2 (duas) etapas, sendo a primeira referente à modelagem matemática realizada em linguagem Python utilizando o ambiente de desenvolvimento Google Colab e, a segunda, sobre implementação do modelo matemático, descrito em Ceraolo (2010), utilizando o *software* OpenModelica.

A Figura 1(a) apresenta o diagrama utilizado para a simulação de um VE simples, implementado no software OpenModelica.

¹²² Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Simulação Computacional de Estratégias de Gestão de Energia Aplicadas a Veículos Elétricos Híbridos

¹²³ Acadêmico do curso de Engenharia Mecatrônica; charles.nbarros@gmail.com

¹²⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Mecatrônica/Bolsista IF Sudeste MG; biel_blavinas@hotmail.com

⁴ Núcleo de Eletrônica e Automação; marcio.carmo@ifsudestemg.edu.br



Resultados e Discussão:

O dimensionamento do banco de baterias do VE foi realizado a fim de proporcionar autonomia de 200 km, considerando 30% como estado de carga (SOC, do inglês state of charge) mínimo do banco de baterias. Para tais especificações, o banco de baterias deve ser formado por 352 células do modelo TSWB-LYP40AHA, dispostas em 4 arranjos, conectados em paralelo, de 88 células associadas em série. A Figura 1(b) ilustra o comportamento do estado de carga do banco de baterias dimensionado ao longo do percurso considerado.

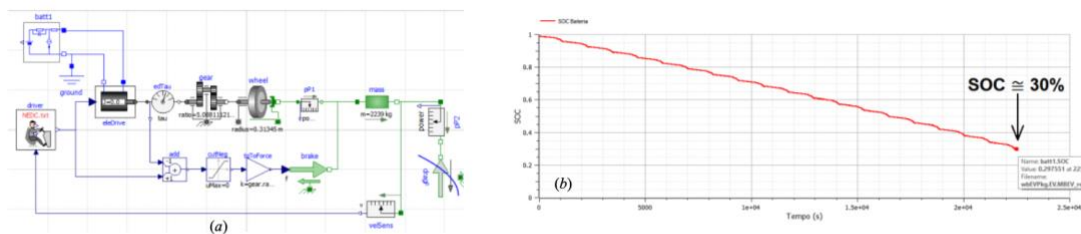


Figura 1- Simulação de veículo elétrico no OpenModelica: (a) modelo; (b) evolução do estado de carga do banco de baterias.

Conclusão(ões):

Os resultados obtidos no estudo descrito possibilitaram validar o projeto e modelagem matemática desenvolvida. Além disso, os conhecimentos desenvolvidos no projeto de pesquisa em questão foram estendidos a mais estudantes do curso de Engenharia Mecatrônica por meio de disciplina ofertada no semestre letivo 2021.1.

Palavras-chave: Dimensionamento de banco de baterias; OpenModelica; Veículos elétricos.

Referências bibliográficas:

CERAOLO, M. Simplified Modelling of Electric and Hybrid Vehicles. Introduction to Modelica with Examples in Modeling, Technology, and Applications. Linköping University Electronic Press (on-line). 2018. Disponível em: <http://omwebbook.openmodelica.org/SMEHV>. Acesso em 22 dez 2021.



Área do conhecimento: Engenharias

CONTROLE MULTIMALHA DO CONVERSOR CC-CC MEIA-PONTE BIDIRECIONAL¹²⁵

Gabriel B. L. Gonçalves¹²⁶, Charles N. Barros¹²⁷, Silvana T. Faceroli¹²⁸, Márcio C. B. P. Rodrigues¹²⁹

Introdução:

Os conversores estáticos são dispositivos extremamente importantes no campo da Eletrônica de Potência, uma vez que são capazes de alterar os parâmetros da energia elétrica que alimenta uma carga, como frequência, fase e módulo. A tensão de alimentação de uma carga está diretamente relacionada às seguintes grandezas: tensão de entrada do conversor, razão cíclica e corrente de saída na carga. Dessa forma, torna-se necessária a utilização de malhas de controle que possibilitem que um conversor estático forneça a alimentação de forma adequada à carga considerada (ERICKSSON & MAKSIMOVIC, 2001; RODRIGUES, 2021).

Objetivos:

Desenvolver estratégia de controle que possibilite que um conversor CC-CC Meia-Ponte Bidirecional opere com as características desejadas, mesmo na presença de perturbações externas.

Material e métodos ou metodologia:

Para a modelagem do sistema, utilizou-se o método de controle de tensão e corrente (multimalha). Inicialmente, foi necessário definir alguns parâmetros do projeto, como a frequência de cruzamento de ganho da malha de corrente ω_{ci} , a qual deve ser consideravelmente superior à frequência de cruzamento de ganho da malha de tensão ω_{cv} . Em seguida, projetou-se um controlador PI para a malha externa (malha de tensão), e um controlador do Tipo 2 para a malha interna (malha de corrente), definindo-se de forma independente, as margens de fase desejadas para cada controlador. A avaliação da operação do controle dimensionado foi realizada por meio de simulação computacional utilizando o software PSIM. O esquemático utilizado para isso é exibido na Figura 1.

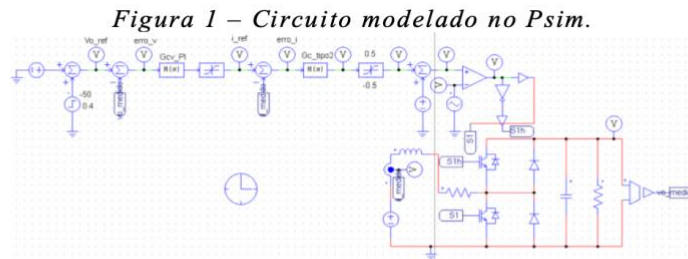
¹²⁵ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Controle Hierárquico Aplicado à Gestão de Sistema Híbrido de Armazenamento de Energia de Veículo Elétrico.

¹²⁶ Acadêmico do curso de Eng. Mecatrônica/Bolsista IF Sudeste MG/FAPEMIG; gabriel.benazzi.99@gmail.com

¹²⁷ Acadêmico do curso de Eng. Mecatrônica; charles.nbarros@gmail.com

¹²⁸ Núcleo de Informática; silvana.faceroli@ifsudestemg.edu.br

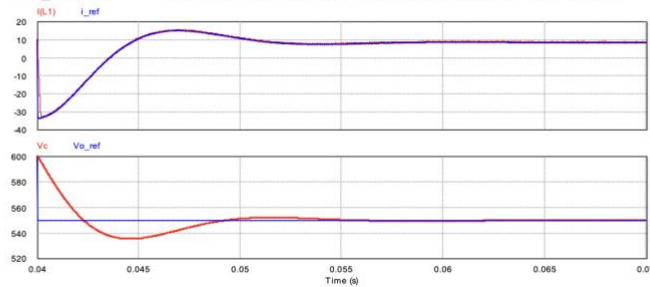
¹²⁹ Núcleo de Eletrônica e Automação; marcio.carmo@ifsudestemg.edu.br



Resultados e Discussão:

As curvas de saída referentes à malha de corrente (corrente no indutor) e à malha de tensão (tensão no capacitor) são apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Curvas de saída de corrente e tensão.



Após o transitório de inicialização, no instante 0,04 s, a corrente e a tensão de referência eram, respectivamente, 10 A e 600 V. Após 0,04 s, foi aplicado um degrau de 50 V na tensão de referência. Dessa forma, as curvas de saída apresentaram uma oscilação transitória devido a tal perturbação. No entanto, após um intervalo de tempo relativamente curto, ambas as curvas assumiram um valor médio igual à referência utilizada, conforme esperado.

Conclusão(ões):

Pode-se concluir que o objetivo inicialmente proposto foi atingido, uma vez que a inserção de dois controladores (PI e Tipo 2) no conversor CC-CC Meia-Ponte Bidirecional proporcionou uma resposta adequada às entradas iniciais e uma recuperação rápida após aplicação de distúrbios ao sistema.

Palavras-chave: Controle de conversores estáticos; conversor CC-CC buck/boost bidirecional.

