



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

**Anais do Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão – SEPETEC - IFSC**

**Vol. 1 2021**

**1º Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - SEPETEC 2021**

**Fortalecendo o Conhecimento Científico e Tecnológico**

06 a 08 de julho de 2021



Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul - Rau  
Rua dos Imigrantes, 445 - Bairro Rau - CEP 89254-430 - Jaraguá do Sul - SC

Anais do Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão – SEPETEC - IFSC (1: 2021: Jaraguá do Sul).

S471a

Anais [recurso eletrônico] / Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão – SEPETEC - IFSC: fortalecendo o conhecimento científico e tecnológico 6, 7 e 8 de julho 2021 em Jaraguá do Sul, SC. – Jaraguá do Sul, IFSC, 2021.

Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/sepetic-rau/index>

1. Conhecimento científico - Eventos. 2. Tecnologia - Eventos.

I. Título.



# ANAIS SEPETEC 2021

## IFSC Jaraguá do Sul - RAU

*Organização: Greyson Alberto Rech*

*Joana Nunes Costa*

*Laline Broetto*

MODELO DE INOVAÇÃO PARA STARTUPS DE BASE TECNOLÓGICA DO CENTRO DE INOVAÇÃO DE JARAGUÁ DO SUL	4
ATORES DA MARICULTURA DO RIBEIRÃO DA ILHA DE FLORIANÓPOLIS/SC: DIAGNÓSTICO DA REALIDADE DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL, DE TURISMO SUSTENTÁVEL E AÇÕES EDUCATIVAS	5
INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DAS IMPRESSORAS 3D	10
ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO OCORRIDOS EM JARAGUÁ DO SUL EM 2020	11
CARSHARING SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO	12
PROPOSTA DE MEDIDOR DE DEFORMAÇÃO IoT PARA BARRA DE AÇO LINEAR COM ERRO DE MEDIDA DE 3,96 % DA LEITURA	17
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DO MAR UTILIZADA NO CULTIVO DE MOLUSCOS NO RIBEIRÃO DA ILHA, FLORIANÓPOLIS/SC	22
ESTUFA PARA CULTIVO DE PLANTAS COM ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL LED: MONITORANDO A POTÊNCIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE UM APLICATIVO DE INTERNET DAS COISAS	27
PIOMETRA: DA TEMPESTADE INFLAMATÓRIA ATÉ A SEPSE – REVISÃO	32
PROJETO E SIMULAÇÃO DE SENSOR CAPACITIVO DE DISTÂNCIA DE ENTREFERRO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS PARA UTILIZAÇÃO EM CONTROLE DE MANCAL MAGNÉTICO ATIVO	37
IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA HARDWARE-IN-THE-LOOP PARA CONTROLE DE UMA PLANTA DE PRIMEIRA ORDEM	42
HASTE COM EXTENSOR PARA COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUAS, EFLUENTES OU LÍQUIDOS INDUSTRIAIS.	47
COMPORTAMENTO DO FIO DE PASSAGEM ÚNICA E RECIPROCANTE NO PROCESSO WEDM APLICADO NO INCONEL 718	51
COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SISTEMAS DE CONTROLE APLICADOS A UM MANCAL MAGNÉTICO	56
DESENVOLVIMENTO DE MANUAIS DE UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE R-STUDIO PARA O ENSINO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS	60



MODELAGEM DINÂMICA E ANÁLISE PARAMÉTRICA DA RIGIDEZ MAGNÉTICA EM UM MANCAL MAGNÉTICO RADIAL (RMB)	61
OTITE POR MALASSEZIA EM CÃO – RELATO DE CASO	65
CINOMOSE CANINA – RELATO DE CASO	67
HIDROCEFALIA EM CANINO – RELATO DE CASO	68
O AGRAVAMENTO DO IMPACTO DAS QUEIMADAS NA VIDA DE ANIMAIS E AS ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO E ADAPTAÇÃO PÓS DESASTRE – REVISÃO	69
PIOMETRA: MICRORGANISMOS, RESPOSTA IMUNE E ANTIBIOGRAMA - REVISÃO	73
SINUSITE CASEOSA INFRAORBITÁRIA ASSOCIADA A ASPERGILOSE E CANDIDÍASE EM PAVÃO-AZUL (PAVO CRISTATUS) – RELATO DE CASO	77
SISTEMA ENDOCANABINÓIDE EM PEIXES	81
VEICULAÇÃO DE LEPTOSPIROSE: LOCAIS DE ENCHENTE, NÍVEIS DE POBREZA E PRESENÇA DE VETORES – REVISÃO	85
ALGORITMO GENÉTICO PARA PREVISÃO DO VENCEDOR DO PRIMEIRO QUARTO EM PARTIDAS DA NBA	89
MAPEAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO APLICADO EM UM PEQUENO FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS	90
ESTUDO DO USO DE GÁS DE PURGA DURANTE SOLDAGEM DE TUBULAÇÕES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA	95
USO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE LATICÍNIO – RELATO DE CASO	96
IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NA MATERNIDADE DARCY VARGAS	100
APLICAÇÃO DE BIOSINAIS PARA A MONITORAÇÃO ATIVA DE SINAIS CORPÓREOS	104
SISTEMA DE E-COMMERCE PARA VENDAS DE ARTEFATOS INDÍGENAS	105
DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE UM EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO ANGULAR COM AUXÍLIO DO DESDOBRAMENTO DA METODOLOGIA QFD	106
APLICAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS EM FRUTAS: UM COMPARATIVO ENTRE MÉTODO CASEIRO E LABORATORIAL	107
APLICAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS PARA AUMENTAR A DURABILIDADE DE FRUTAS	111
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO HÍBRIDO PARA ANDROID E IOS COM INTEGRAÇÃO DE PRODUTOS SMART HOME	115



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

DESENVOLVIMENTO DE UMA ARQUITETURA PARA INTEGRAÇÃO DE DISPOSITIVOS IOT E APLICATIVO MOBILE USANDO RECURSOS DA AMAZON WEB SERVICES _____	116
O PROCESSO DE CRIAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL DE SCHROEDER - CECAS _____	117
OS EXAMES DE CERTIFICAÇÃO DE ESCOLARIDADE: PROPOSTA DE UM PROGRAMA PREPARATÓRIO PARA ESTRANGEIROS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL _____	118
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA FORMA DE INCLUSÃO SOCIAL POR MEIO DA CIÊNCIA _____	122
MELHORIAS NA BANCADA DO ROBÔ INDUSTRIAL DE FORMA A CRIAR NOVAS ALTERNATIVAS DE APRENDIZAGEM _____	126
UM MODELO MATEMÁTICO DE OTIMIZAÇÃO APLICADO A UM AMBIENTE INDUSTRIAL _____	130
DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO MECÂNICO PARA ACIONAMENTO DE MÁQUINA DE COSTURA INDUSTRIAL SEM O USO DOS PÉS _____	131
OS AMBIENTES DE SAÚDE POR OUTROS OUVIDOS: A INCLUSÃO DOS SURDOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SAÚDE EM SANTA CATARINA _____	135
PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM LEVITADOR MAGNÉTICO DIDÁTICO _____	136
AÇÃO PARA REDUÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA REATIVA EXCEDENTE DO IFSC CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL-RAU _____	141
ENSINANDO E APRENDENDO PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DE DRONES NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS E ESTADUAIS DE JARAGUÁ DO SUL _____	145
REVESTIMENTO DE VIDROS COM METAL TRANSPARENTE NB:TIO2: PROPRIEDADES ELÉTRICAS E ÓPTICAS _____	146
GAMIFICAÇÃO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL _____	147
MOBILAB: LABORATÓRIO PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MOBILE DIRECIONADOS À INTERNET DAS COISAS _____	148
SISTEMA DE AQUECIMENTO AUTOMATIZADO PARA COLMEIAS DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO _____	153
MODELO DE GESTÃO ENXUTO PARA STARTUPS DE BASE TECNOLÓGICA DO CENTRO DE INOVAÇÃO DE JARAGUÁ DO SUL _____	154
FORMAÇÃO CONTINUADA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS _____	155
TRILHA ECOLÓGICA INTERPRETATIVA: O DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS DE JARAGUÁ DO SUL E REGIÃO _____	159



## **MODELO DE INOVAÇÃO PARA STARTUPS DE BASE TECNOLÓGICA DO CENTRO DE INOVAÇÃO DE JARAGUÁ DO SUL**

*R. A. ALEXANDRE<sup>1\*</sup>; G. L. MONTEIRO<sup>2</sup>, W. J. BORGES<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Estudante do IFSC; <sup>2</sup>Estudante do IFSC, <sup>3</sup>Professor do IFSC*

*\* ramon.aa@aluno.ifsc.edu.br*

Atualmente, cada vez mais a inovação tecnológica tem conquistado importância no campo do desenvolvimento econômico. Essa importância aumenta quando falamos de empresas que estão se desenvolvendo, como é o caso das *startups*. Considerando um interesse local de se desenvolver um modelo de gestão para esse tipo de empresa, o objetivo do presente projeto de pesquisa foi desenvolver um modelo de inovação para *startups* de base tecnológica instaladas no centro de inovação de Jaraguá do Sul. O presente projeto de pesquisa pode ser entendido como sendo qualitativo e descritivo para prospectar um modelo de gestão. Para a interpretação dos modelos de gestão das *startups* do centro de inovação de Jaraguá do Sul, foram realizadas entrevistas estruturadas, criando assim um modelo de bons hábitos que induzem a inovação dentro das *startups* do centro de inovação de Jaraguá do Sul. O estudo do cenário inovativo de Santa Catarina, especificamente do setor metal mecânico de máquinas e equipamentos, conduzido pelo Grupo de estudos em inovação tecnológica - GEITEC no biênio 2018/2019, proporcionou uma valiosa base de dados a qual o projeto atual (biênio 2019/2020) se serviu. Para cumprir o objetivo do projeto, foi de extrema importância compreender como a inovação vem acontecendo no Estado. A vivência, as conversas informais pelos corredores e o acompanhamento do dia a dia possibilitam um entendimento muito mais profundo da rotina e das necessidades desses empresários. Dadas essas duas condições e sempre correlacionando-as entre si, foi possível a concepção do Modelo de Inovação proposto e totalmente personalizado para o cenário local. O Modelo compreende quatro pilares principais e foi concebido com uma visão de sempre buscar opções que proporcionem possibilidades reais aos micros e pequenos empresários locais, pois este é o perfil no qual se enquadram grande parte das *startups*. Os pilares são: captação de crédito, atenção às políticas voltadas à área em questão, busca por inovação tecnológica e busca por conhecimento. Com um extenso trabalho de busca, coleta e filtragem de informações, o Modelo tem potencial de beneficiar as empresas, haja vista que a partir do mapeamento das possibilidades existentes e alcançáveis é possível direcionar esforços de uma forma mais acertada.

**Palavras-chave:** Inovação, Modelo de Gestão, Startups.



## **ATORES DA MARICULTURA DO RIBEIRÃO DA ILHA DE FLORIANÓPOLIS/SC: DIAGNÓSTICO DA REALIDADE DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL, DE TURISMO SUSTENTÁVEL E AÇÕES EDUCATIVAS**

M. A. VEZZANI<sup>1\*</sup>; R. A. do PRADO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFSC-Câmpus Florianópolis 1; <sup>2</sup>IFSC-Câmpus Florianópolis2

\*marco.vezzani@ifsc.edu.br

**RESUMO:** Esse estudo técnico/científico trouxe visibilidade para os riscos ocupacionais inerentes às atividades da maricultura, especificamente do Ribeirão da Ilha e adjacências, bairro de Florianópolis. O reconhecimento dos riscos ocupacionais e as situações geradoras de fatores indesejados nas interações de trabalho na maricultura foram mapeados, conjuntamente com as questões de saúde ocupacional, formas sustentáveis de trabalho, a prática do turismo sustentável, amparo e fomento de trabalho e renda, e a preservação ambiental. Foram desenvolvidas ações de educação em segurança e saúde frente às necessidades levantadas e observadas na comunidade dos maricultores.

**Palavras-chave:** Maricultura, Segurança, Saúde.

Instituição de fomento: IFSC - Câmpus Florianópolis - Edital interno 20/2018.

### **1 INTRODUÇÃO**

O objetivo do projeto foi diagnosticar e propor ações educativas, para o controle dos riscos ocupacionais nas atividades da maricultura. Dentre as ações o reconhecimento dos riscos nos processos de trabalho, de modo a identificar os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Bem como, avaliação/análise e o desenvolvimento de ações de controle dos riscos ocupacionais na atividade, fundamentadas nas normas regulamentadoras (NR). Envolveram professores, estudantes/bolsistas e egressos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho (CTST), assim como do curso de enfermagem nas ações de educação em saúde, com ênfase na promoção da saúde e reabilitação de agravos. O projeto abordou também o fomento ao turismo sustentável como forma de melhoria da qualidade de vida e geração de trabalho e renda para os maricultores, tendo suas atividades iniciadas em março de 2019 até abril de 2021. As atividades desenvolvidas no mar, como um fornecedor de alimentos e proteínas no mundo e a relevância para a maricultura de pequeno porte, em Santa Catarina (SC), fundamentou o projeto. No quesito trabalho e renda elencado, os



maricultores necessitam de práticas laborais saudáveis e que lhes faculte um trabalho com menor índice de riscos ocupacionais, o reconhecimento desses riscos e as situações geradoras de fatores indesejados no trabalho. Foi escolhido o bairro do Ribeirão da Ilha e adjacências, por ser historicamente importante local de maricultores e atualmente polo produtor ostras e cadeia produtiva/comercial.

Os dados obtidos revelaram a necessidade de promoção da saúde laboral, da prevenção e combate a incêndios e da minimização dos riscos ergonômicos. As atividades de educação em saúde foram baseadas no processo de ação/reflexão/ação, onde o profissional ajuda o sujeito em seu processo de conhecimento da promoção da saúde, por meio de um diagnóstico com a construção de mecanismos de combate à doença e promoção à saúde. Verifica o perfil epidemiológico, as doenças crônico-degenerativas e agravos à saúde como tendinites, dermatites, ferimentos e problemas osteomioarticulares, relacionadas aos processos de trabalho e invisibilidade epidemiológica ou subnotificação.

A integração ensino, pesquisa e extensão do projeto foi dividida em etapas. A primeira foi a pesquisa teórico/prática sobre o assunto, retratando-se os fatores dos riscos ambientais, de sustentabilidade e de fomento ao turismo sustentável presentes na atividade da maricultura no sul da Ilha. A segunda foi a apresentação dos resultados aos maricultores artesanais, na casa paroquial e na Escola Pública Estadual de Ensino - Dom Jaime De Barros Câmara, do bairro Ribeirão da Ilha de Florianópolis, tendo sido ministradas palestras sobre as legislações vigentes, atendimento às normas regulamentadoras (NR). A terceira foram as comunicações visuais do trabalho para divulgação nos eventos, tais como: *banner*, artigo científico e submissão do trabalho em congressos científicos. E a quarta ocorreu com a apresentação dos alunos na SNCT, nos anos de 2019/2 e 2020/2.