Referências bibliográficas:

ERICKSSON, R. W., MAKSIMOVIC, D. Fundamentals of Power Electronics. 2nd Ed., Kluwer Academic Publishers, 2001.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

RODRIGUES, M. C. B. P. Introdução à Modelagem e ao Controle de Conversores CC-CC. YouTube. Disponível em www.youtube.com/watch?v=BP7HzDQ9UGY. Acesso em 17 nov 2021.



Área do conhecimento: Engenharias

CONTROLE DE TENSÃO DE CONVERSOR CC-CC FLYBACK PARA APLICAÇÃO EM SISTEMA DE ELETROESTIMULAÇÃO¹³⁰

Ana Beatriz N. R. Graça¹³¹, Sara Del Vecchio¹³², Márcio C. B. P. Rodrigues¹³³

Introdução:

A eletroestimulação funcional (FES, do inglês functional electrical stimulation) é comumente utilizada para auxiliar na recuperação de movimentos e fortalecimento muscular em pacientes que sofreram alguma

perda de função motora (LYNCH, 2011). Consiste na aplicação de estímulo elétrico, geralmente pulsos de corrente bifásicos, através de eletrodos, em um nervo motor específico de forma a gerar contração muscular (LYNCH, 2011).

Essa técnica se tornou promissora para marcha assistida com ganho de volume e força muscular em crianças com paralisia cerebral unilateral, indivíduos com deformidades nos pés e acometidos por acidente vascular cerebral com dificuldades de controle de tornozelo (YANG et al., 2018). A utilização de um equipamento eletroestimulador nos músculos envolvidos no movimento de propulsão da perna auxilia na melhora no desempenho da marcha (RIBEIRO, 2020).

Como se trata de um dispositivo portátil, são comumente utilizadas, como fonte de alimentação, baterias de polímero de lítio, de tensão nominal de 3,7 V, por serem leves com densidade de energia elevada. Entretanto, níveis de tensão mais elevados são necessários para a eletroestimulação (RIBEIRO, 2020), o que faz necessário o uso de circuitos eletrônicos para realizar a interface entre bateria e músculo. Tais circuitos devem possuir controle automático de modo a garantir que tensão regulada esteja disponível para a realização da eletroestimulação, independentemente da existência de perturbações externas. Dessa forma, este trabalho discute o controle da tensão de saída de um conversor CC-CC flyback, cujo circuito é exibido na Figura 1(a), operando em modo de condução contínua (CCM), para utilização dentro do contexto de um sistema FES.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho é apresentar sistema de controle de tensão de saída de um conversor CC-CC flyback operando em CCM.

Material e métodos ou metodologia:

Inicialmente, pesquisou-se sobre modelagem no espaço de estados de um conversor flyback em CCM para que fosse levantada a sua função transferência controle-saída. Na

¹³⁰ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Desenvolvimento de Estratégia de Controle para Ajuste de Parâmetros de Estimulação Elétrica Funcional.

¹³¹ Acadêmica do curso de Engenharia Mecatrônica e bolsista CNPq; abnrubiao@gmail.com

¹³² Grupo de Tecnologias Aplicadas à Saúde; sara.vecchio@ifsudestemg.edu.br

¹³³ Grupo de Tecnologias Aplicadas à Saúde; marcio.carmo@ifsudestemg.edu.br



sequência, utilizando a técnica de controle por modo de tensão, determinou-se a função transferência do controlador e, por fim, realizou-se a simulação computacional do sistema compensado quando submetido a perturbações diversas.

Resultados e Discussão:

Para a realização deste trabalho, utilizou-se a função transferência controle-saída apresentada por Alonso (2021). Foi dimensionado um conversor flyback com características adequadas a um sistema FES, cuja tensão de saída deve ser regulada em 120 V. A fim de verificar a operação do controlador projetado, o conversor flyback foi submetido às seguintes perturbações: um degrau de 10 V na referência do controlador em 200 ms, um degrau de -0,5 V na tensão da fonte do conversor em 400 ms e uma variação de 20% na corrente da carga em 600 ms. Os resultados obtidos por meio de simulação computacional são exibidos na Figura 1(b). Nota-se que, após a aplicação do degrau, houve um breve regime transiente, estacionando no novo valor logo em seguida. É possível observar também que a variação na tensão de entrada, cerca de 13% do valor original, provocou uma grande queda na tensão, diferentemente da variação de corrente na carga. O controlador, no entanto, foi capaz de possibilitar o retorno da tensão de saída ao seu valor de referência em todos os casos com desempenho satisfatório.

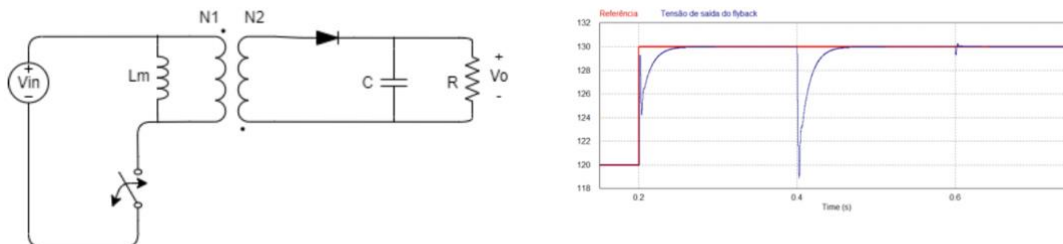


Figura 1: Conversor CC-CC flyback: (a) esquema elétrico; (b) resultados de simulação computacional.

Conclusão(ões):

Embora a modelagem do conversor flyback no modo de condução contínua apresente um zero no semiplano direito, o que limita o projeto do controlador, este apresentou resultados aceitáveis face a possíveis perturbações existentes de um sistema de eletroestimulação funcional.

Palavras-chave: Eletroestimulação Funcional; Controle de Conversores CC-C.

Referências bibliográficas:

- ALONSO, J. M. Static and Dynamic Modelling of a Flyback Converter in CCM. Youtube, 20 nov. 2021. Disponível em: <
<https://www.youtube.com/watch?v=rzIky13Fn04>> . Acesso em: 9 dez. 2021.
- LYNCH, C. L. Closed-Loop Control of Electrically Stimulated Skeletal Muscle Contractions. University of Toronto. Toronto, p. 132. 2011.



SECI
TEC
— 2021

24-28
JANEIRO
2022

- RIBEIRO, R. M. Órtese de estimulação elétrica funcional para atuação no músculo gastrocnêmio em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. Juiz de Fora, p.74. 2020.
- YANG, Y. et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on gait performance in chronic stroke with inadequate ankle control-A randomized controlled trial. PloS one, v. 13, n. 12, p. e0208609, 2018.



Área do conhecimento: Engenharias

SISTEMA DE GESTÃO DE FONTES DE COLHEITA DE ENERGIA

Brendow Alisson Alves, Rodrigo Arruda Felício Ferreira

Introdução:

A Colheita de Energia, ou Energy Harvesting, é uma tecnologia de conversão de energia, ou seja, que transforma energias, como mecânica, térmica, química, solar e radiofrequência para energia elétrica. Dentre as principais aplicações para a colheita de energia encontram-se redes sem-fio, pequenos sensores e atuadores sistemas veiculares, sistemas de tráfego e trânsito, entre outros. No contexto atual, a colheita de energia surge como uma ótima escolha de energia para circuitos de baixa potência, por apresentar como uma das principais vantagens o aumento na independência do dispositivo necessitar de uma bateria, ou até mesmo a possibilidade de não as utilizar, levando a uma redução no impacto ambiental e no intervalo de troca delas.

Objetivos:

Desenvolvimento de um sistema de colheita de energia a partir da integração de uma fonte fotovoltaica e uma bateria para dispositivo de baixa potência.

Material e métodos ou metodologia:

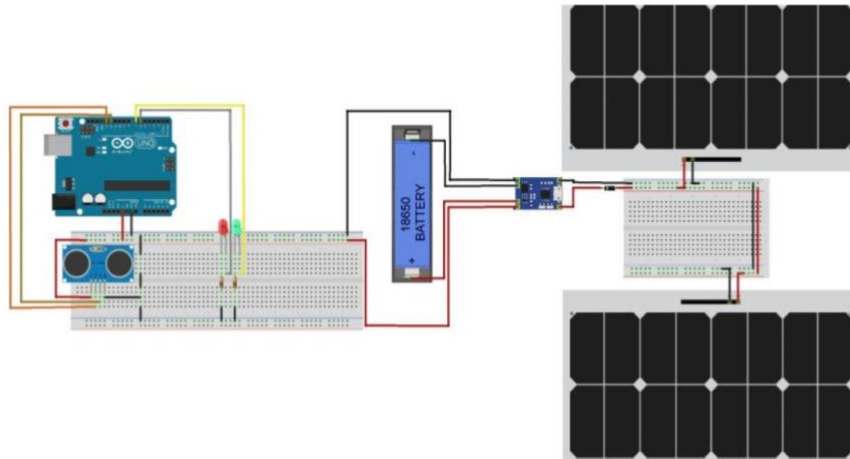
Os materiais utilizados para a realização de todos os testes que serão apresentados são:

- 1 Placa CJMCU-2557
- 1 Bateria 18650 Li-Ion Recarregável 3.7V 3800mAh
- 2 Mini painel solar fotovoltaico 5,5V 240mA em paralelo
- 1 Arduino Uno
- 1 Sensor Ultrassônico HCSR04
- Componentes eletrônicos diversos.

A Figura 1 apresenta o protótipo do sistema de colheita de energia desenvolvido.



Figura 1: Circuito para verificação do funcionamento da bateria 18650 Li-Ion Recarregável



Resultados e Discussão:

Foram realizados dois ensaios com o protótipo com duração de 12 horas. Primeiramente, a aplicação foi alimentada apenas com a bateria. Posteriormente, o sistema de Colheita de Energia foi utilizado. A Figura 2 apresenta os gráficos obtidos em ambos os casos.

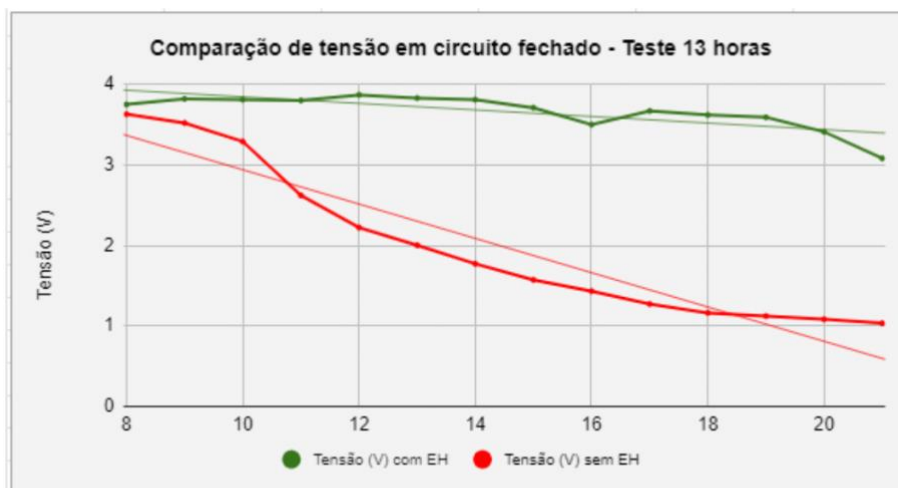


Figura 2: Comparação da tensão com e sem Energy Harvesting

Conclusões:

A colheita de energia é considerada uma alternativa sustentável, eficiente e com diversas vantagens. A partir dos resultados obtidos nos gráficos comparativos, é possível perceber que a colheita de energia oferecer suporte relevante na aplicação de baixa



potência. Pretende-se, a partir dos resultados preliminares, utilizar novas fontes de colheita de energia, como geradores termelétricos, e novas aplicações, como redes de sensores sem fio e sistemas de automação residencial e comercial em campo aberto.

Palavras-chave: Energia Renovável, Eletrônica de Potência, Sensores Sem- Fio

Referências bibliográficas:

- ATASOY, Tuğrul; AKINÇ, Hülya Erdener; ERÇIN, Özden. An analysis on smart grid applications and grid integration of renewable energy systems in smart cities. In: 2015 International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA). IEEE, 2015. p. 547-550.
- CALDERONI, Luca; MAGNANI, Antonio; MAIO, Dario. IoT Manager: An open-source IoT framework for smart cities. *Journal of Systems Architecture*, v. 98, p. 413-423, 2019.
- CALVILLO, Christian F.; SÁNCHEZ-MIRALLES, Alvaro; VILLAR, Jose. Energy management and planning in smart cities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 55, 2016.
- DEPEXE, Márcio Dalcul et al. Concepção de um circuito energy harvesting aplicado a redes de sensores sem fio para sistemas de iluminação. 2014.



Área do conhecimento: Engenharias

MICRORREDES DE ENERGIA ELÉTRICA¹³⁴

Gabriel Mergh de Oliveira¹³⁵, Matheus Sampaio de Oliveira¹³⁶, Rodrigo Arruda Felício Ferreira¹³⁷

Introdução:

O conceito de microrrede de energia elétrica pode ser definido como um conjunto de fontes de geração distribuída (GD), cargas, e sistemas de armazenamento de energia (SAE) para fornecimento de energia em pequenas áreas geográficas (TODD (2008); SAVAGE (2009)). Dentre as vantagens das microrredes, estão: menores perdas, devido sua geração estar próxima dos consumidores, e maior confiabilidade, por não depender de grandes unidades de geração. As pesquisas e estudos sobre microrredes envolvem diversas áreas, como: dimensionamento das fontes; projeto de conversores de potência; sistemas de controle; sistemas de proteção; supervisão e gestão; análise de estabilidade; e regulamentação. Sistemas de controle de microrredes devem garantir o suprimento da energia demandada através de sua geração e/ou armazenamento, tanto em condições normais quanto contingenciais, independente da conexão com a rede (BORDONS, GARCÍA-TORRES & VALVERDE (2015)).

Objetivos:

Realizar uma análise comparativa no comportamento do modelo de uma microrrede híbrida CC/CA utilizando sistemas de controle centralizados e descentralizados.

Material e métodos ou metodologia:

A metodologia consiste em:

- Atualizar o modelo da microrrede implantada no software PSIM®
- Modelar e simular o sistema de controle em nível primário (de cada conversor) da microrrede
- Modelar e simular o sistema de controle em nível secundário
- Relatar os diversos cenários de operação da microrrede para sustentar as conclusões obtidas a partir da análise comparativa

¹³⁴ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: MICRORREDES DE ENERGIA ELÉTRICA

¹³⁵ Bolsista do PIBIC/Fapemig, Engenharia Mecatrônica, IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora

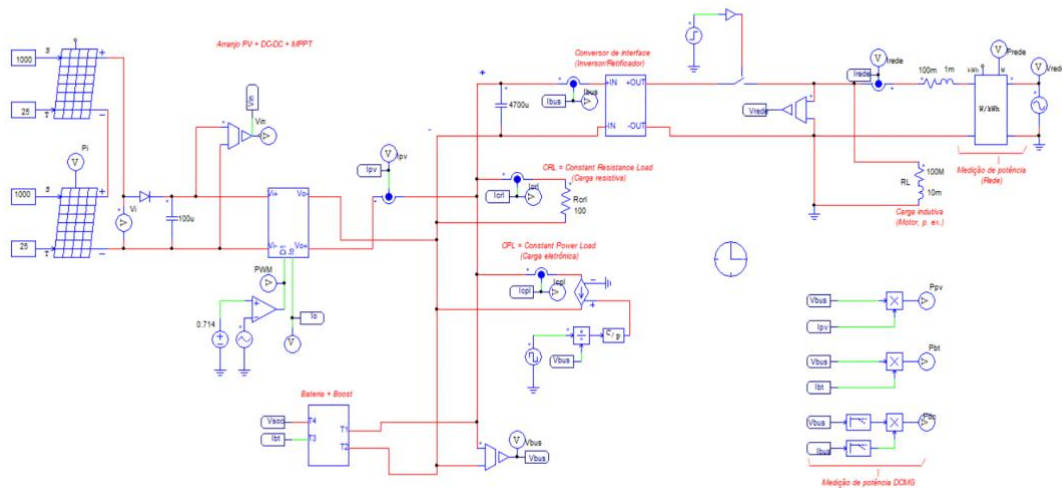
¹³⁶ Bolsista do PIBIC/Fapemig, Engenharia Mecatrônica, IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora

¹³⁷ Orientador, Núcleo de Eletrônica e Automação, IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora



A Figura 1 apresenta o modelo da microrrede híbrida CA/CC proposta.