Assim, o projeto se coaduna com o tripé ensino, pesquisa e extensão do ensino básico, técnico e tecnológico, do campus Florianópolis, do CTST, e do curso técnico em enfermagem.

## **2 METODOLOGIA**

A metodologia adotada foi de um estudo exploratório para o tema, e uma pesquisa de campo, descritiva, com amostra foi "não probabilística". A coleta de dados



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

utilizada foi a técnica de entrevistas estruturadas, com perguntas fechadas, roteiro previamente estabelecido e perguntas predeterminadas aos maricultores do bairro Ribeirão da Ilha em Florianópolis/SC.

Os riscos laborais e saúde foram apurados por uma Análise Preliminar de Riscos (APR) embasada nas atividades laborais da maricultura, realizada por alunos do CTST e os do Curso Técnico em Enfermagem, realizaram as atividades educativas alinhadas a extensão: verificação de pressão arterial; verificação de glicemia capilar, índice de massa corpórea objetivando detecção de anormalidades e orientação em saúde. Foi utilizada a infraestrutura das salas do Campus Florianópolis, para atividades com os maricultores e estudantes da comunidade do Ribeirão da Ilha, bem como as dependências da associação de maricultores a AMASI.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os resultados alcançados estão as informações técnico-científicas relacionadas à maricultura e especificidades, transferidas aos projetos integrativos, TCCs, pesquisas aplicadas, monografias de especialização e cursos de pós-graduação relacionados à segurança e saúde ocupacionais. Os fatores ergonômicos nas atividades de maricultura relacionadas à promoção segurança e saúde nos processos produtivos se deu por meio das coletas de dados *in loco*, pela estagiária Tatiana Cunha e os bolsistas William Ribeiro e Nilson Ratto Piva Filho, com o levantamento/verificação dos riscos (químicos, físicos, biológicos e de acidentes), através dos aparelhos: luxímetro, dosímetro, anemômetro, termohigroanemômetro; para os níveis de exposição, foram alcançados. (Vide figura 1)



Figura 1: Procedimentos de coletas, produtor 01, Ribeirão da Ilha, SC- 2019 (Fonte: Marco Vezzani)

A investigação dos riscos, as situações de trabalho e os procedimentos e recomendações necessárias às boas práticas das atividades laborativas elaboradas e aplicadas pela estagiária do CTST Tatiana Cunha, e a posterior divulgação das medidas protetivas a serem adotadas nas práticas laborativas dos maricultores foram em seminários.



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico



Figura 2: Procedimentos de manejo da ostra e seminários na sede da AMASI, Ribeirão da Ilha, 2019 (Fonte: Marco Vezzani)

O curso técnico em enfermagem desenvolveu visitas *in loco* para detectar necessidades de revisão da postura física; queixas e relatos do cotidiano de vida e saúde mental, e a cartilha de educação em saúde “Compartilhando boas práticas com trabalhadores da maricultura para prevenção do Covid – 19”.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento tecnológico do projeto foi alcançado com ênfase no ensino, pesquisa e extensão. As linhas de ação focadas na segurança e saúde, serviram de fio condutor na complementação e sinergia necessárias ao fortalecimento das iniciativas propostas. Houve a promoção da visibilidade da atividade econômica no IFSC e nas comunidades envolvidas, bem como geraram vínculos e parcerias com outras entidades, como o sistema S. Finalmente, se entende que os primeiros passos institucionais para o desenvolvimento da atividade da maricultura em parceria com o Campus Florianópolis do IFSC foram iniciados. E o esperado desenvolvimento de tecnologias, contribuíram para que esse potencial econômico da maricultura refletisse no ensino, na pesquisa e extensão aos envolvidos ou beneficiados com esse projeto que envolveu a segurança e a saúde.

#### REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Discurso da Sustentabilidade Urbana. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 1, p. 79-90, 1999.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia, projeto e produção. São Paulo: Blucher. 3 ed. Revista, 2016, 850p.

NORGAARD, R. B. Sustainable development: A co-evolutionary view. Futures, v. 20, n. 6, p. 606-620, 1988.

MACHADO, Márcia. Maricultura como base produtiva geradora de emprego e renda; estudo de caso para o distrito de Ribeirão da Ilha no município de Florianópolis-SC- Brasil. 2002. Tese



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

defendida junto ao Programa de Pós- graduação em Engenharia de Produção/UFSC. Florianópolis.

SALIBA, Tuffi M.; Saliba, Sofia C. R. – Legislação de Segurança, Acidente do Trabalho e Saúde do Trabalhador – 2. ed. São Paulo: LTr, 2010.



## **INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DAS IMPRESSORAS 3D**

L. R. FERREIRA<sup>1</sup>, H. BRASIL<sup>2</sup>; G. A RECH<sup>3</sup>

*<sup>1</sup>Estudante do IFSC; <sup>2</sup>Estudante do IFSC; <sup>3</sup>Professor do IFSC;  
lucas.f11@aluno.ifsc.edu.br*

O projeto de impressora 3D tem objetivo de integrar conhecimentos matemáticos e tecnológicos para os estudantes da rede pública de educação. Tendo assim maior estímulo para a busca pelo conhecimento nos alunos, com isso a finalidade do projeto é entregar conhecimento tecnológico de baixo custo, desta forma fazendo a imersão das impressoras 3D na rotina de aula dos alunos, incentivando o conhecimento científico e tecnológico. Tendo foco para sua utilização em feitos de conhecimentos matemáticos através de peças produzidas pela impressora. Com isso gerando mais aprendizado e cumprido uma melhor imersão e aguçando o conhecimento nas áreas científica e tecnológica. A base deste projeto se dá na construção de impressoras 3D de baixo custo, sendo de fácil aquisição e de simples operação. Pois com a imersão das peças os alunos contraíram maiores conceitos com a visualização de um objeto impresso, assim podendo interagir e debater sobre assunto apresentado em aula, logo também reproduzir peças de formas diferentes podendo também aplicar em outras disciplinas, assim aprimorando seu conhecimento. Treinamentos para melhor aproveitamento do projeto que será a cargo dos bolsistas, visando viabilizar o conhecimento das operações e mecanismos da impressora, com isso os alunos terão a habilidades de manusear e reproduzir as peças que desejarem de forma independente. O projeto conta com duas impressoras operantes, prontas para serem integradas em escolas de ensino público. Mas devido às causas da pandemia de COVID-19, com a paralisação das aulas e com as normas de distanciamento social, não haveria boas condições de inserir o projeto de forma complementar aos alunos. Com a continuidade do projeto, logo após fim da pandemia se possa atingir os estudantes, assim dando o incentivo para os alunos conhecerem novas maneiras de aprender com uma melhor interação entre a teoria e a prática.

**Palavras-chave:** Educação, Tecnologia, Integração.



## **ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO OCORRIDOS EM JARAGUÁ DO SUL EM 2020**

*L. BROETTO<sup>1\*</sup>; J. H. LEITE JUNIOR<sup>2</sup>*  
*<sup>1</sup>IFSC Jaraguá do Sul Rau; <sup>2</sup>IFPR Pitanga*  
*[\\*laline.broetto@ifsc.edu.br](mailto:laline.broetto@ifsc.edu.br)*

A amplitude de um acidente de trabalho é difícil de mensurar, pois não afetam apenas as vítimas e seus familiares, pois atingem também as empresas e a sociedade, acarretando custos para as organizações e impactos na questão da responsabilidade social. Para as empresas os custos vão além de uma possível indenização e para a sociedade, os custos estão associados ao uso do Sistema Único de Saúde e da Previdência Social. Para se evitar os acidentes de trabalho é necessário estabelecer uma parceria entre governo, empresas e trabalhadores. Além disso, é importante que os números de acidentes de trabalho sejam divulgados e analisados, permitindo assim um direcionamento eficiente das políticas públicas e organizacionais. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar os acidentes de trabalho ocorridos no município de Jaraguá do Sul – SC no ano de 2020. Para isso foi utilizado o banco de dados do Observatório de Saúde e Segurança no Trabalho. Segundo o Observatório, em Jaraguá do Sul, ocorreram 661 acidentes de trabalho em 2020. Este número é aproximadamente 22% menor em comparação com o ano de 2019. Possivelmente essa redução esteja associada às mudanças na forma de trabalho ocasionadas pela pandemia do COVID-19, além da redução do emprego formal. Em relação ao número de óbitos, em Jaraguá do Sul, dois trabalhadores sofreram acidentes laborais graves que resultaram nos óbitos. O setor econômico responsável pelo maior número de acidentes de trabalho foi a atividade de atendimento hospitalar, com 13% do total de casos, seguido pela confecção de peças do vestuário com 12% e a fabricação de geradores e transformadores elétricos com 10%. Em relação à atividade profissional, 10% dos acidentes ocorreram com trabalhadores de linha de produção e 8% com técnicos de enfermagem. Esses dados podem ser explicados mais uma vez pela pandemia e pela característica das atividades econômicas do município. Os cortes, as lacerações, os esmagamentos e as fraturas foram as lesões mais frequentes, correspondendo a 57% do total. Em 29% dos casos os dedos foram as partes do corpo mais atingida. Provavelmente este fato está relacionado ao agente causador da lesão, as máquinas e equipamentos, responsáveis por 18% dos casos. Apesar da apresentação de dados numéricos ser bastante impessoal é importante lembrar que vidas foram impactadas e a análise dos acidentes de trabalho é extremamente necessária para evitar que outros acidentes aconteçam.

**Palavras-chave:** Segurança do trabalho, Responsabilidade social, Políticas públicas.



## **CARSHARING SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO**

Aplicativo Compartilha Comigo-CC

J. FÁVERO<sup>1\*</sup>; J.FÁVERO<sup>1</sup>, L. R. S. REIS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFSC 1; <sup>2</sup>CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICA 2

*\*julifavero@hotmail.com*

**RESUMO:** Recentemente, a Carsharing entrou em uma fase de disseminação comercial com provedores de compartilhamento de carros e planejadores de transporte urbano visando ampliar a base de clientes. Neste contexto, o conhecimento sobre os motivos do uso do carsharing é essencial para um maior crescimento. Com base em um estudo descritivo e bibliográfico, este artigo apresenta o design e a implementação de um aplicativo de compartilhamento de veículos privados para um ambiente móvel, o Compartilha Comigo. Permite que os usuários compartilhem rotas dos carros de uma maneira simples e eficiente. O uso deste sistema deve reduzir significativamente o número de veículos particulares nas estradas, proporcionando ecologia, economia e benefícios sociais. O aplicativo é projetado para "smartphones", permitindo assim a implementação do compartilhamento em tempo real, a partir de qualquer lugar, a qualquer hora. Quatro padrões motivacionais são identificados na utilização de um App de compartilhamento: busca de valor, conveniência, estilo de vida e motivos ambientais. O aplicativo encontra percursos em pontos definidos pelos usuários locatário e locador, de acordo com sua geolocalização correspondentes ao longo do seu caminho. O artigo irá descrever o sistema e as suas especificações.

**Palavras-chave:** Aplicativo, Carsharing, Compartilhamento.

### **1 INTRODUÇÃO**

Os serviços de carsharing urbanos fornecem aos indivíduos acesso a uma frota de veículos de uso compartilhado sem os custos e responsabilidade de propriedade dos veículos. Os membros desses serviços geralmente pagam por planos de acesso por assinatura ou são cobrados por meio de taxas horárias. Outros benefícios do compartilhamento de carros são custos de estacionamento reduzidos, impacto ambiental mitigado e disponibilidade de um meio de transporte alternativo (Katzev, 2003).

Congestionamento de tráfego, os motoristas gastam um valor agregado total de até um mês por ano em engarrafamentos. Isso é o equivalente à perda de uma significativa quantidade de dias úteis por ano por pessoa, com danos econômicos



significativos. O congestionamento também causa um grande desperdício de combustível, aumento da emissão de dióxido de carbono e poluentes e danos ambientais severos. Os engarrafamentos têm outras implicações no comportamento social ou de direção, saúde (estresse, ansiedade, pressão arterial e efeitos psicológicos). Hoje, existem alguns aplicativos diferentes para compartilhamento de carros, e estes podem ser divididos em duas categorias principais: estático e dinâmico. O compartilhamento dinâmico como um aluguel único ou recorrente sem serviço fixo ou cronograma, organizado em uma base única, com correspondência de usuários ocorrendo poucos minutos antes da partida ou com a mesma antecedência na noite anterior à programação de uma viagem para tal lugar. Método estático é aquele que requer que os usuários esperem por uma resposta, às vezes até por alguns dias ou semanas.

O Compartilha Comigo consiste em uma interface onde um usuário é convidado a oferecer ou solicitar um carro. Um compartilhamento bem-sucedido para um deslocamento é aquele em que um usuário encontra outro usuário que corresponde seu pedido, com base no que publicaram e descreveram.

Os principais objetivos deste artigo são os seguintes: Apresentar um aplicativo que considera simultaneamente o conjunto completo de todas as solicitações do usuário recebidas em um determinado dia, supondo que as solicitações do usuário sejam conhecidas com antecedência. Reunir uma grande quantidade de dados de usuários, o que dá a cada usuário a capacidade de restringir sua busca por tipo de veículo ou por uma rota, exibindo todos os seus dados de uma vez e suas pesquisas.

## **2 METODOLOGIA**

O modelo de solução apresentado para o compartilhamento de carros unilateral é dinâmico, assume informações de todas as solicitações do usuário, incluindo horários de anúncio do usuário, partida e chegada, locais de origem e locais de destino. O modelo é uma ferramenta para avaliar políticas assumidas pelo aplicativo Compartilha Comigo (CC), englobando informações antecipadas sobre os itinerários dos usuários. O modelo dinâmico é composto por um modelo de otimização que está embutido em uma simulação, onde cada evento é disparado quando Um usuário solicita o serviço. O modelo encontra locações ideais e os tempos de locação correspondentes (ou seja, quando

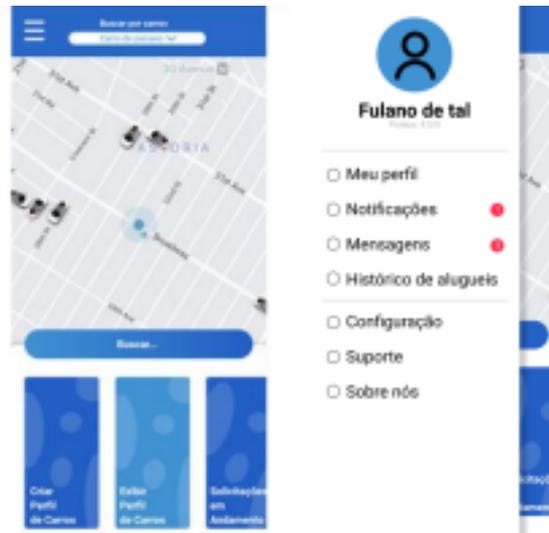


## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

alugar um veículo). Um gerador de trajetos é usado para sintetizar os usuários no sistema.