Figura 1: Modelo da microrrede híbrida no PSIM®

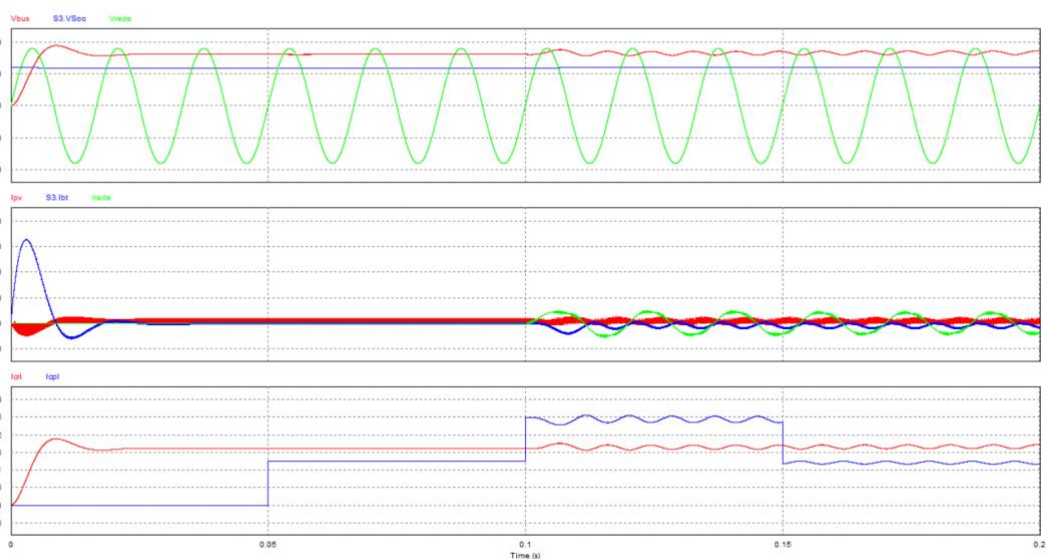


Resultados e Discussão:

A Figura 2 apresenta o comportamento da microrrede ao longo do intervalo de simulação. Foi simulada uma sequência de operação descrita por:

1. Sistema isolado, baixa demanda;
2. Aumento na demanda;
3. Conexão entre as microrredes e aumento na demanda; 4. Redução na demanda.

Figura 2: Resultados de simulação





Conclusões:

O projeto apresenta uma alternativa para a integração de fontes renováveis de energia por meio de uma microrrede híbrida. No caso da microrrede conectada a rede externa, é possível observar que a tensão do barramento se mantém constante em 180 V, e a tensão no banco de baterias V_{soc} também se mantém constante em um valor um pouco menor, esse resultado explicita o carregamento da bateria pela rede externa. Já com a rede isolada, a tensão no barramento tem uma variação de tensão considerável, assim como a corrente nas cargas, o que não é uma característica desejável. Observou-se, contudo, que mesmo em malha aberta, o sistema fornece informações valiosas para orientação do projeto do sistema de controle.

Palavras-chave: Energia Renovável, Eletrônica de Potência, Geração Distribuída de Energia

Referências bibliográficas:

- BELLIDO, Marlon Max Huamaní. Microrredes Elétricas: Uma Proposta De Implementação No Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2018.
- DRAGIČEVIĆ, Tomislav et al. DC microgrids—Part I: A review of control strategies and stabilization techniques. *IEEE Transactions on power electronics*, v. 31, n. 7, p. 4876-4891, 2015.
- EGHTEDARPOUR, Navid; FARJAH, Ebrahim. Power control and management in a hybrid AC/DC microgrid. *IEEE transactions on smart grid*, v. 5, n. 3, p. 1494-1505, 2014.
- FERREIRA, R. A. F. Controle de Microrredes CC baseado em Droop Adaptativo de Tensão – Simulação em Tempo Real com Control-Hardware- in-Loop. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Brasil, 2015. 263 p.



Área do conhecimento: Engenharias

ESTUDO DO COMPORTAMENTO FÍSICO E MECÂNICO DE MATERIAIS CIMENTÍCIOS FABRICADOS COM CINZA DE BAMBU COMO SUBSTITUINTE PARCIAL DO CIMENTO¹³⁸

Pedro Henrique Cândido Garcia¹³⁹, Sofia Almeida Souza¹⁴⁰, Maria Ernestina Alves Fidelis¹⁴¹

Introdução:

O concreto é o material de construção mais utilizado no mundo, produzido a partir da mistura de cimento Portland, água e agregados. A fabricação de cimento é um processo altamente poluente e são várias as pesquisas que buscam por materiais que possam substituí-lo parcialmente em matrizes cimentícias. O uso de resíduos agroindustriais como a cinza do bagaço de cana-de-açúcar e a cinza da casca do arroz é muito difundido, sendo a cinza da casca de arroz comercializada desde 2010 [1]. Outros materiais estão sendo estudados, como a cinza do capim elefante, cinza da palha de milho e a cinza do bambu, sendo a de bambu objeto de estudo desta pesquisa.

Objetivos:

Realizar estudo de revisão da literatura sobre o uso de cinzas em matrizes cimentícias, com foco na utilização de cinzas provenientes das folhas e do colmo de bambu calcinados, como substituição parcial do cimento Portland em concretos e argamassas. O comportamento físico e mecânico dos materiais cimentícios parcialmente fabricados com cinzas foi pesquisado.

Material e métodos ou metodologia:

O trabalho se deu por pesquisa bibliográfica descritiva. Foram analisados artigos, teses e dissertações acerca do comportamento mecânico de matrizes cimentícias com substituição parcial do cimento por cinzas do bagaço da cana de açúcar, cinza da casca de arroz, cinza volante e cinza de bambu, a fim de verificar o potencial do uso da cinza de bambu.

Resultados e Discussão:

Diversos estudos mostraram ganho de resistência a compressão quando ocorre a adição de cinza de bagaço de cana em matrizes cimentícias [1]. Quanto à cinza da casca de arroz, estudos comprovam ganho de resistência em relação as misturas sem adição de cinza [2]. Ao analisar a cinza da folha do bambu (CFB) quanto à resistência à compressão de

¹³⁸ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Estudo do comportamento físico e mecânico de materiais cimentícios fabricados com cinza de bambu como substituinte parcial do cimento

¹³⁹ Técnico de Edificações; pcandidogarcia@gmail.com

¹⁴⁰ Técnico de Edificações; sofiasouza1312@gmail.com

¹⁴¹ Núcleo de Construção Civil; tina.fidelis@ifsudestemg.edu.br



argamassas com 0%, 10% e 20% de substituição do cimento Portland por CFB, Frias et al. [3] relatam que após 7 dias, as argamassas com substituição apresentaram um decréscimo na resistência à compressão em relação à argamassa de controle, de 6,7% e 1,2% para 20% e 10% de substituição, respectivamente. Aos 28 dias de cura, a diminuição na resistência para as argamassas com 10% e 20% de substituição foram de 1% e 2,8% em relação à argamassa sem cinzas, ou seja, quase não houve perda de resistência.

Além disso, deve-se verificar se o material possui propriedades pozolânicas. Deste modo, na Tabela 1 a seguir acompanha-se uma análise feita por diferentes autores.

Tabela 1 - Composição Química das cinzas de folha de bambu (%)

Fonte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Perda ao fogo
[4]	75,90	4,13	1,22	7,47	1,85	-
[5]	72,25	4,08	1,97	4,23	1,01	2,93
[6]	73,90	0,13	0,11	4,51	3,53	4,14
[7]	80,40	1,22	0,71	5,06	0,99	8,04

Fonte: Adaptado de [2Erro! Indicador não definido.].

Pode-se perceber com essa análise que a cinza do bambu é caracterizada como um material pozolânico segundo a norma, pois apresenta mais de 70% de dióxido de silício (SiO₂), óxido de alumínio (Al₂O₃) e óxido de ferro (Fe₂O₃) em sua composição. Ademais, é válido ressaltar também que mesmo sendo analisadas por pesquisadores diferentes, possuindo idades, regiões e condições climáticas também diferentes, em todos os experimentos verificou-se um alto teor de dióxido de silício (SiO₂) em sua composição [8].

Moraes [9] analisou o comportamento mecânico de matrizes cimentícias com substituição parcial do cimento e relatou que a resistência à compressão se mostrou similar com diferentes teores de substituição (5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% e 35%).

Conclusão(ões):

Dentre as cinzas estudadas, verificou-se que a cinza do bagaço da cana de açúcar configura-se como material pozolânico, além de atender aos requisitos necessários para ser utilizada como substituinte parcial do cimento. Quanto à cinza da casca do arroz observou-se que em idades menores a resistência é menor, mas em idades maiores, verifica-se que quanto maior for o índice de cinza na mistura, maior será a resistência a compressão. Em relação a cinza volante, pode-se perceber que seu desempenho foi muito positivo, visto que, além de ser um material pozolânico de classe C, apresenta uma



composição que eleva as propriedades do concreto. Por fim, tem-se a cinza do bambu, que de forma parecida com a cinza volante, teve um resultado muito positivo quando adicionada às matrizes cimentícias. Sendo um material pozolânico rico em dióxido de silício (SiO₂), a utilização da cinza do bambu é uma sugestão para contribuir para a sustentabilidade, sem comprometer as propriedades do concreto.

Palavras-chave: Comportamento Mecânico; Matrizes Cimentícias; Materiais Suplementares; Calcinação; Cinzas.

Agradecimentos: Ao CNPq e ao IF SUDESTE MG pela bolsa concedida para realização desse trabalho.

Referências bibliográficas:

- VELASCO, L. F. Estado do conhecimento acerca do uso de resíduos agroindustriais como pozolana em compósitos cimentícios. Juiz de Fora. 2021. 75p.
- FREITAS, E. G. A., 1996, Obtenção de tijolos de solo-cimento com adição de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar para uso em construção civil. Dissertação de M.Sc., Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.1996., 197 p.
- FRÍAS, M.; SAVASTANO, H.; VILLAR, E.; ROJAS, M. I. S.; SANTOS, S. Characterization and properties of blended cement matrices containing activated bamboo leaf wastes. *Cement and Concrete Composites*, v. 34, p. 1019-1023, 2012.
- DWIVEDI, V. N.; SINGH, N. P.; DAS, S. S.; SINGH, N. B. A new pozzolanic material for cement industry: Bamboo leaf ash. *International Journal of Physical Sciences*, v. 1, n. 3, p. 106-111, 2006.
- UMOH, A. A.; ODESOLA, I. Characteristics of Bamboo Leaf Ash Blended Cement Paste and Mor. *Civil Engineering Dimension*, v. 17, n. 1, p. 22-28, 2015.
- VILLAR-COCIÑA, E.; SAVASTANO, H.; RODIER, L.; LEFRAN, M.; FRÍAS, M. Pozzolanic characterization of cuban bamboo leaf ash: calcining temperature and kinetic parameters. *Waste biomass valor*, v. 9, p. 691-699, 2018.
- Revista ALCONPAT, Volumen 6, Número 3, Septiembre – Diciembre 2016, Páginas 235 – 247.
- MENDONÇA, M. F. (2018). Substituição parcial do cimento Portland por cinzas de bambu (*Bambusa Vulgaris*). Dissertação de Mestrado, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 81p.
- MORAES, M.J.B. Estudo do potencial da cinza de bambu para sua utilização como material pozolânico e sustentável em matrizes cimentícias. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Ilha Solteira. p.90. 2019.



Área do conhecimento: Engenharias

PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO PÓS- OCUPAÇÃO NO IF SUDESTE MG – CAMPUS JUIZ DE FORA

Maíla Pereira de Oliveira¹⁴², Lucas Teotônio de Souza¹⁴³, Vívian Gemiliano Pinto¹⁴⁴

Introdução:

No mundo contemporâneo valoriza-se muito a qualidade dos serviços e dos produtos oferecidos. Logo, avaliá-los torna-se ferramenta fundamental para a retroalimentação do sistema, promovendo novos produtos e serviços mais adequados às expectativas dos consumidores. Corroborando com essa demanda a Avaliação Pós-Ocupação (APO) é uma ferramenta para avaliação de construções depois de entregues e ocupadas, buscando por meio da análise tanto técnica quanto do usuário, expressar uma visão observacional e experiencial da edificação que possam apontar fortalezas e debilidades existentes de forma a balizar futuros projetos (VILLA; SARAMAGO; GÁRCIA, 2016).

Objetivo:

Propor uma metodologia de APO para o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – IF Sudeste MG – campus Juiz de Fora.

Metodologia:

O IF Sudeste MG, campus Juiz de Fora teve sua construção iniciada em setembro de 1993 e vem sendo ampliado até os dias atuais. Logo, avaliar suas edificações para adequá-las às demandas dos usuários é fundamental para proporcionar maior satisfação e conforto à comunidade acadêmica.

Objetivando elaborar uma metodologia de APO para o campus Juiz de Fora, o projeto iniciou-se com uma revisão de literatura sobre as ferramentas da APO e metodologias já existentes. Foram estudados os fundamentos da abordagem experiencial e da observação incorporada, o primeiro se relaciona à vivência do usuário no local avaliado, sendo ele o protagonista da experiência e o segundo é o desdobramento prático da abordagem experiencial em que o observador deve atentar-se na interferência que sua presença causa no ambiente.

A partir desses fundamentos buscou-se instrumentos capazes de suprir as demandas existentes em uma APO (walkthrough, mapa comportamental, poema dos desejos, mapeamento visual, mapa mental, seleção visual, entrevista e questionário). Cada um possui características próprias que variam de acordo com o foco da avaliação (RHEINGANTZ et al., 2009), sendo assim após o estudo de cada um, selecionou-se as

¹⁴² Bolsista PIBIC - Jr CNPq; Técnico em Edificações; Núcleo de Construção Civil; mailaoliveira53@gmail.com

¹⁴³ Núcleo de Construção Civil; lucas.teotonio@ifsudestemg.edu.br

¹⁴⁴ Núcleo de Construção Civil; vivian.pinto@ifsudestemg.edu.br



ferramentas que abarcavam tanto a abordagem experiencial quanto a observação incorporada.

Além disso, foi realizado o levantamento de todos os ambientes existentes no campus para que fosse possível conhecer sua quantidade e características. Posteriormente, criou-se uma planilha com a quantidade de ambientes por tipo, para permitir planejar de forma adequada a APO de acordo com o foco que se queira dar.

Resultados e Discussão:

Após o estudo dos oito instrumentos, escolheu-se três deles: o walkthrough, o questionário e o poema dos desejos. O primeiro enfatiza a análise técnica, já os outros dois, a opinião do usuário. Para cada uma das três ferramentas adotadas estabeleceu-se uma metodologia de avaliação. Para o walkthrough, a ser respondido pelo avaliador técnico, elaborou-se um checklist com perguntas técnicas que possibilitassem a identificação de possíveis problemas nos ambientes. A avaliação dividiu-se em cinco diferentes sistemas: estrutura, esquadria, vedação, revestimento e instalações prediais. As perguntas permitiam como resposta, apenas sim ou não, que ao serem computadas numa planilha eletrônica, forneciam aos ambientes avaliados uma nota de 0 a 10.

Já o questionário, a ser respondido pelo usuário, admitia como resposta para cada pergunta uma nota variando de 0 a 10, sendo 0, completamente insatisfeito, e 10, completamente satisfeito.

E por fim, o poema dos desejos possibilitando que os usuários manifestassem seus sentimentos e sensações em relação ao ambiente construído, expressando por imagens, desenhos ou palavras suas impressões.

Conclusão:

Acreditasse que os instrumentos escolhidos permitem que as demandas da APO sejam atendidas, uma vez que admitem tanto a avaliação técnica quanto do usuário. E ainda, corrobora para uma avaliação customizada às características dos usuários e das edificações, promovendo a avaliação de todos os elementos relevantes em cada local.

Palavras-chave: Poema dos Desejos; Questionário; Walkthrough

Referências bibliográficas:

- RHEINGANTZ, P. A., AZEVEDO, G. A., BRASILEIRO, A., ALCANTARA, D., & QUEIROZ, M. (2009). Observando a qualidade do lugar: procedimentos para avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: Proarq.
- VILLA, S. B., SARAMAGO, R. C., & GARCIA, L. C. (2016). Avaliação Pós-Ocupação no programa minha casa minha vida: uma experiência metodológica. Uberlândia: UFU/PROEX.