Figura 1 e 2: Perfil Usuário Criar perfil de carro e exibir perfil de carro



Fonte: O autor (2021)

Para o banco de dados as informações geradas dos percursos produzem um número especificado de usuários junto com seus detalhes de deslocamento. Uma vez que o modelo de referência tem informações perfeitas sobre todos os usuários, toda a população de locatários gerada é passada para o aplicativo. O aplicativo toma decisões sobre o tamanho da frota e a política de realocação de veículos.

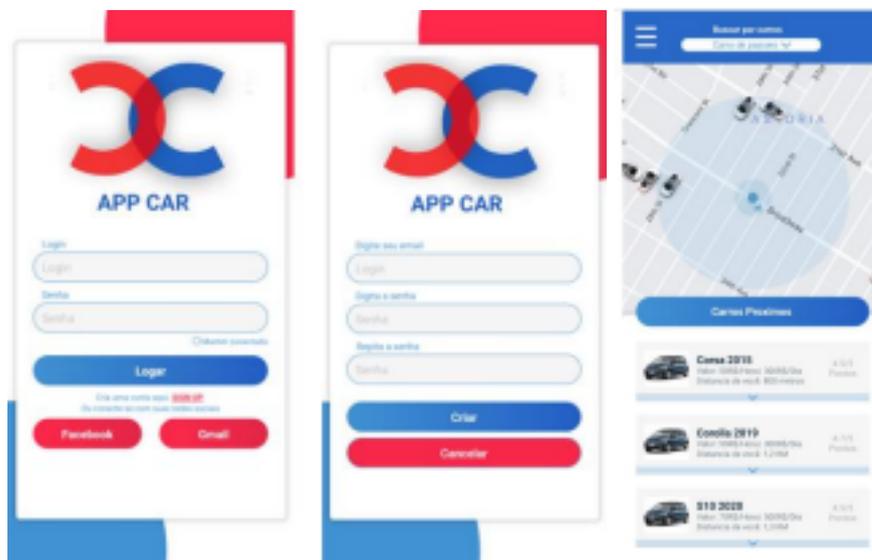
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema proposto é um aplicativo dinâmico de compartilhamento de carros e não depende de uma origem semelhante ou destino para coincidir com as rotas, mas na verdade encontra uma correlação entre os percursos, mesmo quando eles começam e terminam em outro lugar. Isso nos permite encontrar carros correspondentes para os usuários, mesmo para uma parte do trajeto, conforme geolocalização. Para fazer o software simples, foi projetado em uma abordagem modular, em que os componentes do aplicativo são divididos.



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico



Fonte: A autora (2021)

Figura 3,4 e 5: Login App Compartilha Comigo e Busca de carros por geolocalização

Além disso, há a parte que está em carga do fluxo de entrada/ saída de / para o banco de dados. O custo para iOS e Android inclui desenvolvimento; infraestrutura e suporte. A despesa de manutenção de um aplicativo é cerca de 20% do custo de desenvolvimento por ano. Então, se o App custou R \$60.000 mil, pelo menos R \$12.000 mil por ano será só com manutenção. Um aplicativo de celular de pequeno porte consome de 200 a 600 horas para ser desenvolvido um custo aproximado entre R \$30 mil e R\$ 150 mil.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, apresentou-se um design e implementação para uma nova abordagem no desenvolvimento de compartilhamento de carros móveis. O aplicativo funciona em tempo real e corresponde a aluguel de carros comparando os itinerários e encontra a mais próxima no percurso do usuário. No sistema há atualizações em tempo real, localizações exatas baseadas em GPS, leituras, interações entre os usuários e algoritmos que permite que o sistema localize e combine o usuário mais adequado de acordo com as coordenadas.

O aplicativo Compartilha Comigo desenvolve um novo carsharing a partir de compartilhamentos dinâmicos, isso com a crescente atenção às questões ambientais. O



surgimento de uma nova prática requer que diferentes pessoas façam as coisas de forma diferente. A crescente popularidade do compartilhamento de carros, portanto, depende do recrutamento bem-sucedido e da retenção de novos praticantes.

## REFERÊNCIAS

Firnkorn and Muller, 2011. J. Firnkorn, M. Muller. **What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm.** Ecol. Econ., 70 (8) (2011), pp. 1519-1528, 10.1016/j.ecolecon.2011.03.014.

GERBELLI, Nelson Fabbri; GERBELLI, Valéria Helena P. **App inventor: seus primeiros aplicativos android.** São Paulo (SP): Casa do Código, 2018. 312 p. ISBN 9788594188304.

Hertwich and Peters, 2009. E.G. Hertwich, G.P. Peters. **Carbon footprint of nations: a global, trade-link** 1021/es803496a.

Jaime M. H. Junior. **Carsharing: Manual de Boas Práticas para Implementação do Sistema.** São Paulo. SP: Appris. 2020. ISBN 978-65-5523-011-6

Katzev, R., 2003. **Carsharing: a new approach to urban transportation problems.** Anal. Soc. Issues Public Policy 3 (1), 65–86, < [www.asapspssi.org/pdf/katzev.pdf](http://www.asapspssi.org/pdf/katzev.pdf) > (acesso 01.05.21).

Jaime M. H. Junior. **Carsharing: Manual de Boas Práticas para Implementação do Sistema.** São Paulo. SP: Appris. 2020. ISBN 978-65-5523-011-6.



## **PROPOSTA DE MEDIDOR DE DEFORMAÇÃO IoT PARA BARRA DE AÇO LINEAR COM ERRO DE MEDIDA DE 3,96 % DA LEITURA**

L. A. VIEIRA\*; H. da SILVA<sup>1</sup>, K. M. dos SANTOS<sup>1</sup>, P. D. da SILVA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>IFSC campus Jaraguá do Sul - Rau

\*[luis.av@aluno.ifsc.edu.br](mailto:luis.av@aluno.ifsc.edu.br)

**RESUMO:** Este trabalho aborda uma aplicação de monitoramento em tempo real de deformação em uma barra de aço linear transmitida via protocolo MQTT. A utilização de strain gauges em formato de ponte de Wheatstone completa possibilita gerar uma tensão diferencial que é condicionada e amplificada em um circuito para ser lido pela porta ADC do ESP32, este calcula a deformação na barra via algoritmo, como resultado tem-se um erro de medida de 3,96% da leitura.

**Palavras-chave:** Extensômetro, IoT, Telemetria de Deformação.

### **1 INTRODUÇÃO**

Com a constante expansão das indústrias da Europa e América do Norte foi criada a Internet das Coisas para a Indústria (IIoT) a qual segue o contexto da Internet das Coisas (IoT) e tem o objetivo primário de reduzir os custos de produção através da melhora na eficiência operacional (MELO e VIEIRA, 2016). Essa melhora na eficiência operacional é alcançada com o monitoramento constante e em tempo real da fábrica que segundo Leite e Martins (2017) são obtidas pelos sensores que geram informações específicas como: temperatura, pressão, umidade, tensão, corrente, vibração, entre outras. Essas informações, que são o foco principal do IoT, são transportadas via internet como por exemplo Wi-Fi.

O presente projeto propõe a utilização de sensores de medição de deformação do tipo strain gauge (SG), que de acordo com Boylestad e do Nascimento (2004, p. 78), são dispositivos produzidos com semicondutores dispostos em trilhas que variam suas resistências elétricas de forma não linear através de compressões e trações mecânicas nestas trilhas. A ideia da pesquisa ocorreu durante a visita em uma empresa local, na qual foi identificada a ausência de um equipamento capaz de medir deformação na bandagem de amarração das bobinas de rotores elétricos de grande porte, uma vez que



estas deformações podem fornecer informações importantes sobre a vida útil e bom funcionamento do motor, o que possibilita a medição de deformação mesmo durante o seu funcionamento. Então, deu-se a origem a proposta de desenvolvimento de um circuito condicionador de sinal para leitura de deformações em uma barra de aço 1020 com carga de 0 a 10 Kg, no qual o sinal fornecido pelo SG será tratado e disponibilizando através do ESP32 por meio do método de transmissão MQTT. Por fim, o aplicativo MQTT DASH® para Android® será utilizado para ler o valor enviado através do protocolo. Desse modo, esta linha inicial de pesquisa pode ser futuramente implementada nos motores de motores Brushless para identificar e prever falhas devido a deformações.

## **2 METODOLOGIA**

Primeiramente, optou-se por utilizar o modelo de ponte de Wheatstone completa com aplicação de SG's, que de acordo com Hoffmann (1987), para condições nas quais a localização dos SG's é conhecida e não existe variação de temperatura entre os mesmos, a estrutura de ponte completa produz uma compensação de temperatura e resulta em um erro de medição baixo.

De acordo com a equação retirada de Hoffmann (1974), onde a deformação em valores absolutos ( $\epsilon$ ) é a razão da tensão diferencial da ponte de Wheatstone pelo produto entre a tensão de alimentação da ponte e o fator de deformação com valor definido 2,2 fornecido pelo fabricante. Onde a tensão diferencial da ponte pode ser obtida fazendo a razão da tensão na porta ADC pelo ganho de amplificação do circuito de condicionamento de sinal.

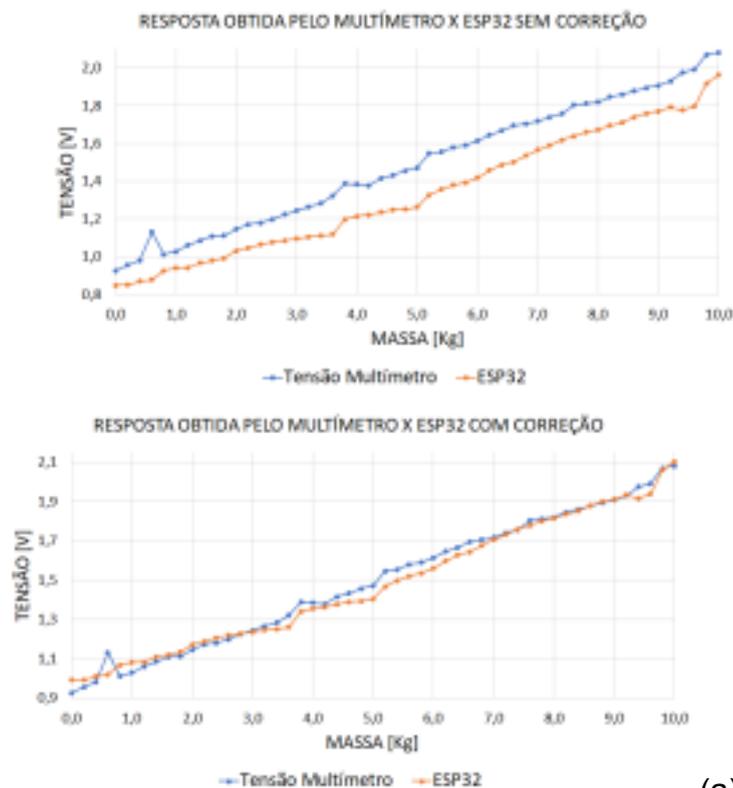
Para configurar o protocolo de comunicação MQTT através do acesso Wi-Fi do ESP32, foi programado o algoritmo conforme de Oliveira (2017), que configura a conexão com o broker da Eclipse® (test.mosquitto.org), escolhido por ser gratuito e de amplo acesso. O valor de deformação instantânea medido é armazenado em uma variável e esta enviada para a porta 1883 do broker. No aplicativo MQTT DASH® foi criado um novo dashboard, identificado como "TRANSMISSÃO DE DADOS EXTENSÔMETRO", nele é inserido o broker e a porta a ser utilizada, após isso basta criar a aba de monitoramento que foi nomeado como "DEFORMAÇÃO [mm]" e declarar a variável que armazena o conteúdo a ser visualizado.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabendo que a colagem dos SG's foi realizada de forma manual com a barra de aço engastada em uma extremidade, este processo gerou uma deformação inicial na barra devido seu próprio peso, responsável pelo desbalanceamento da ponte verificado através do multímetro digital com resolução de 6½ dígitos. Desse modo, foi medida a tensão diferencial na saída da ponte de 0,9122 mV, que deveria ser próxima de zero para um circuito balanceado e sem deformação inicial.

A comparação da tensão lida pelo multímetro com a tensão obtida no circuito simulado no software TINA-TI® foi realizada considerando-se os seguintes valores das resistências de cada SG medido pelo multímetro: SG1 350,823  $\Omega$ ; SG2 350,304  $\Omega$ ; SG3 350,449  $\Omega$  e SG4 350,590  $\Omega$ . A tensão diferencial obtida no software de simulação foi de 0,8895 mV.



(a) (b)

Figura 1 - (a) Gráfico de medições sem correção e (b) Gráfico de medições com correção

Conhecendo o ganho máximo do amplificador de instrumentação de 1001 e que



Espressif (2020) não indica realizar medições de tensões maiores a 2,45 V na porta ADC do ESP32, foi utilizado o ganho 1001 para o primeiro estágio de amplificação e ganho unitário para o segundo estágio, resultando em uma tensão de 2,10 V para uma carga de 10 Kg, lida pelo ESP32 após dois estágios de amplificação. Os valores de tensão medidos pelo multímetro e o ESP32 após estágios de amplificação possuíam uma pequena diferença conforme gráfico da Figura 1-(a), sabendo que um deles estava com características tendenciosas, foi definido o multímetro como referência por ser um instrumento aferido e possuir maior precisão e confiabilidade. Diante disto, fizeram-se necessários o cálculo e a aplicação da correção de 141 mV nos valores via algoritmo adquiridos pelo ESP32, resultando no gráfico da Figura 1-(b). O erro de medida levantado por ensaio foi de  $\pm 3,96\%$  da leitura para referida aplicação.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao realizar a comparação entre a tensão medida na saída da ponte com a simulada no software TINA-TI® medido com carga nula é possível verificar que o circuito de condicionamento funcionou conforme o projetado. O ESP32 realizou os cálculos de deformação através das leituras de tensões em sua porta ADC, transmitindo com eficácia através do protocolo MQTT para o aplicativo utilizado. Referente às leituras realizadas pelo ESP32, apresentou-se uma diferença de tensão em comparação com a leitura realizada pelo multímetro, necessitando o uso da calibração de forma indireta para a correção da medida tendenciosa do ESP32. Portanto, após a calibração concluiu-se que o erro de medida foi de  $\pm 3,96\%$ , validando as leituras corrigidas pertinente ao ESP32.

#### **REFERÊNCIAS**

BOYLESTAD, Robert L.; DO NASCIMENTO, José Lucimar. Introdução à análise de circuitos . Pearson Educación, 2004.

DE OLIVEIRA, Sérgio. Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI. Novatec Editora, 2017.

ESPRESSIF. ESP32 Hardware Design Guidelines, 2020.

HOFFMANN, Karl. An introduction to stress analysis using strain gauges. Hottinger



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

Baldwin Messtechnik GmbH, 1987.

HOFFMANN, Karl. Applying the Wheatstone bridge circuit. Germany: HBM, 1974. LEITE, JR Emiliano; MARTINS, Paulo S.; URSINI, Edson L. A Internet das Coisas (IoT): Tecnologias e Aplicações. no. December, 2017.

MELO, Alexander Bento; VIEIRA, Jardel. Desenvolvimento de um Sistema de Telemetria utilizando conceitos de IOT.



## **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DO MAR UTILIZADA NO CULTIVO DE MOLUSCOS NO RIBEIRÃO DA ILHA, FLORIANÓPOLIS/SC**

M. A. B. MARIN<sup>1</sup>, J. BOSSE<sup>1</sup>, J. C. CORREA<sup>1</sup>, M. B. MARQUES<sup>1</sup>, F. J. F. GONÇALVES<sup>2</sup>.

*Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis, <sup>1</sup>Departamento Acadêmico da  
Construção Civil, Curso Técnico em Saneamento; <sup>2</sup>Departamento Acadêmico de Metal  
Mecânica, Curso Técnico em Mecânica*

angelica@ifsc.edu.br

**RESUMO:** O presente estudo é referente ao monitoramento de parâmetros físico-químicos e microbiológicos de cinco pontos de amostragem da água de cultivo de moluscos comercializados no Bairro Ribeirão da Ilha, em Florianópolis/SC. Sendo os pontos 1,2,3 localizados na sub-região do Barro Vermelho, o P4 na Freguesia do Ribeirão e o P5, na Caieira da Barra do Sul. Verificou-se, a partir dos resultados obtidos nas cinco coletas realizadas no ano de 2019, que no ponto 2 localizado no Barro Vermelho, possivelmente há lançamentos de esgoto doméstico sem tratamento, além da influência do mangue. Os resultados do monitoramento da água de cultivo são de suma importância para a conscientização da população local. Para tanto, ressalta-se a necessidade de um trabalho de educação ambiental junto aos maricultores e moradores da região, pois o consumo de moluscos *in natura* pode trazer riscos à saúde, se estes forem cultivados em água contaminada por esgoto doméstico.

**Palavras-chave:** Maricultura, Monitoramento, Sustentabilidade.

Instituição de fomento: Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, campus Florianópolis.

### **1 INTRODUÇÃO**

O consumo de moluscos *in natura*, pode ser responsável pela veiculação de doenças como hepatite A, febre tifóide, cólera, salmonelose e outras doenças. Para tentar solucionar esses problemas, ou pelo menos minimizar possíveis riscos à saúde pública, algumas áreas de cultivo têm seus produtos e a água de cultivos submetidos a programas de monitoramentos regulares (GARCIA, 2005).

A água contaminada com dejetos humanos e de animais de sangue quente pode disseminar com facilidade através dos moluscos (filtrantes de todo o material em suspensão na água), uma grande quantidade de enfermidades. Assim, não é indicado o cultivo de moluscos em áreas urbanizadas, principalmente em situação



que os efluentes domésticos não são tratados (BOS CATTO, 2008).

Segundo Garcez (2018), historicamente, o Ribeirão da Ilha foi a localidade da Ilha de Santa Catarina (parte insular de Florianópolis) que teve maior número de pescadores engajados na atividade da maricultura.

O presente trabalho objetiva monitorar a qualidade da água do mar utilizada para o cultivo de moluscos no bairro do Ribeirão da Ilha, Florianópolis, SC, Brasil, buscando contribuir para o desenvolvimento social, econômico e sustentável da região.

## 2 METODOLOGIA

Foram definidos cinco pontos de amostragem dentro da extensão do Bairro Ribeirão da Ilha, Florianópolis/SC, onde são cultivados moluscos. Sendo os pontos 1,2,3 localizados na sub-região do Barro Vermelho, o P4 na Freguesia do Ribeirão e o P5, na Caieira da Barra do Sul. A localização dos cinco pontos de amostragem pode ser observada através da Figura 1.



Figura 1: Local da coleta: mapa e cultivo (Ponto de amostragem 5).  
Fonte: Ilustração pelas autoras, elaborada a partir de mapas do Google Maps, 2019.

As coletas foram realizadas seguindo os procedimentos do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da CETESB. Os parâmetros analisados foram: Temperatura, Cor, Turbidez, pH, Condutividade, Oxigênio Dissolvido (OD), Carbono Total, Fosfato, Amônia, Nitrito, Nitrato, Coliformes Totais e Termotolerantes.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO



Os valores descritos na tabela 1 são as médias e os desvios-padrão das variáveis físico químicas analisadas, referentes aos resultados de três coletas realizadas em 2019.

**Tabela 1:** Médias e desvios-padrão das variáveis físico-químicas obtidas em três campanhas para cada ponto de amostragem em comparação com a Resolução CONAMA nº 357/05.

Variáveis	Pontos de Amostragem					CONAMA Nº 357/2005
	1	2	3	4	5	
T (°C)	22,00±2,20	22,00±2,10	22.50±1,84	22.50±1,80	22.50±1,80	-
Cor (UH)	27,50±1,84	32,51±2,40	17,51±1,80	17,50±1,82	10,00±0,20	-
Turbidez (NTU)	1,920±0,20	3,51±1,46	4,611±1,61	1,52±0,24	1,68±0,24	<100
Condutividade (ms/cm)	63,72±2,70	63,30±2,70	66,00±0,86	67.44±1,32	69.70±0,54	-
pH	6,67± 0,43	6,54±0,34	6,62± 0,56	6,65±0,34	6,78±0,24	6,5 – 8,5
OD (mg/L)	2,82 ±1,18	2,48± 1,20	2,52± 0,72	3,12±0,48	3,52±0,16	> 6
Carbono Total (mg/L)	22,08±2,44	23,52±2,11	24,00±2,46	16,32±1,92	16,80±0,46	ND
Fósforo Total (mg/L)	0.11± 1,26	0,17±1,40	0.12± 1,12	ND*	ND	<0,062
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,41±0,23	1,14± 1,12	0,75±1,05	ND	ND	<0,40
Nitrito (mg/L)	0,20±0,42	0,25 ±0,14	ND	ND	ND	<0,07
Nitrato(mg/L)	0,051±1,1	0,052 ±1,14	ND	ND	ND	<0,40

Fonte: Autoras, 2020.

\*ND – Não detectável pelo método utilizado.

Os resultados das análises físico-químicas, para OD e carbono total, demonstraram valores acima do permitido para os cinco pontos analisados. Para as variáveis de nitrogênio amoniacal e fósforo total foram verificados valores acima do permitido nos pontos P1, P2 e P3. Identificou-se valores acima do permitido para nitrito nos pontos P1 e P2.

Na tabela 2, foram registradas as médias e desvios-padrão das variáveis microbiológicas, obtidas em três campanhas para cada ponto de amostragem. É importante ressaltar, que não existe um valor máximo permitido descrito, para os coliformes totais.



**Tabela 2:** Médias e desvios-padrão das variáveis microbiológicas obtidas em três campanhas para cada ponto de amostragem em comparação com a Resolução CONAMA nº 357/05.

Variáveis (NMP/100mL)	Pontos de Amostragem					CONAMA Nº 357/2005
	1	2	3	4	5	
Coliformes totais	1,92E <sup>3</sup> ±3,20	1,32E <sup>4</sup> ±2,82	2,3E <sup>2</sup> ±3,25	3,3E <sup>2</sup> ±2,11	3,4E <sup>2</sup> ± 2,57	-
Coliformes termotolerantes	5,3E <sup>2</sup> ± 3,24	8,3E <sup>3</sup> ± 2,82	3,5E <sup>4</sup> ±3,62	1,87± 1,06	1,81±1,18	<43/100mL

Fonte: Autoras, 2020.

Verificou-se a ocorrência de coliformes totais e *E. coli* nos cinco pontos de amostragem analisados, nas três campanhas realizadas. Os Pontos P1, P2 e P3, apresentaram valores médios mais elevados, tanto para coliformes totais quanto para *E. coli*, quando comparados aos pontos P4 e P5. Os valores elevados de coliformes totais e *E. coli*, podem ser explicados possivelmente devido à proximidade de rio, mangue e lançamento de esgoto sanitário sem tratamento por meio da rede pluvial.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos auxiliarão no desenvolvimento social, econômico e sustentável da maricultura no Ribeirão da Ilha. Para tanto, ressalta-se a necessidade de um trabalho de educação ambiental junto aos maricultores e moradores da região sobre o desenvolvimento planejado das áreas urbanizadas, para evitar a contaminação por esgoto sanitário sem tratamento, seja por despejo direto ou indireto (drenagem pluvial ou infiltração no lençol freático), pois o consumo de moluscos cultivados em água contaminada com esgoto doméstico pode trazer riscos à saúde.

#### REFERÊNCIAS

ANA (Brasil); CETESB. **Guia nacional de coleta de preservação de amostras:** água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Brasília, DF: ANA; São Paulo: CETESB, 2011. 327 p. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/publicacoes/guia-nacional-coleta-2012.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2015.

BOSCATTO, Flavio. **O Uso do CTM no Planejamento e Gestão da Malacocultura.** 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.**

Disponível

em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>

GARCEZ, C. S. M. **Práticas territoriais e conflitos socioambientais:** uma narrativa sobre a maricultura na Caieira da Barra do Sul – Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental). Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. 138p. 2018

GARCIA, A.N. **Contaminação microbiológica na área de cultivo de moluscos bivalves de Anchieta (Espírito Santo, Brasil).** 2005. 66p. Monografia (Curso de Graduação em Oceanografia) - Centro de Ciências Humanas e Naturais.



## **ESTUFA PARA CULTIVO DE PLANTAS COM ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL LED: MONITORANDO A POTÊNCIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE UM APLICATIVO DE INTERNET DAS COISAS**

Y. M. SCHEUER<sup>1\*</sup>; C. E. J. de FREITAS<sup>1</sup>, L. J. da ROSA<sup>1</sup>, A. B. RAIZER<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau;  
\*yurischeuer@gmail.com

**RESUMO:** O presente artigo propõe abordar a técnica de cultivo *indoor* com iluminação artificial LED, uma das soluções tecnológicas para a produção de alimentos orgânicos de maneira sustentável. Para isso, foi desenvolvido um protótipo de estufa na UC de Projeto Integrador 2 – Instrumentação Eletrônica, do curso de Engenharia Elétrica, onde um circuito com modulação por largura de pulso (PWM) possibilitou o acionamento e o controle de potência de uma matriz de LEDs, que foi instalada na parte superior de uma estrutura metálica. Um circuito de condicionamento de sinais foi destinado a realizar medições de tensão e de corrente, através das quais pode ser calculada a potência elétrica. Foram plantadas sementes de feijão em vasos dentro e fora da estufa, a fim de comparar o crescimento. Ao final de quinze dias de observação, os resultados indicaram que a maior planta cultivada dentro da estufa apresentou um crescimento 67% superior ao da maior planta cultivada fora da estufa.

**Palavras-chave:** Cultivo Indoor; Luzes de Crescimento; Instrumentação Eletrônica. Instituição de fomento: IFSC.

### **1 INTRODUÇÃO**

A produção de alimentos é um fator crítico para o desenvolvimento da sociedade em todos os aspectos e, com a crescente elevação populacional, faz-se necessário promover novas técnicas de cultivo que sejam eficientes e sustentáveis. A prática da agricultura em ambientes internos, o chamado cultivo *indoor*, tem se mostrado uma alternativa promissora a viabilizar a produção em larga escala de alimentos orgânicos, mesmo em contextos urbanos, reduzindo a utilização de pesticidas e aumentando a qualidade dos insumos alimentares. A tecnologia tem o papel de fornecer os meios para aproximar cada vez mais essa realidade do cotidiano.

Entre os diversos avanços tecnológicos relacionados ao tema, este artigo aborda a utilização de LEDs como fonte de luz artificial para o crescimento de plantas, já que eles



são o tipo de luminária mais adequada para a horticultura, devido a sua característica espectral, tamanho em miniatura e eficiência energética (SHAILESH, 2019).

Para a realização do presente estudo, foi desenvolvida uma estufa com uma matriz composta de LEDs azuis e vermelhos, espectros de luz que compreendem comprimentos de onda entre 400-500 nm e 600-700 nm, respectivamente, onde observa-se a máxima absorção de luz por parte das plantas (JIANG, J., 2020). O principal objetivo foi medir, através de técnicas de instrumentação eletrônica, a potência elétrica consumida pela matriz de LEDs.

## **2 METODOLOGIA**

A estufa foi projetada em formato de paralelepípedo, com medidas de 40x40x60 cm, de modo a acomodar alguns vasos e permitir o crescimento de pequenas plantas. A execução foi realizada com tubos de alumínio de 20mm de diâmetro.

O microcontrolador escolhido foi o ESP-32, através do qual foi possível ajustar a intensidade luminosa da matriz de LEDs através de uma saída digital com ajuste PWM e calcular a potência elétrica, a partir de sinais de tensão e corrente, processados por circuitos de condicionamento com amplificadores operacionais LM324. Graças a conectividade oferecida pelo microcontrolador, o ajuste da intensidade luminosa pode ser feito através do aplicativo de *smartphone* “Blynk”, uma plataforma para Internet das Coisas.

As medidas obtidas através do circuito foram comparadas com medidas realizadas através de um multímetro, modelo ET-1649 da fabricante Minipa. A principal variável de interesse no presente estudo foi a potência elétrica consumida pela luminária, entretanto, foi possível observar também medidas da umidade do ar e da temperatura ambiente, em tempo real através do aplicativo.

Foram plantadas quatro sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em pequenos vasos dentro da estufa, para observar o crescimento da planta sob iluminação exclusivamente artificial, e fora da estufa, sob luz natural, sendo possível fazer comparações entre os desenvolvimentos das amostras dentro de um período de quinze dias.

Ao longo dos quinze dias de observação, foram aferidas diariamente as alturas



das plantas, a fim de comparar o seu crescimento ao final do experimento. A Figura 1, a seguir, mostra o protótipo da estufa durante o período de observação do crescimento dos feijões.