Área do conhecimento: Engenharias

ELABORAÇÃO DE FERRAMENTAS DIGITAIS PARA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM EDIFICAÇÕES UTILIZADAS COMO INSTITUIÇÕES DE ENSINO¹⁴⁵

Maíla Pereira de Oliveira¹⁴⁶, Tiago Gomides de Souza¹⁴⁷, Lucas Teotônio de Souza¹⁴⁸,
Daves Márcio Silva Martins¹⁴⁹, Vívian Gemiliano Pinto¹⁵⁰

Introdução:

A avaliação pós-ocupação (APO) pode ser entendida como uma metodologia para estimar o desempenho de uma construção após ser concluída e ocupada, englobando aspectos técnicos e a percepção de seus usuários (Villa, Saramago, García, 2016). Dessa maneira, há diversos instrumentos que podem ser utilizados em uma APO, porém num mundo onde a tecnologia vem se tornando cada vez mais presente na vida das pessoas, a APO realizada de forma digital pode promover o acesso à edificações de diferentes regiões e facilitar a tarefa para técnicos e usuários.

Objetivos:

Desenvolver um website e um aplicativo mobile com o propósito de permitir a aplicação de instrumentos de Avaliação Pós Ocupação (APO) em diferentes instituições de ensino.

Metodologia:

O projeto iniciou-se a partir da adaptação e aperfeiçoamento dos instrumentos de APO elaborados no trabalho de Oliveira e colaboradores (2020) para que fossem aplicados em qualquer instituição de ensino.

A APO é dividida em avaliação técnica e avaliação do usuário. Para a avaliação técnica criou-se um aplicativo mobile composto por três telas principais, iniciando com o id (código de identificação), que será emitido ao cadastrar a instituição de ensino a ser avaliada no website. Em seguida, o app direciona o técnico ao check list relativo a cada ambiente a ser avaliado, podendo optar por avaliar apenas um ou vários locais. Após a avaliação técnica, o App indica a pontuação obtida por cada local avaliado, enviando os dados ao servidor, que armazena as informações em um banco de dados.

Para o cadastro das instituições de ensino a serem estudadas e para a avaliação dos ambientes pelos usuários, criou-se um website. O website contempla três ferramentas de

¹⁴⁵ Resumo do trabalho desenvolvido no projeto: Elaboração de aplicativo para smartphone para avaliação pós-ocupação em edificações utilizadas como instituições de ensino.

¹⁴⁶ Bolsista PIBIC - Jr CNPq ;Técnico de Edificações; mailaoliveira53@gmail.com

¹⁴⁷ Bolsista PIBIC CNPq; Graduando em Engenharia Mecatrônica; gomidestiago@outlook.com

¹⁴⁸ Núcleo de Construção Civil; lucas.teotonio@ifsudestemg.edu.br

¹⁴⁹ Núcleo de Informática; daves.martins@ifsudestemg.edu.br

¹⁵⁰ Núcleo de Construção Civil; vivian.pinto@ifsudestemg.edu.br



APO: o questionário, o poema de desejos e a seleção visual. A implementação do website conta com diversas metodologias de trabalho e técnicas de programação, ensejando uma efetiva translação do projeto para meios digitais, sendo eles: fluxograma de interface, elementos de psicologia das cores, design da interface do website e programação de telas.

Resultados e Discussão:

O site tem um funcionamento simples e auto explicativo, o usuário ao acessá-lo pode optar por participar ou não da pesquisa. Ao optar por participar, será guiado às seções referentes à instituição de ensino a que pertence e, posteriormente, às perguntas que possibilitem identificar o segmento em que se insere (discente, docente, técnico administrativo ou responsável pelo setor de manutenção e limpeza). Conforme o perfil do usuário, esse responderá a perguntas específicas.

Ao escolher o ambiente que pretende avaliar, o usuário será submetido ao questionário com perguntas inerentes ao local a ser avaliado. Ao terminar a avaliação de um ambiente, o usuário poderá escolher entre avaliar outro ambiente por meio do questionário ou avaliar a edificação como um todo por meio do poema de desejos e/ou da seleção visual.

Por meio do aplicativo de avaliação técnica, o profissional devidamente qualificado avaliará cinco sistemas de cada ambiente da edificação, conforme suas especificidades: estrutura, vedação, revestimento, esquadrias e instalações prediais. Concluída a inspeção, o local receberá, automaticamente, uma nota de zero a dez, de acordo com suas condições.

Conclusão:

Espera-se que o website e o aplicativo mobile possam facilitar a aplicação da APO em instituições de ensino, incentivando esse tipo de avaliação nas edificações. Acredita-se também que os instrumentos propostos por esse trabalho possam contribuir para a criação de um banco de dados robusto que enseje melhorias nos projetos das edificações.

Palavras-chave: Walkthroug, Questionário, Poema de Desejos, Seleção Visual

Referências bibliográficas:

- Oliveira, M. P., Souza, L. T., & Pinto V. G. Proposição de Metodologia para Avaliação Pós-Ocupação no IF Sudeste MG-Campus Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2020.
- Villa, S. B., Saramago, R. C., & Garcia, L. C. . Avaliação Pós-Ocupação no programa minha casa minha vida: uma experiência matodológica. Uberlândia: UFU/PROEX. 2016.



Área do conhecimento: Engenharias

PLANO DE MANUTENÇÃO DAS ESQUADRIAS DO IF SUDESTE MG – CAMPUS JUIZ DE FORA

Mariana Borges Souza, Vivian Gemiliano Pinto, Lucas Teotônio de Souza

Introdução:

A manutenção predial é um processo essencial, inevitável e que influencia diretamente no desempenho das edificações, contribuindo para a ampliação da vida útil das mesmas (CHANTER e SWALLOW, 2007). A ausência desses serviços acarreta prejuízos e problemas graves para as construções (LESSA e SOUZA, 2010). Considerando a necessidade, importância e custo das atividades de manutenção predial e o atendimento aos requisitos legais que institui a obrigatoriedade de seu planejamento nas contratações públicas, a elaboração de planos de manutenção torna-se fundamental.

Objetivos:

Propor um plano de manutenção predial para as esquadrias das edificações do IF Sudeste MG - Campus Juiz de Fora.

Metodologia:

O estudo foi desenvolvido no campus Juiz de Fora do IF Sudeste MG, localizado na rua Bernardo Mascarenhas, 1283, Bairro Fábrica. A Unidade é composta por 22 edificações, distribuídas em prédios, salas modulares, ginásio e cantina, resultando em 17.912 m² de área construída (concluídas).

A pesquisa iniciou-se com uma revisão narrativa da literatura acerca do tema. Para tanto, buscou-se as normas brasileiras relacionadas a inspeção predial; manuais de uso, operação e manutenção das edificações; desempenho; manutenção de edificações; sistema de gestão de reformas; e esquadrias.

Além das normas, estudou-se manuais de limpeza, uso, manutenção e garantia, produzidos por fornecedores de esquadrias, que pudessem balizar os planos de manutenção. Em seguida, buscou-se os projetos e especificações técnicas das edificações objeto do estudo, para que os mesmos pudessem ser comparados com as construções como concluídas (as built). Por fim, as informações foram compiladas, delineando-se as atividades de manutenção predial das esquadrias.

Resultados e Discussão:

O plano de manutenção para esquadrias proposto considerou os diferentes materiais, modelos e seus respectivos procedimentos de operação e manutenção. De modo geral, com relação à limpeza, as esquadrias requerem escovação dos cantos e de seu quadro com esponja macia e detergente neutro, devendo-se evitar produtos abrasivos, ácidos ou removedores que podem manchar o material.



Esquadrias com articulações e roldanas nos perfis, encontradas em todo o Campus, necessitam de lubrificação desses elementos com auxílio de spray lubrificante ou similar (descartando qualquer tipo de óleo ou graxa). Janelas de correr, encontradas essencialmente nos Blocos O, O' e salas modulares, requerem limpeza regular dos drenos, orifícios e saídas d'água. Janelas do tipo máximo ar, que compõem os Blocos Administrativo e N, exigem reaperto de parafusos de fixação e rebites dos componentes e/ou folhas móveis sempre que necessário. As venezianas que integram as portas do restaurante universitário, módulos das janelas máximo ar do Bloco N e as esquadrias das substações elétricas necessitam basicamente de limpeza e reaperto.