Figura 1: Estufa. Fonte: os autores.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do cálculo da potência elétrica, consumida pelos LEDs, indicaram um decaimento do erro de acordo com o aumento do *duty cycle*, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1:** Potência dos LEDs vermelhos (a); Potência dos LEDs azuis (b)

Duty [%]	Calculada [W]	Blynk [W]	Erro [%]	Duty [%]	Calculada [W]	Blynk [W]	Erro [%]
0	0,00	0,00	...	0	0,00	0,12	...
25	1,37	1,23	10,22	25	1,21	1,00	17,36
50	3,51	3,74	6,55	50	2,86	2,79	2,45
75	6,45	6,56	1,71	75	4,97	5,09	2,41
100	10,20	9,89	3,04	100	7,58	7,49	1,19

(a) (b)

\*Fonte: os autores.



A Figura 2 mostra o gráfico de acompanhamento do crescimento das plantas ao longo dos 15 dias de monitoramento, onde a maior planta cultivada dentro da estufa apresentou um crescimento 67% superior ao da maior planta cultivada fora da estufa.

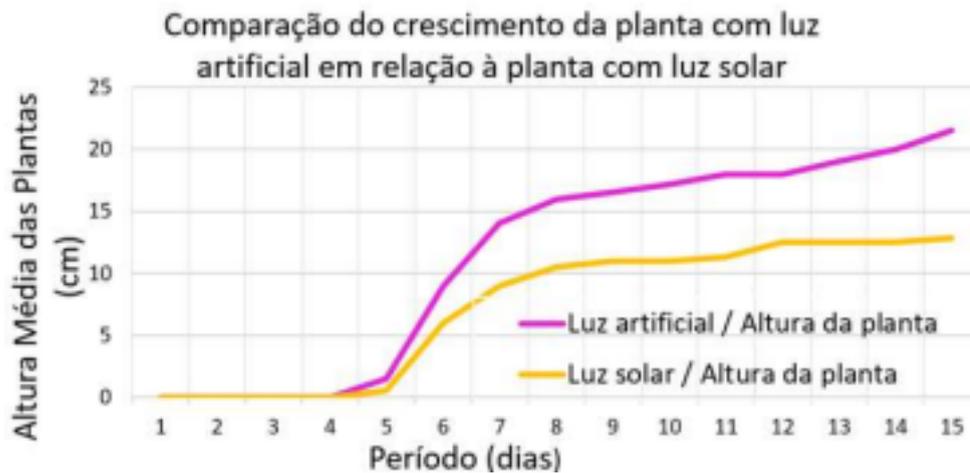


Figura 2: Comparação de crescimento do feijão. Fonte: os autores.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos para a medição de potência foram suficientemente precisos, já que têm como finalidade estimar a luminosidade no interior da estufa.

Por se tratar de um projeto interdisciplinar, envolvendo disciplinas como Eletrônica II, Microcontroladores e Instrumentação Eletrônica, o presente estudo contribuiu tanto de maneira teórica quanto prática à formação dos alunos. Pretende-se dar continuidade ao desenvolvimento do protótipo, incluindo funcionalidades como: sistemas automáticos de irrigação, de acionamento dos LEDs e detecção de altura das plantas.

#### REFERÊNCIAS

JIANG, J.; MOHAGHEGHI, A.; M.MOALLEM. Energy- Efficient Supplemental LED Lighting Control for a Proof-of-Concept Greenhouse System. **IEEE Transactions on Industrial Electronics**,, Canadá, v. 67, n. 4, p. 3033-3042, abr./2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8701607>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SHAILESH, K.r. Energy efficient LED lighting design for horticulture. **1st International**



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

**Conference on Advanced Technologies in Intelligent Control, Environment, Computing & Communication Engineering**, Índia, v. 1, n. 1, p. 339-342, abr./2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9063621>. Acesso em: 10 fev. 2021.



## **PIOMETRA: DA TEMPESTADE INFLAMATÓRIA ATÉ A SEPSE – REVISÃO**

C. S. CORREA<sup>1\*</sup> C. A. BERTUZZI<sup>1</sup>, J. MOMBACH<sup>1</sup>, C. BONATTO<sup>1</sup>, K. D. ARBOLEYA<sup>1</sup>,  
M. O. WILMSEN<sup>2</sup> S. DALEGRAVE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do  
Paraná PUCPR - campus Toledo, Paraná;

<sup>2</sup> Professor do eixo de Diagnóstico Laboratorial do Curso de Medicina Veterinária da  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - campus Toledo, Paraná; <sup>3</sup>  
Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia  
Universidade Católica do Paraná – PUCPR campus Toledo, Paraná.

\*caian20@hotmail.com

**RESUMO:** A piometra é uma doença recorrente na rotina clínica, sendo uma das principais causas de choque séptico em cadelas. A doença ocorre durante o diestro, quando o aumento da progesterona associada à diminuição do estrogênio e aumento de secreções glandulares estabelecem um ambiente adequado para a proliferação bacteriana, sendo a *E. coli* uma das principais bactérias isoladas. O tratamento é cirúrgico e medicamentoso, sendo as principais dificuldades para a melhora do paciente a não identificação do problema em uma emergência cirúrgica.

**Palavras-chave:** SIRS, *Escherichia coli*, IgA

### **1 INTRODUÇÃO**

A piometra é uma afecção ginecológica que acomete cadelas não castradas. É considerada uma emergência clínica e cirúrgica podendo evoluir para o choque séptico e óbito do animal (HAGMAN, 2018). A doença é desencadeada durante o diestro e o acúmulo de pus intrauterino é a principal característica da doença, que pode se apresentar com a cérvix aberta ou fechada (RAUTELA, 2019). A infecção ascende para o trato genital através do colo do útero, sendo que somente *É. coli* corresponde aproximadamente a 90% dos microrganismos isolados (RABELO, 2012).

O tratamento é realizado através de ovariosalpingohisterectomia (OSH), sendo que a identificação precoce do comprometimento sistêmico é de extrema importância. O mecanismo de ação da IgA no dano tecidual não é bem esclarecido, entretanto reconhece-se que o envolvimento da imunoglobulina (ETTINGER, 2017). Portanto, o objetivo desta revisão é apresentar os mecanismos relacionados ao dano inflamatório,



infeccioso, ativação do sistema imunológico e da sepse em cadelas com piometra.

## **2 METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento da revisão integrativa, foram selecionadas três bases de dados (SciELO, Periódicos Capes e PubMed). Os critérios de seleção para a utilização de referências bibliográficas ocorreram através do uso de cinco palavras chaves: *Escherichia coli.*; hiperplasia endometrial cística, IgA, SIRS e sepse, pesquisadas em dois idiomas (português e inglês). Foram selecionados materiais indexados entre 2005 e junho de 2019.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O processo inflamatório é desencadeado diante de uma injúria tecidual, em casos de piometra a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) está relacionada com o prognóstico da doença. A SIRS é caracterizada como uma cascata de eventos fisiológicos que acontecem dentro do organismo como consequência à agressão biológica, física ou metabólica, levando a um processo inflamatório sistêmico com liberação excessiva de citocinas, interleucinas, óxido nítrico e proteínas de fase aguda (ETTINGER, 2017). A cascata da inflamação desencadeia alterações na circulação sistêmica, microcirculação e alterações celulares. Dentre as alterações sistêmicas podemos destacar: vasodilatação, hipotensão, depressão miocárdica, hipovolemia relativa e absoluta. Já as alterações na microcirculação incluem: aumento da permeabilidade capilar, trombose e edema intersticial. E por último as principais alterações celulares são: apoptose e hipóxia citopática (SANTOS, 2011).

Os critérios para o diagnóstico da SRIS baseiam-se no exame físico e nos achados laboratoriais, sendo que a presença de duas ou mais disfunções orgânicas é indicativo de comprometimento sistêmico. A tabela 1 demonstra as principais disfunções orgânicas encontradas em cadelas com piometra (RABELO, 2012).



**Tabela 1:** Principais disfunções orgânicas relacionadas a SIRS em cadelas com piometra.

Temperatura (°C)	< 38,1 ou > 39,2
Frequência cardíaca (bpm)	> 120
Frequência respiratória (respirações/min)	> 20
Leucócitos ( $\times 10^3$ ); % bastonetes	< 6 ou > 16; > 3%

FONTE: Rabelo, 2012

Para proteger e manter a homeostase do corpo o sistema imunológico tem a função de reconhecer e eliminar qualquer patógeno que invada o organismo. Existem dois tipos de resposta imune: inata e adquirida. A resposta imune inata é rápida e inespecífica. Em contrapartida a adquirida possui uma maior especificidade contra antígenos, estando relacionada com a produção de anticorpos (STUART, 2010).

Os lipopolissacarídeos presentes na membrana externa de bactérias gram negativas estimulam a produção de anticorpos, em específico da IgA. A participação da IgA não é bem esclarecida na patogênese da piometra, entretanto reconhece-se que há participação dessa globulina nos casos da doença (WIRA, 2005). A alta produção de progesterona pode interferir na resposta imune da IgA, visto que o hormônio é capaz de suprimir a resposta imunitária no eixo inato e adaptativo, propiciando um ambiente adequado para a invasão e instalação de agentes (STUART, 2010).

A evolução da piometra é a sepse que quando não diagnosticada precocemente evolui para o choque séptico e óbito do animal. A sepse é caracterizada pela presença de um foco infeccioso associado a duas ou mais disfunções orgânicas. Já o choque séptico causa uma hipotensão generalizada havendo a necessidade do uso de vasopressores para manter a pressão arterial. O aumento nos níveis do lactato é um achado em animais com choque séptico (MACHADO et al., 2019). A tabela 2 demonstra as principais disfunções orgânicas encontradas em cadelas com piometra (RABELO, 2012).



**Tabela 2:** Principais disfunções orgânicas relacionadas a sepse e choque séptico em ca-  
delas com piometra.

Alteração de consciência	Glasgow < 17 ou ADVN menor que A
Frequência cardíaca (bpm)	> 120
Temperatura (°C)	< 38,1 ou > 39,2
Pressão arterial sistólica	< 80 mmHg
Plaquetas (mm <sup>3</sup> )	< 50.000
Proteínas (albumina)	< 2,5g/dL
Bilirrubina	> 0,5mg/dL
Oligúria	<0,5mL/kg/h
Creatinina	> 2,0mg/dL
Lactato	> 2,5 mmol/L

FONTE: Rabelo, 2012

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A piometra é uma enfermidade recorrente na rotina clínica de pequenos animais e o prognóstico depende da identificação precoce da SIRS, sepse e choque séptico, uma vez que a letalidade da doença está relacionada com o comprometimento sistêmico. Estudos que avaliem o mecanismo de defesa da IgA, podem contribuir para a identificação inicial do quadro inflamatório. A necessidade de um diagnóstico precoce preserva a vida do animal, impedindo a progressão fatal da doença.

#### REFERÊNCIAS

ETTINGER, S. J; FELDMAN, E. C. **Veterinary internal medicine: diseases of the dog and the cat.** 8 ed. St. Louis: Elsevier, 2017. 2050 p.

HAGMAN, R. Pyometra in Small Animals. **Veterinary Clinical Small Animals.** North american: v.48, n.4, p.639-661, 2018.

LIMA, A. F. K. T. et al. Síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SRIS), um desafio diagnóstico. **Acta veterinária Brasilica,** Rio Grande do Norte: v.3, n.4, p.123-131, 2010.

MACHADO, F. R. et al. Roteiro de implementação de protocolo assistencial gerenciado de sepse. **Instituto Latino Americano da Sepse (ILAS).** 5 ed. São Paulo: 2019.

RABELO, R. C. **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave.** 10 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1184 p.



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

RAUTELA, R; KATIYAR, R. Review on canine pyometra, oxidative stress and current trends in diagnostics. **Asian Pac J Reprod.** Izatnagar: v.8, n.2, p.45-55, 2019.

SANTOS, M. M. et al. **Emergência e Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais: bases para o atendimento hospitalar.** 1 ed. São Paulo: Roca, 2011. 912 p.

STUART, E; TURVEY, D. H. B. Innate immunity, **Journal of Allergy and Clinical Immunology.** Canadá: v.8, p.24-32, 2010.

WIRA, C. R. et al. Innate and adaptive immunity in female genital tract: cellular responses and interactions. **Immunological reviews.** v.206, n.1, p.306–335, 2005.



## **PROJETO E SIMULAÇÃO DE SENSOR CAPACITIVO DE DISTÂNCIA DE ENTREFERRO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS PARA UTILIZAÇÃO EM CONTROLE DE MANCAL MAGNÉTICO ATIVO**

L. J. DA ROSA<sup>1\*</sup>; P. D. DA SILVA<sup>1</sup>, R. TRENTINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Jaraguá do Sul (Rau)

\*lucas.jr01@aluno.ifsc.edu.br

**RESUMO:** É apresentada uma alternativa para a medição de entreferro em um mancal magnético ativo utilizando um sensor capacitivo de placas coplanares. Para a resposta de capacitância por distância assim como sua linearização dentro dos limites preestabelecidos é obtida uma variação de 133 FF e um erro percentual entre curva simulada e linearizada de menos de 1%.

**Palavras-chave:** Sensor capacitivo, Medição de distância de entreferro, Capacitor coplanar. Instituição de fomento: IFSC – edital universal nº2/2020

### **1 INTRODUÇÃO**

Os mancais magnéticos ativos geram forças por meio de campos magnéticos para a levitação do eixo. Não há contato entre o mancal e o rotor, o que permite a operação sem lubrificação e sem desgaste mecânico. Como consequência, essas propriedades permitem projetos novos, de altas velocidades com a possibilidade de controle ativo de vibração, operação sem desgaste mecânico, menos manutenção e, portanto, menores custos (Schweitzer, 2009).

No entanto, controlar a geração de forças magnéticas produzidas por eletroímãs, a fim de garantir sua suspensão livre e estabilidade de um eixo, necessita de uma medição de deslocamento do mesmo (Schweitzer, 2009). Os sensores de posição utilizados em mancais magnéticos são do tipo capacitivo, óptico e eletromagnético (Costa, 2009). Considerando fatores construtivos, resolução e a possibilidade de se obter um sinal de saída digital de frequência em função do deslocamento, o que traz uma significativa robustez a ruídos, o sensor capacitivo melhor se enquadra nos requisitos de projeto.

O princípio de detecção eletrostática é baseado nas mudanças na energia armazenada



em um campo elétrico. Os sensores que usam este princípio podem ser representados por elementos capacitivos. São dois condutores elétricos separados por um dielétrico (sólido, líquido

ou gasoso) ou por vácuo. A capacitância  $C$  é então uma função do arranjo geométrico dos condutores e do meio dielétrico entre eles (Zoethout, 2003).

Neste documento é então proposto um estudo em ambiente de simulação a respeito da linearidade da aplicação de um sensor capacitivo de placas coplanares para a medição da variação de deslocamento de um eixo presente em um mancal magnético ativo.

## 2 METODOLOGIA

Na figura 1 pode-se observar o arranjo geométrico do capacitor coplanar e o circuito equivalente sendo que os pontos A e B representam os terminais onde a medição é realizada. É importante observar que a variação de  $x$  resulta em uma mudança na espessura do dielétrico nos capacitores  $C_{AT}$  e  $C_{BT}$ , sendo assim, é possível determinar o valor de  $x$  a partir de suas capacitâncias. O capacitor  $C_{AB}$  é resultante do campo contido entre os eletrodos e o material dielétrico que os sustentam, sendo assim, não sofre interferência de  $x$ .

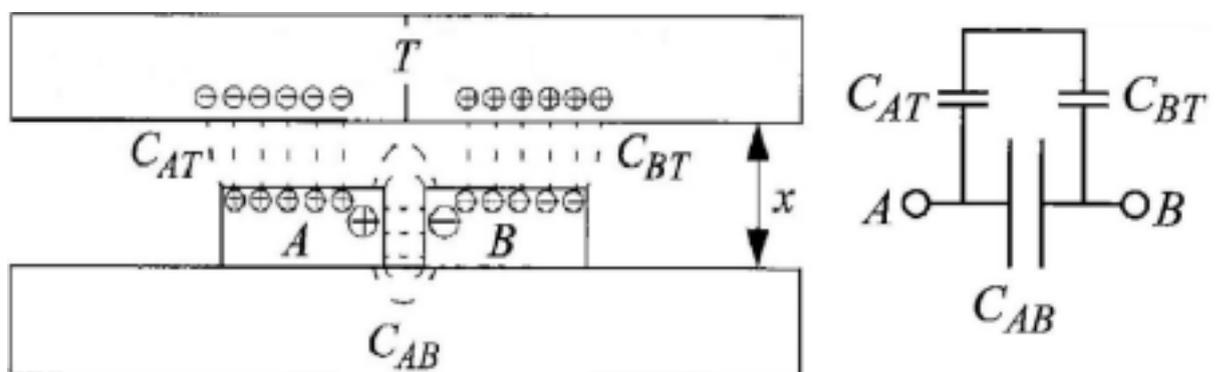


Figura 1: Arranjo geométrico e circuito equivalente (Zoethout, 2003).

Devido a aplicação, as capacitâncias que envolvem a superfície  $T$  (eixo flutuante) são determinadas a partir de uma análise de um capacitor cilíndrico, pois existe uma curvatura não expressa na figura 1. Os eletrodos são sustentados por um anel que



envolve o eixo.

Para a simulação final foram consideradas as dimensões apresentadas na figura 2. Além disso, foi aplicada uma diferença de potencial de 3 volts entre os eletrodos, o entreferro

“g” foi variado de 0,4 a 0,5mm a um passo de 0,02mm. O eixo é composto por material metálico, o gap entre eixo e eletrodos possui uma permissividade dielétrica relativa ( $\epsilon_r$ ) de 1 e o material que compõe o anel possui um  $\epsilon_r$  de 2,7.

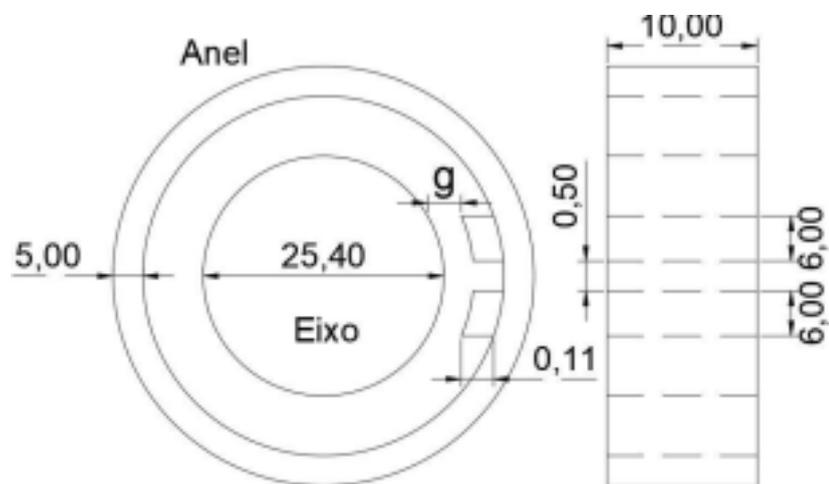


Figura 2: Dimensões construtivas em duas vistas em milímetros (fora de

escala).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o software FEMM 4.2 foi possível obter os valores de capacitância para a variação do gap “g” juntamente com sua linearização.

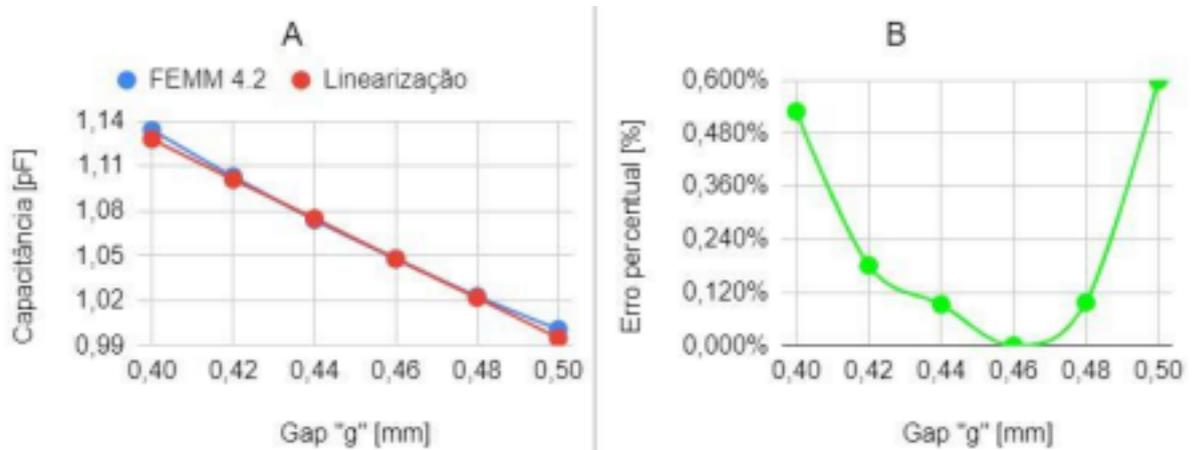


Figura 3: A: Curvas de simulação, linearização e B: Erro percentual entre ambas.

Os gráficos acima apresentam o comportamento das curvas obtidas pela simulação eletrostática e sua linearização (Figura 3A). O gráfico de erro percentual apresenta qual foi o erro entre ambas as curvas de capacitância para cada valor de distância (Figura 3B).

Conforme observado, os maiores erros percentuais se encontram nos valores extremos do gap "g", enquanto para o meio da escala podem ser considerados nulos. Os valores finais de capacitância entregues variam em torno de 133 fF. É possível observar que a curva simulada possui uma relação inversa com o tamanho do entreferro. O maior erro percentual ainda foi inferior a 1%, tendo como referência de valor exato o dado simulado.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível desenvolver em ambiente de simulação um sensor que opera nos limites descritos, com tamanho reduzido e erro percentual de linearização inferior a 1%. A limitação de equipamentos e laboratórios impossibilitou um maior avanço, no entanto, estes resultados permitem o início de etapas futuras como a prototipagem do mesmo, permitindo o estudo de uma aplicação em um mancal magnético ativo real.

#### REFERÊNCIAS

SCHWEITZER, G; MASLES, E. H. Magnetic Bearings: Theory, Design, and Application to



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

Rota ting Machinery. Berlin: Springer, 2009.

COSTA, Eduardo Alves da. **Mancal Magnético Ativo Aplicado a um Motor de Indução Linear Tubular**. Tese (Doutorado em Engenharia de sistemas) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, p. 115. 2009.

ZOETHOUT, Jurjen, BOLETIS, Alexis, BLEULER, Hannes. High Performance Capacitive Position Sensing Device for Compact Active Magnetic Bearing Spindles. **JSME International journal**. Japão, v. 46, n. 3, p. 900-907, 2003.



## **IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA HARDWARE-IN-THE-LOOP PARA CONTROLE DE UMA PLANTA DE PRIMEIRA ORDEM**

O. H. REICHOW<sup>1\*</sup>; A. K. B. RAIZER<sup>1</sup>, R. TRENTINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Jaraguá do Sul (Rau)

\*rodrigo.trentini@ifsc.edu.br

**RESUMO:** Este resumo apresenta-se uma técnica de simulação em tempo real chamada Hardware-in-the-Loop (HiL), utilizada no desenvolvimento e teste em tempo real de sistemas embarcados complexos, em que um sistema físico real é modelado e substituído por uma representação matemática e simulado computacionalmente, controlado por um algoritmo embarcado em um hardware. Compreendem este trabalho a implementação do modelo do sistema software Labview, emulação do sistema na placa dedicada myRIO, implementação do algoritmo de controle no microcontrolador STM32, aquisição dos sinais através de uma placa de aquisição de dados (DAQ), comparação dos sinais resultantes do HiL com a simulação feita no Simulink.

**Palavras-chave:** Hardware-in-the-loop, myRIO, STM32.

Instituição de fomento: IFSC

### **1 INTRODUÇÃO**

Um dos aspectos críticos em qualquer projeto de engenharia é o tempo de término. Atrasos são comuns, e ocorrem por variados motivos: demora na entrega de equipamentos, ferramentas e/ou insumos, representação matemática não fiel ao modelo real, ou até no pior dos casos, aparecimento de problemas que não haviam sido percebidos antes da montagem do protótipo. Com o intuito de detectar problemas antes da montagem física, e também de acelerar o tempo de projeto como um todo, a simulação é uma importante ferramenta para o projetista (Pazin Filho, 2007). A simulação *Hardware-in-the-Loop* (HiL), é uma técnica utilizada para o desenvolvimento e teste em sistemas embarcados. Ela proporciona uma plataforma eficaz, adicionando a complexidade da planta, sob controle da plataforma utilizada (Ledin, 1999). O comportamento da planta é incluído por meio de uma representação matemática de todos os sistemas dinâmicos presentes conhecida como “simulação da planta”. O sistema embarcado utilizado interage com essa simulação da planta.

Existem diversas plataformas para realizar a simulação HiL. Neste trabalho escolheu-se a plataforma myRIO, que é uma placa de avaliação embarcada em tempo



real desenvolvida

pela National Instruments, sendo direcionada para estudantes (Liyange, 2016). Para utilizar a myRIO, é requerido o software LabVIEW, que é um software desenvolvido pela mesma empresa, que facilita a interação virtual de hardwares, possibilitando a análise de dados e o processamento de sinais de forma mais eficiente. Neste, é construída toda a simulação da planta, a qual é processada pela myRIO. A simulação HiL, pode ser vista na Figura 1.

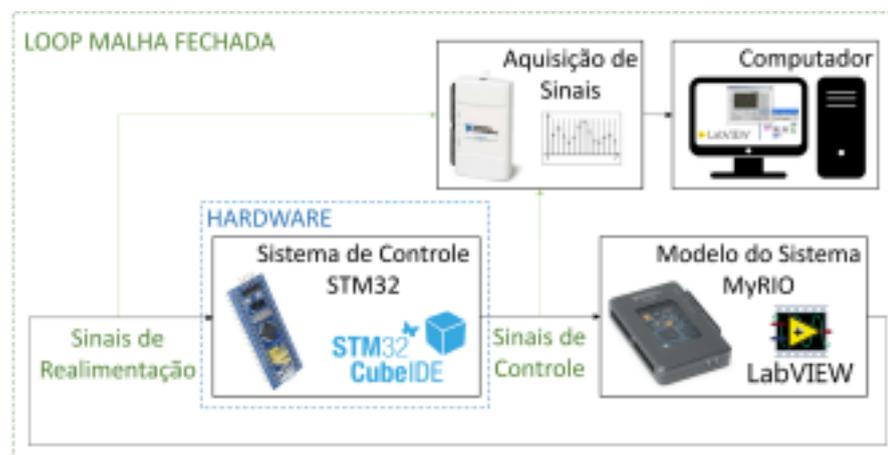


Figura 1 - Simulação Hardware-in-the-loop da planta de 1ª ordem

O sistema simulado neste trabalho é uma planta de primeira ordem genérica. Esta planta precisa ser discretizada, ou seja, é necessário transformar o modelo no domínio do tempo contínuo para um modelo em tempo discreto. Para o controle da planta, foi desenvolvido um controlador PI, cuja implementação foi realizada em um microcontrolador STM32103C8T6 na placa de desenvolvimento BluePill. Este microcontrolador é baseado na arquitetura ARM, fabricado pela empresa *STMicroelectronics*. O algoritmo de controle foi desenvolvido no *CubeIDE*, plataforma livre de desenvolvimento, depuração e gravação de microcontroladores da *STMicroelectronics*. Os resultados são adquiridos por um dispositivo de E/S multifunção DAQ NI USB-6210, também da National Instruments.

Para comprovar os resultados obtidos, estes são comparados com a simulação do modelo do sistema via *Simulink*, conhecida como *Model-in-the-Loop* (MiL).

## 2 METODOLOGIA



Para a elaboração da representação matemática via software, foi utilizada a extensão MyRIO Toolkit 2019. O diagrama pode ser montado conforme a *Figura 2*.

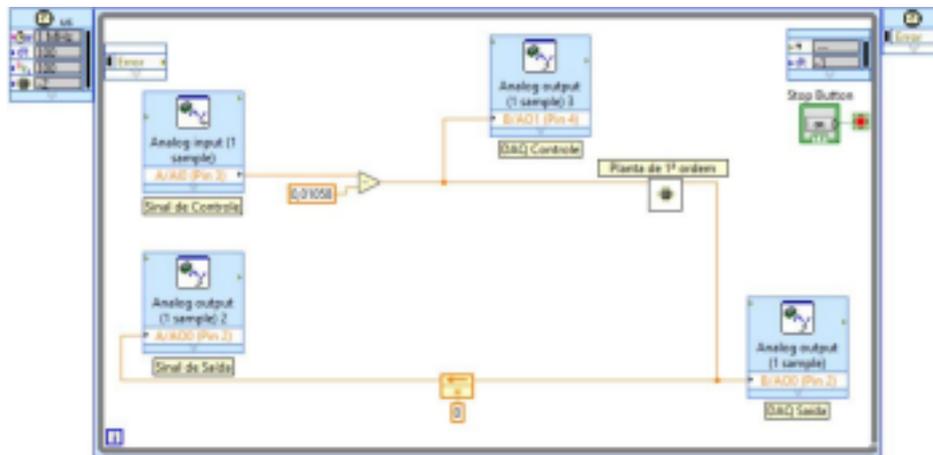


Figura 2 - Diagrama elaborado no LabVIEW

Sendo os blocos *Sinal de Controle* e *Sinal de Saída* provenientes do STM32, os quais são saída e entrada do microcontrolador, respectivamente. Já os blocos *DAQ Controle* e *DAQ Saída* são apenas sinais para aquisição de dados, a qual é feita pela NI USB-6210. O bloco *Planta de 1ª ordem* é onde está montada a planta discreta de primeira ordem. Anterior ao bloco *Sinal de Saída* existe um bloco para inicializar a saída em 0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido pelo controle em HiL se aproximou do resultado obtido pela simulação do modelo feita integralmente no Simulink, conhecido também como MiL, conforme mostra a Figura 3, onde a curva em azul mostra a simulação HiL e a curva em vermelho é a simulação MiL realizada no Simulink. Pode-se perceber que algumas tendências e comportamentos esperados foram mantidos. No entanto, o sistema simulado HiL não apresentou sobressinal. Isso ocorreu principalmente devido ao sinal de controle PWM ser filtrado analogicamente a posteriori. Além disso, o sistema HiL apresenta pequenas oscilações, devido aos ruídos existentes nas conexões elétricas, os quais não existem na simulação MiL.