As esquadrias de aço, amplamente utilizadas no Campus, sujeitas à oxidação, devem ter os pontos de corrosão lixados com esponjas com faces abrasivas (ou lixas d'água fina) e limpas com pano úmido. Posteriormente, deve-se aplicar uma demão de “fundo anticorrosivo” e realizar repintura. O acesso aos ambientes dos blocos são delimitados por portas de madeira, as quais requerem lubrificação das dobradiças e cilindros de fechadura com pó de grafite em pequenas quantidades, além de proteção contra a água e detetização para combate à infestação de pragas.

Conclusão:

O plano de manutenção viabiliza a operação adequada dos componentes das esquadrias, observando-se tanto materiais constituintes quanto os modelos de fabricação. Acredita-se que sua implementação melhore o desempenho deste subsistema.

Palavras-chave: Vida Útil das Edificações; Uso e Operação de Edificações.

Referências bibliográficas:

- CHANTER, B.; SWALLOW, P. Building Maintenance Management, 2a Edição. Oxford, UK: Editora Blackwell Publishing, 2007, 317p.
- LESSA, A.K.M.C.; SOUZA, H.L. Gestão da Manutenção Predial: Uma Aplicação Prática. 1a Edição. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2010, 144p.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

MOSTRA DA PÓS-GRADUAÇÃO



Área do conhecimento: Engenharias

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA REUSO DE ÁGUA DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO CAMPUS JUIZ DE FORA DO INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS (IF SUDESTE MG).

Heloisa Karem de Oliveira Diniz Cesar¹⁵¹, Lucas Teotônio de Souza¹⁵², Vívian Gemiliano Pinto¹⁵³

Introdução:

A água é um recurso natural limitado essencial para o consumo humano, animal e industrial. Para evitar a escassez hídrica é necessário tomar medidas de conservação e uso racional da água. A UNESCO (2020) reitera a necessidade de considerar recursos hídricos não convencionais para o planejamento do futuro, destacando o reuso da água com ou sem tratamento, conforme os usos a que se destinam.

A água proveniente de aparelhos de ar condicionado pode gerar transtornos se não receber destinação adequada, provocando gotejamento inconveniente nas calçadas, marquises e na base de edificações, gerando patologias por umidade. Entretanto, sua captação e armazenamento pode reduzir o uso da água potável para fins de limpeza, esgotamento sanitário e jardinagem (SENGER et al., 2017).

Objetivos:

Estudar o potencial de geração de água de aparelhos de ar condicionado do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) – Campus Juiz de Fora como forma de diminuir o consumo de água tratada, utilizada para fins não potáveis.

Metodologia:

A pesquisa de campo iniciou-se, nos dias 15 e 21 de julho de 2021, identificando-se as dependências do campus que possuíam aparelhos de ar condicionado instalados e suas características. A partir das informações levantadas acerca dos aparelhos instalados, escolheu-se os ambientes para a quantificação do volume de água que possuíam características distintas.

Nos dias 20 e 21 de setembro de 2021 realizou-se visitas no campus para mensurar a quantidade de água gerada pelos aparelhos de ar condicionado. Inicialmente foi aferida a temperatura e umidade do ambiente com um termo-higrômetro digital e os aparelhos foram ligados na temperatura de 20° C durante três horas, medindo-se de hora em hora a quantidade de água gerada. A água gerada pelos aparelhos foi coletada em garrafas pet acopladas aos drenos e transferida para provetas para maior precisão ao quantificar o volume de água gerada. Cabe destacar, que todos os ambientes em que os aparelhos foram

¹⁵¹ Pós Graduada em Sustentabilidade na Construção Civil; heloiisadiniz@gmail.com

¹⁵² Coorientador, Núcleo de Construções Civas, lucas.souza@ifsudestemg.edu.br

¹⁵³ Orientadora, Núcleo de Construções Civas, vivian.pinto@ifsudestemg.edu.br



ligados permaneceram sem a presença de pessoas, pois a instituição estava com as atividades suspensas conforme Portaria-R no 216/2020.

A capacidade de produção de água do campus foi estimada extrapolando-se o volume de água gerada pelos aparelhos da amostra do estudo, para os demais ambientes, levando em consideração apenas a potência e marca dos aparelhos. Alguns equipamentos estavam instalados em locais cujo dreno era inacessível e a coleta não pôde ser realizada, dessa forma, para fins de extrapolações, usou-se valores encontrados na literatura.

Resultados e Discussão:

Foram identificados 151 aparelhos condicionadores de ar no campus, distribuídos nos 15 edifícios e nas salas modulares, com diversas potências, marcas e modelos. Existem instalados no campus aparelhos com potência de 7.000 a 60.000 BTU dos modelos janela, split e piso teto. A maior parte dos aparelhos instalados são do modelo split (80%), seguidos pelos aparelhos janela (12%) e piso teto (8%). A predominância dos aparelhos tipo split se deve a um projeto para melhoria da eficiência energética implementado na instituição, substituindo os modelos janela. Portanto, esse modelo não foi considerado no levantamento da produção de água gerada, totalizando-se 18 aparelhos excluídos. Observa-se que entre os equipamentos instalados mais recentemente há predominância de aparelhos da marca LG, de 18.000 BTU, o que fez com que essa fosse a principal marca e potência encontrada (63%).

As coletas da água condensada foram realizadas em 19 aparelhos condicionadores de ar. A partir dos valores medidos, calculou-se a média horária de produção de água por aparelho e extrapolou-se a quantidade de água gerada diariamente no campus, considerando que os aparelhos funcionariam durante 4 horas. A partir dessa extrapolação inferiu-se que o campus poderia produzir 774,20 litros por dia, o que corresponde a apenas 1,78% do consumo diário.

Conclusão:

A partir dos dados levantados pode-se observar o potencial de geração de água pelo sistema de condensação dos aparelhos de ar condicionado, indentificando-se que esse é baixo em relação ao volume consumido. Entretanto, cabe ressaltar que estudos mais detalhados precisam ser realizados para identificar se o consumo diário está adequado ao serviço prestado pela instituição. E ainda, levantar com mais acurácia o tempo de funcionamento dos aparelhos de ar condicionado e os custos para captação e armazenamento da água.

Palavras-chave: Construções Sustentáveis, Água Gerada por Condensação

Referências bibliográficas:

SENGER, V. A.; CANOVA, R. F.; SANTOS, L.D.D; PATIAS, J. O reúso da água gerada por climatizadores para resolução de problemas a partir de pesquisa-ação em instituição pública de ensino. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 2017. 18p. DOI <https://doi.org/10.5585/geas.v7i2.724>.



**SECI
TEC
— 2021**

○○○

**24-28
JANEIRO
2022**

○○○

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. Água e Mudanças Climáticas. Brasília.
UNESCO/ANA/ABC, 2020.



Área do conhecimento: Engenharias

ANÁLISE COMPARATIVA DA DEMANDA DE ÁGUA, ENERGIA E GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM OBRAS RESIDENCIAIS

Adrielle de Almeida Valle¹⁵⁴, Vívian Gemiliano Pinto¹⁵⁵

Introdução:

A adoção de práticas sustentáveis tem se disseminado nos mais variados setores. Na indústria da construção civil não é diferente, permeando todas as fases do ciclo de vida dos empreendimentos.

Na etapa de construção, os resíduos de construção civil (RCC) são um grave problema. Representam cerca de 40% a 70% dos resíduos sólidos urbanos, muitas vezes dispostos de forma irregular, gerando problemas ambientais, estéticos e de saúde pública. Além de representarem sobrecarga aos sistemas de limpeza municipais (FEAM, 2021).

O setor de construção civil enfrenta diversos desafios, como otimizar o consumo de materiais e energia, reduzir resíduos gerados, preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade do ambiente construído. Recomenda-se, dentre várias ações, buscar soluções que racionalizem o uso de energia ou apliquem energias renováveis e fazer gestão ecológica da água (MMA, 2021).