O que fica mais evidente da diferença entre as curvas, é que há um atraso do sistema HiL na subida no início do experimento. Esse é um resultado muito interessante pois demonstra o efeito que mesmo pequenos atrasos podem causar no sistema quando



o controlador está embutido em hardware real ao invés de ser simulado computacionalmente. Esses atrasos ocorrem no início da simulação porque há uma diferença de tempo entre o momento que o modelo da planta na placa MyRIO começa a executar e, o algoritmo de controle embarcado no STM32, começa a atuar. Este atraso, o filtro do PWM e os ruídos reais das conexões são os principais responsáveis pela diferença de comportamento entre as simulações HiL e MiL.

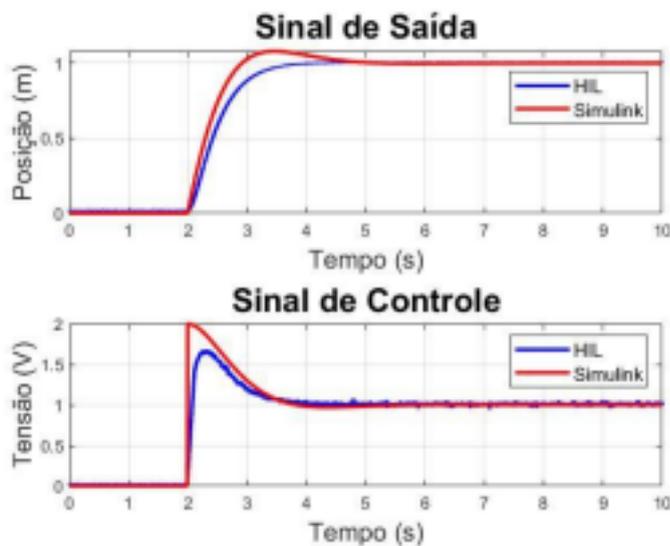


Figura 3 - Comparação HIL x Simulink (MIL)

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de controlar a planta de primeira ordem, simulada em uma placa myRIO, com um controlador PI implementado em um microcontrolador STM32, foi alcançado, o que é comprovado pelos resultados obtidos, que se aproximam muito do resultado esperado, conforme a simulação via *Simulink*. Isso comprova que a técnica HiL mostrou-se eficaz, e que é possível consolidar resultados práticos com sistemas emulados em tempo real.

#### REFERÊNCIAS

PAZIN FILHO, A.; SCARPELINI, S. SIMULAÇÃO: DEFINIÇÃO. Medicina (Ribeirão Preto), [S. l.], v. 40, n. 2, p. 162-166, 2007. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v40i2p162-166.



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/312>. Acesso em: 7 jun. 2021.

LEDIN, J. A. Hardware-in-the-loop simulation. **Embedded Systems Programming**, v. 12, p. 42–62, 1999.

LIYANAGE, N.K. MyRIO. Tese de Doutorado - Murdoch University. Austrália, p. 2. 2016.



## **HASTE COM EXTENSOR PARA COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUAS, EFLUENTES OU LÍQUIDOS INDUSTRIAIS.**

Clóvis Homero Soares Silveira<sup>1\*</sup>, Dr<sup>a</sup>. Maria Angélica Bonadiman Marin<sup>1</sup>.  
clovishsilveira@gmail.com

**RESUMO:** Devido às dificuldades para as coletas de amostras de águas, efluentes e amostras industriais e à falta de um instrumento adequado e que facilite o trabalho laboratorial, foi desenvolvida uma haste coletora com extensor e termômetro digital acoplado. Foi produzido um protótipo em polipropileno que consiste em quatro partes: haste, suporte para frascos de coleta, extensor e termômetro digital. A principal finalidade é melhorar a qualidade de amostragens para análises físico-químicas e microbiológicas, a partir de margens, pontes ou coletas embarcadas. Os resultados obtidos, referentes às coletas com a haste com extensor foram muito satisfatórios, principalmente com relação à facilidade na coleta, preservação da amostra e na salubridade do técnico ao realizar o trabalho. O protótipo elimina a transferência da amostra entre recipientes durante a coleta, pois utiliza um frasco de vidro ou polipropileno, acoplado à haste, o que garante uma melhor preservação da amostra e, por consequência, maior confiabilidade nos resultados das análises físico-químicas ou microbiológicas.

**Palavras-chave:** Haste com extensor, Coletas de amostras, Análises Físico químicas e Microbiológicas.

### **1 INTRODUÇÃO**

Devido às dificuldades para as coletas de amostras de águas, efluentes e amostras industriais e à falta de um instrumento adequado e que facilite o trabalho laboratorial, foi desenvolvida uma haste coletora com extensor e termômetro digital acoplado. Foi produzido um protótipo em polipropileno que consiste em quatro partes: haste, suporte para frascos de coleta, extensor e termômetro digital.

A confiabilidade da amostragem para a avaliação da qualidade de um corpo d'água ou efluente doméstico, depende fundamentalmente das técnicas de amostragem, envolvendo uma seleção criteriosa dos locais de coleta e o uso correto das técnicas de coleta e sua preservação (COIMBRA, 1991). A coleta de amostras para a determinação da qualidade das águas deve seguir o mesmo padrão de rigor técnico que as demais etapas de um plano de amostragem, para a obtenção de uma amostra ou séries de amostras que representem o todo (ARAÚJO et al., 2000).



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

### 2 OBJETIVO DO TRABALHO

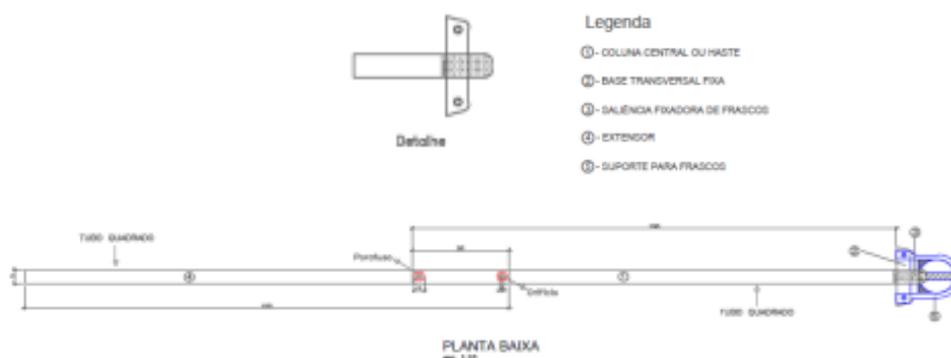
Desenvolver uma haste com extensor para coleta de amostras de águas, efluentes ou líquidos industriais, com a possibilidade de anexar um termômetro digital.

### 3 METODOLOGIA

O desenvolvimento da haste com extensor tem como finalidade melhorar a qualidade de amostragens para análises físico-químicas e microbiológicas, a partir de margens, pontes ou coletas embarcadas. A haste com extensor não possui sistema telescópico, para evitar possíveis contaminações das amostras e da haste, ou seja, não permite a infiltração de líquidos para o interior dos tubos, tanto da haste quanto do extensor. Os frascos de coleta, de vidro ou polipropileno ficam acoplados ao suporte, permitindo um giro de 180°. O bocal do frasco fica voltado para baixo quando submergido no corpo líquido, inibindo a entrada do líquido no interior do frasco, que está cheio de ar. Ao girar a haste e liberar o ar do interior do frasco, o líquido a ser coletado enche o frasco, efetuando a coleta exatamente na profundidade desejada.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

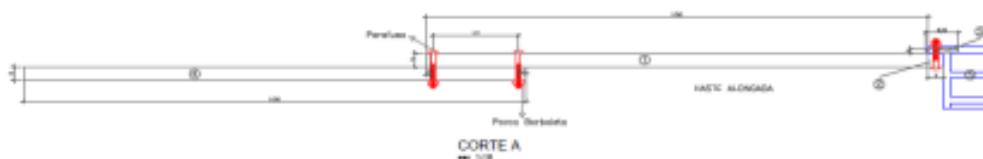
Os resultados obtidos, referentes às coletas com a haste com extensor (Figura 1) foram muito satisfatórios, principalmente com relação à facilidade na coleta, preservação da amostra e na salubridade do técnico ao realizar o trabalho. O protótipo elimina a transferência da amostra entre recipientes durante a coleta, garante uma melhor preservação da amostra e, por consequência, maior confiabilidade nos resultados das análises físico-químicas ou microbiológicas. O protótipo não possui orifício de difícil acesso para a limpeza e seu suporte, facilita a higienização manual ou esterilização em autoclave e permite a possibilidade de anexar um termômetro digital (Figura 2). A realização da coleta na profundidade desejada, proporciona uma melhor amostragem quando comparado às coletas a partir da superfície, além disso, a temperatura medida na mesma profundidade onde é realizada a coleta é de grande importância para interpretação de resultados laboratoriais.





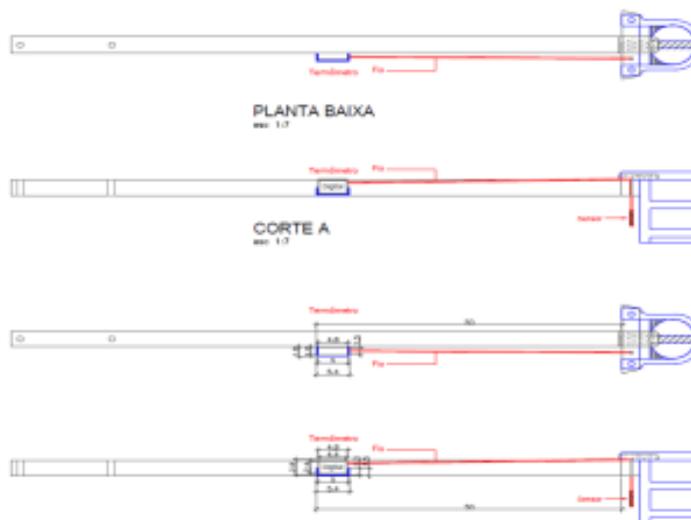
## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

**Figura 1:** Planta baixa da haste de coleta com extensor.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020

**Figura 2:** Planta baixa da haste com termômetro digital acoplado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de metodologias precisas e seguras, principalmente no que diz respeito ao procedimento de coleta de amostras de águas, efluentes ou líquidos industriais, é cada vez mais requerido, a fim de contribuir para a confiabilidade dos resultados em laboratórios de análises físico-químicas e microbiológicas. A haste serve para coletas de amostras de águas ou efluentes ou qualquer outro líquido em vários níveis, desde a superfície até 160 cm de profundidade.

Há, ainda, a possibilidade de anexar um termômetro digital, colocado a 50 centímetros do suporte, para medir a temperatura da água, efluente ou líquido industrial durante a coleta, garantindo assim, a qualidade da amostra.

## REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1997. NBR 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 22 p.



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

ARAÚJO, A. M. Um plano de amostragem de qualidade d'água em estuários: caso do recife. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 5. N-4. Out/Dez, p. 111-120, 2000.

COIMBRA, R. M. Monitoramento da Qualidade da Água, cap. 4 em Hidrologia Ambiental. Coleção ABRH, v. 3, p. 391- 411, 1991.



## **COMPORTAMENTO DO FIO DE PASSAGEM ÚNICA E RECIPROCANTE NO PROCESSO WEDM APLICADO NO INCONEL 718**

G. J. da SILVA<sup>1\*</sup>; C. da SILVA<sup>1,2</sup>, G. C. CARLINI<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>IFSC; <sup>2</sup>UDESC; <sup>3</sup>PUCPR

\* [gustavo.silva@ifsc.edu.br](mailto:gustavo.silva@ifsc.edu.br)

**RESUMO:** Perante os desafios para manufatura da superliga à base de níquel Inconel 718, o processo WEDM destaca-se pelo princípio de remoção térmica, não ocorrendo mecanismos de atrito na usinagem. O trabalho apresenta uma análise comparativa entre desgastes do fio com passagem única e recíprocante. Foram utilizadas técnicas de microscopia para a avaliação do desgaste e quantificação do *kerf*. Os resultados apresentaram desgastes diferentes e na condição recíprocante com adesão de material. No *kerf*, apesar do processo de passagem única utilizar um fio de maior diâmetro, ocasionou uma menor largura proporcional durante o processo.

**Palavras-chave:** WEDM, Desgaste do fio, Inconel 718.

Instituição de fomento: IFSC, UDESC e PUCPR.

### **1 INTRODUÇÃO**

A superliga à base de níquel Inconel 718 foi desenvolvida na década de 1960 para uso em componentes expostos a ambientes críticos, mantendo suas propriedades mecânicas e químicas quando submetidos a temperaturas da ordem de 700°C até temperaturas criogênicas. Possui aplicação em setores químico, petroquímico, nuclear, energético e aeroespacial (PARIDA e MAITY, 2018). Este material apresenta baixa condutividade térmica, potencializando a dificuldade na usinabilidade promovida pelo atrito. Adicionalmente, ocorre o mecanismo de encruamento, alterando significativamente os parâmetros dos processos de usinagem com geometria definida. A liga também contém fases duras como carbonetos que geram um desgaste abrasivo acelerado, comprometendo a integridade da ferramenta (Li *et al.*, 2013).

Neste contexto, o processo WEDM ou usinagem por descargas elétricas a fio destaca-se positivamente. O fio pode ser aplicado em passagem única ou reaproveitado em bobina recíprocante, seguindo um percurso programado em CNC. A usinagem ocorre pelo efeito



térmico de sucessivas descargas elétricas em uma fenda de trabalho ocupada por um meio dielétrico. Os dielétricos são amplamente utilizados em estado líquido e possuem funções de estabilização do plasma e limpeza da região da descarga. A peça pode estar submersa no dielétrico ou, em outros casos, este pode ser aplicado através de jatos, alimentados por dutos dispostos no equipamento. Dessa forma, não ocorrem mecanismos tribológicos durante a usinagem WEDM (SOMMER e SOMMER, 2017), classificando-se assim como processo de usinagem não convencional. Observando as aplicações da remoção por WEDM no Inconel 718, foi realizada uma comparação entre as literaturas de Reolon *et al.* (2019) e Carlini *et al.* (2021) com o objetivo de comparar os desgastes apresentados nos fios. Neste sentido, este artigo visa conhecer os mecanismos resultantes nas condições de passagem única e recíproca, avaliando a resposta na largura de corte proporcional, conhecido e descrito internacionalmente como *kerf*.