Objetivos:

- Investigar a relação existente entre os métodos construtivos, os recursos demandados e os RCC gerados em seis obras de Juiz de Fora-MG;
- Identificar as características de cada construção analisada como tipo de terreno, número de pavimentos, público-alvo e materiais utilizados;
- Coletar dados de descarte de RCC, de consumo de água e energia elétrica das obras residenciais analisadas;
- Comparar os dados obtidos, de acordo com cada sistema construtivo e suas respectivas etapas.

Material e métodos ou metodologia:

Levantou-se junto a construtora dos empreendimentos investigados dados históricos relativos ao gerenciamento de indicadores de sustentabilidade (resíduos gerados, consumo de água e energia elétrica), identificando a correspondência entre tais dados e as etapas da obra.

Os resíduos gerados em cada empreendimento foram mensurados por meio do controle do volume transportado e destinado, sendo esses resíduos de construção e demolição (RCD). Para o presente trabalho, não foram quantificados os resíduos de aço, madeira, alumínio, papel, plástico, vidro e outros materiais também utilizados no canteiro de obras.

¹⁵⁴ Pós-Graduação em Sustentabilidade na Construção Civil; adrielle.valle@engenharia.ufjf.br

¹⁵⁵ Núcleo de Construção Civil; vivian.pinto@ifsudestemg.edu.br



Resultados e Discussão:

Considerando as seis obras e os dados levantados foi possível elaborar as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Características dos seis empreendimentos analisados

Edifício	Sistema Construtivo	Tipo de fundação	Existência de subsolo	Nº pav./ Nº torres	Área total (m ²)	Duração (meses)
1	A	Estaca Hélice Contínua	Não	(14+11)/2	14.974,33	36
2	B	Estaca Hélice Contínua	Sim	11/1	2.867,05	24
3	A	Estaca Hélice Contínua	Não	10/1	7.163,29	30
4	C	Estaca Hélice Contínua / Tubulão / Sapata	Escavação/ Grande Desnível	13/1	12.207,98	42
5	D	Estaca Cravada	Não	17/2	18.585,33	36
6	D	Estaca Hélice Contínua / Tubulão	Sim	15/1	8.958,53	36

A - Os pavimentos de garagem são estruturados em concreto armado e os demais andares em alvenaria estrutural; B - Estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação de blocos de concreto; C - Os pavimentos de garagem e lojas são estruturados em concreto protendido e os demais andares em alvenaria estrutural; D - Estrutura de concreto protendido e alvenaria de vedação de blocos de concreto.

Tabela 2 - Análise de geração e consumo dos seis empreendimentos analisados

Edifício	Resíduos (m ³ /m ²)	Água (m ³ /m ²)	Energia (kwh/m ²)	EC ¹ Resíduos	EC ¹ Água	EC ¹ Energia
1	0,236	0,131	3,096	Fundação	Acabamento	Fundação
2	0,919	0,225	4,226	Fundação	Acabamento	Alvenaria
3	0,148	0,233	2,381	Fundação	-	Alvenaria
4	0,100	0,211	4,072	Fundação	Alvenaria/ Acabamento	Alvenaria
5	0,214	0,146	2,225	Fundação	Acabamento	Acabamento
6	0,081	0,129	2,769	Fundação	Estrutura	Acabamento

¹ Etapa Construtiva com maior geração/consumo (EC).

Nos seis empreendimentos a etapa construtiva que mais gerou resíduos foi a fundação. A execução das estacas do tipo hélice contínua, a escavação de blocos de coroamento e o corte do terreno para subsolos e acerto de terreno, faz com que haja uma diferença significativa no volume de solo a ser retirado.

Com relação à água, as etapas que possuem maior consumo são: alvenaria e acabamento. Isso se dá principalmente pela produção de concreto e argamassas no canteiro

Nas etapas de alvenaria e acabamento há aumento no uso de betoneiras, argamassadeiras e ferramentas de corte como serras mármore, que geram um maior consumo de energia elétrica.

Conclusão:

A análise da geração de resíduos e consumo de água e energia nos canteiros de obra aponta etapas e processos críticos, permitindo monitorar o desempenho global, possibilitando a identificação de possíveis falhas nos sistemas e principalmente possibilidades de otimização deles.



**SECI
TEC
— 2021**

24-28
JANEIRO
2022

Palavras-chave: RCD; Energia; Água; Sustentabilidade; Construção Civil.

Referências bibliográficas:

FEAM, FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resíduos da Construção Civil – RCC. 2021. Disponível em: <<http://www.feam.br/residuos-solidos/residuos-da-construcao-civil-rcc>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Construção Sustentável. 2021. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/construcao-sustentavel.html>>. Acesso em: 20 dez. 2021.



Área do conhecimento: Engenharias

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: UM PANORAMA DO CONTEXTO MUNDIAL E BRASILEIRO

Letícia Rodrigues Pimentel Magalhães¹⁵⁶, Cláudia Valéria Gávio Coura¹⁵⁷

Introdução:

A construção civil é um dos setores que mais impacta o meio ambiente, devido à extração de recursos naturais, modificação da paisagem, geração de resíduos e alto consumo de água e energia. Com a busca pelo desenvolvimento sustentável, surgiu o conceito de construção sustentável em meados da década de 1990 (KIBERT, 2013). A partir disso, os profissionais da área começaram a procurar maneiras de elaborar projetos mais sustentáveis, utilizando recursos de forma mais eficiente e reduzindo os desperdícios. A aplicação de materiais e técnicas sustentáveis permitiu obras mais limpas, rápidas e econômicas, além de maior facilidade nos reparos e manutenções durante o uso (TORRALBA; JALALI, 2010). Todas as fases do ciclo de vida de um edifício podem receber práticas sustentáveis, que visam não só benefícios para o meio ambiente, mas também em âmbito econômico e social. Existem vários sistemas de certificação ambiental para estimular o crescimento e o investimento neste tipo de construção, que está cada vez mais presente no Brasil e no mundo.

Objetivos:

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre a construção sustentável no Brasil e no mundo, apontando suas principais características e relevâncias. Pretende-se ampliar o conhecimento a respeito da sustentabilidade na construção civil, discutindo conceitos, materiais e sistemas construtivos, questões relacionadas aos custos envolvidos e certificações existentes, além de ressaltar a importância de práticas sustentáveis não apenas na construção em si, mas também no dia-a-dia e no meio inserido.

Material e métodos ou metodologia:

A pesquisa, de caráter bibliográfico, foi realizada a partir de uma revisão de literatura das principais fontes acerca do tema, por meio da leitura de artigos científicos, livros, notícias e sites.

Resultados e Discussão:

A partir da discussão sobre desenvolvimento sustentável, pontuou-se o surgimento do conceito de construção sustentável e seus três pilares, a saber: ambiental, econômico e social. Apresentaram-se alguns dos materiais e técnicas sustentáveis que vêm sendo

¹⁵⁶ Especialista em Sustentabilidade na Construção Civil; leticia.rodrigues@engenharia.ufjf.br

¹⁵⁷ Professora orientadora; claudia.coura@ifsudestemg.edu.br



aprimorados ao longo dos anos, assim como outras considerações importantes como o meio inserido. Por fim, foram colocados diferentes modelos de edificações sustentáveis em esfera local, nacional e global, que servem de exemplo para futuras construções e de inspiração para os estudantes e profissionais da área.

Conclusão(ões):

A partir do trabalho, foi possível observar que a sustentabilidade já é uma realidade na construção civil, tanto em nível internacional quanto nacional. O Brasil se destaca no ranking mundial de construção sustentável, com alto número de edifícios certificados. Cabe ressaltar a importância dos eventos, conferências e acordos feitos ao longo dos anos relacionados ao desenvolvimento sustentável, bem como a participação das instituições de ensino enquanto disseminadoras dos princípios sustentáveis, tanto na teoria quanto na prática.

Palavras-chave: Práticas Sustentáveis; Materiais Sustentáveis; Construção Verde

Referências bibliográficas:

- KIBERT, C. Sustainable construction: green building design and delivery. New Jersey: John Wiley & Sons, 3a ed., 2013. 543 p.
- TORGAL, F.; JALALI, S. A sustentabilidade dos materiais de construção. 2a ed. Vila Verde: TecMinho, 2010. 462 p.