## **2 METODOLOGIA**

O método aplicado neste estudo visa avaliar os dados fornecidos de Reolon *et al.* (2019), denominado Estudo 1 e Carlini *et al.* (2021), complementado posteriormente após publicação, denominado Estudo 2. Os experimentos foram realizados nos laboratórios de usinagem da PUCPR e IFSC, respectivamente, e ambos utilizaram amostras em Inconel 718 com espessura de 5mm. São evidenciadas de forma qualitativa as imagens do fio antes e após o processo, além, da quantificação proporcional resultante no *kerf* em cada estudo.

As principais grandezas físicas e elétricas utilizadas nos processos podem ser observadas na Tabela 1. Para caracterização dos resultados de desgaste e do *kerf*, foram utilizados o microscópio eletrônico de varredura (MEV) da PUCPR em Curitiba/PR e, de forma complementar, a microscopia óptica realizada na UDESC em Joinville/SC.



**Tabela 1:** Grandezas do processo WEDM para cada fio utilizado.

Grandeza	Estudo 1	Estudo 2	Unid.
Material do fio	Cobre+zinco	Molibdênio	-
Condição do fio	passagem única	reciprocante	-
Tensão em aberto	-80	-70	V
Corrente de descarga	8	7	A
Diâmetro do fio	0,25	0,18	mm
Velocidade de alimentação	2	480	m/min
Carga de tensionamento do fio	1	3	kg
Laboratório utilizado	PUCPR	IFSC	-

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 apresenta e compara as imagens realizadas no MEV, representando a topografia do fio. Na Fig. 1a torna-se possível verificar a aplicação do revestimento de zinco. Para a Fig. 1c, podemos observar as marcas de trefilação do fio de Mo. Na condição do fio utilizado, a Fig. 1b mostra uma quantidade de crateras presentes ao longo do fio, uma condição esperada segundo Klocke e König (2007), onde o efeito térmico da remoção também é observado no eletrodo da ferramenta. Na Fig. 1d ocorre um efeito contra intuitivo, onde, espera-se que o fio desgaste através das pequenas crateras distribuídas ao longo do corpo, porém, verificou-se que ocorre uma redução de seção seguido de uma adesão no fio do material da peça, imediatamente posterior à descarga. Não são encontradas referências na literatura sobre este efeito, o que gera a necessidade de investigação contínua e aprofundamento no tema.

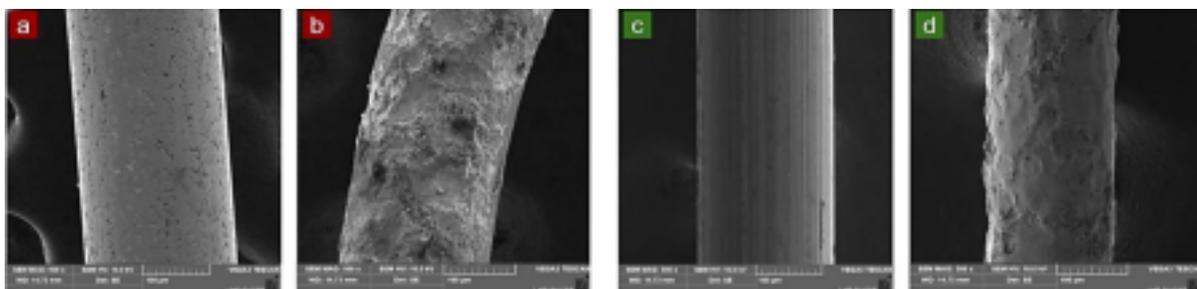


Figura 1: Topografia dos fios antes e após a remoção. Estudo 1: (a-b) e estudo 2: (c-d).

Para os resultados do *kerf*, na Fig. 2 fica evidenciado que suas médias acompanham o aumento da dimensão do diâmetro do fio. Contudo, para estudo 1 a largura representa



27% acima do dimensional do fio, e no estudo 2, o *kerf* se mostrou 61% maior que o diâmetro nominal. Além disto, o fio de molibdênio apresentou maior desvio, cerca de 3 vezes em relação ao fio de cobre + zinco. Entre as possibilidades para justificar este desvio, estão a adesão do material no fio de molibdênio que dificulta a mobilidade dos elétrons durante a descarga, aumentando a resistividade no material (KLOCKE e KÖNIG, 2007). A segunda hipótese refere-se aos fatores construtivos do equipamento, como a falta de precisão durante todo o processo. Uma terceira possibilidade encontrada, descrita em Puri (2017), é a vibração do fio resultante das cargas mecânicas perturbadoras dinâmicas agindo por unidade de comprimento do fio sob forma perpendicular e axial.

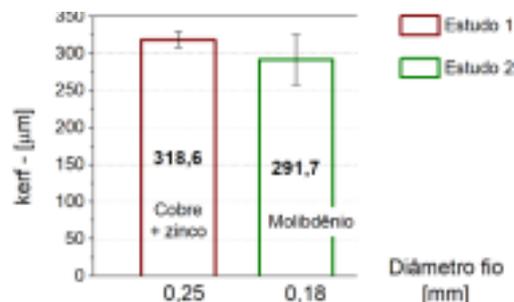


Figura 2: Quantificação do *kerf* para cada condição de estudo.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desgaste no fio de passagem única apresentou um comportamento conhecido na literatura, contudo, o fio recíprocante apresentou desgaste seguido de uma adesão do próprio material da peça. O resultado para o *kerf* com fio de passagem única resultou na maior média dimensional, com taxa de 27% acima da dimensão do fio. Para a condição recíprocante o *kerf* médio apresentou-se menor, porém, quantificado em 61% superior do diâmetro do fio de Mo.

#### REFERÊNCIAS

1. Carlini, G. C. *et al.* **Avaliação da remoção por WEDM com fio de molibdênio no Inconel 718 alterando o meio dielétrico.** 11th Brazilian Congress on Manufacturing Engineering. **Anais...**Curitiba/Pr: 2021. DOI: 10.26678/ABCM.COBEF2021.COB21-0235
2. Klocke, F. e König, W. **Fertigungsverfahren 3.** Abtragen, Generieren und Lasermaterialbearbeitung. Springer Berlin Heidelberg. Berlin. ISBN: 978-3-540-23492-0.



2007. 412 p.

3. Li, L. *et al.* Surface integrity characteristics in wire-EDM of Inconel 718 at different discharge energy. **Procedia CIRP**, v. 6, p. 220–225, 2013. DOI: 10.1016/j.procir.2013.03.046
4. Parida, A. K. e Maity, K. Comparison the machinability of Inconel 718, Inconel 625 and Monel 400 in hot turning operation. **Engineering Science and Technology, an International Journal**, v. 21, n. 3, p. 364–370, 2018. DOI: 10.1016/j.jestch.2018.03.018
5. Puri, A. B. Advancements in Micro Wire-cut Electrical Discharge Machining. p. 145–178, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-52009-4\_4. ISBN: 9783319520094
6. Reolon, L. W. *et al.* WEDM performance and surface integrity of Inconel alloy IN718 with coated and uncoated wires. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 100, n. 5–8, p. 1981–1991, 2019. DOI: 10.1007/s00170-018-2828-6
7. Sommer, C. e Sommer, S. **Complete EDM Handbook**. 2. ed. Advance Pub. ISBN: 1575373033. 2017. 224 p.



## **COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SISTEMAS DE CONTROLE APLICADOS A UM MANCAL MAGNÉTICO**

R. TRENTINI<sup>1\*</sup>; D. SANTOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – câmpus Jaraguá do Sul – Rau

\*rodrigo.trentini@ifsc.edu.br

**RESUMO:** Este trabalho mostra de forma resumida o projeto e implementação por software de simulação de um sistema de controle para um Mancal Magnético Radial (RMBs - Radial Magnetic Bearings). Primeiramente, a modelagem do mancal é apresentada. Posteriormente, o projeto de um controlador Proporcional-Derivativo (PD) é demonstrado, bem como de um controle ótimo via Regulador Linear Quadrático (LQR). Por fim, são realizadas simulações computacionais de ambas as estratégias a fim de comparação. Tais simulações consideram diferentes condições iniciais para o eixo do motor onde o mancal magnético é considerado. Os resultados mostram que apenas o sistema de controle via LQR é capaz de devolver o eixo para seu ponto de equilíbrio para qualquer condição inicial.

**Palavras-chave:** Mancal magnético, Controlador PD, Controle ótimo.

Instituição de fomento: IFSC

### **1 INTRODUÇÃO**

Mancais magnéticos são empregados em máquinas elétricas quando é necessário evitar o atrito, principalmente nas que operam em altas velocidades (DE ALMEIDA LOPES, 2014). O RMB mais usado em aplicações industriais é o RMB heteropolar de 8 polos, cujos loops magnéticos independentes geram forças magnéticas quase desacopladas (ZHANG, 2017).

Este tipo de RMB, apesar de ser um dos mais simples, é alvo de estudos e desenvolvimentos recentes envolvendo controle. Por exemplo, Liuet et al. (2019) apresenta o controle de vibração de um RMB desbalanceado através de um controlador PID com filtro Notch e Zhenget et al. (2019) mostra que este método proposto pode ser melhorado através de uma nova estrutura para um controlador de aprendizagem iterativa (ILC - Iterative Learning Control).

Neste trabalho foi desenvolvido um controlador Proporcional-Derivativo (PD) e Controlador Ótimo para um RMB de heteropolar de 8 pólos e seus resultados foram comparados.

### **2 METODOLOGIA**

Esta seção apresenta a modelagem do mancal magnético visando seu posterior controle, bem como os projetos dos controladores a serem comparados neste trabalho.

#### **2.1 MODELAGEM DO MANCAL MAGNÉTICO**

Apresenta-se a seguir, de forma resumida, a modelagem matemática para obtenção do modelo dinâmico do mancal magnético. Tal modelagem é baseada no trabalho destes autores



submetido e aceito em revista internacional, no entanto ainda não publicado (TRENTINI et al, 2021).

Considerou-se um rotor suspenso pelos mancais A e B e seus respectivos sensores (Fig. 1). Sua dinâmica se deu em função dos deslocamentos lineares e angulares relacionados ao baricentro do rotor como estados do sistema no vetor  $\mathbf{x} = [x, \beta, \dot{x}, \dot{\beta}]^T$ , enquanto que as saídas são as posições medidas pelos sensores (vetor  $\mathbf{y}$ ). As entradas são as correntes de controle (vetor  $\mathbf{u}$ ).

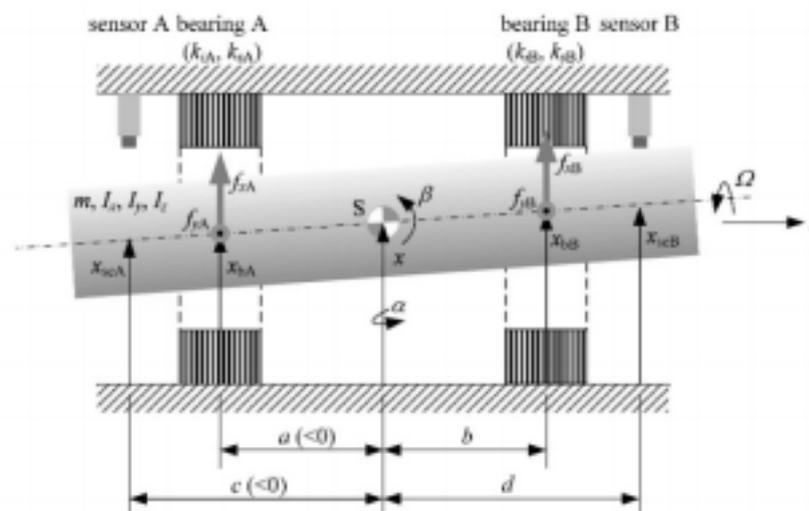


Figura 1: Rotor rígido com sensores e mancais magnéticos.

A partir do equacionamento pelo balanço de energia do sistema tem-se,

$$\dot{E} = \mathbf{u}^T \mathbf{B} \mathbf{x} - \mathbf{C}^T \mathbf{M} \mathbf{x} \quad (1)$$

onde as matrizes de entrada B e saída C dependem dos fatores geométricos: a, b, c, d. As matrizes M (inércia giroscópica),  $K_i$  (ganhos de corrente) e  $K_s$  (rigidez magnética) são omitidas neste documento, mas podem ser consultadas no artigo completo em (TRENTINI et al, 2021). Note que tal modelo em espaço de estados é representado por um sistema não linear de 8ª ordem pelo equacionamento dinâmico apresentando a segunda derivada de um sistema com quatro graus de liberdade.

## 2.2 CONTROLADOR PD

O controlador Proporcional-Derivativo (PD) é a estrutura de controle mais encontrada na literatura especializada em mancais magnéticos (ZHANG, 2017). Para o projeto de tal controlador, considerou-se necessário deslocar o polo dominante do sistema para uma posição específica que torne o controle da posição do mancal factível. Isto pode ser feito a partir da escolha dos ganhos



proporcional ( $k_p$ ) e derivativo ( $k_d$ ) deste controlador. Determinou-se que  $k_p = 10$  e  $k_d = 10$ , de forma que o polo dominante se localize em uma posição do Plano-s onde a dinâmica do sistema controlado é estável e não é oscilatória.

### 2.3 CONTROLADOR ÓTIMO

Uma das técnicas de controle mais aceitas tanto na academia quanto na indústria é o Controle Ótimo através do Regulador Linear Quadrático (LQR, do inglês Linear Quadratic Regulator). Tal técnica considera a minimização de uma função custo  $J$  a partir da solução da Equação Algébrica de Riccati (EAR) para a obtenção dos ganhos de um controlador por realimentação de estados. Ou seja, para esta técnica, não se considera as saídas do sistema como variáveis a serem realimentadas, mas sim os seus estados. O objetivo deste controlador é manter ou recolocar todos os estados do sistema em seus respectivos pontos de equilíbrio.

Para o projeto de tal controlador, estipulou-se valores para as matrizes de peso  $Q$  e  $R$ . Mudanças em tais matrizes fazem com que os pólos de malha fechada do sistema mudem de posição. Através de simulações computacionais, determinou-se  $Q = 10I$  e  $R = 0.1I$  para o projeto do controlador ótimo.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados simulados através do software MATLAB® para o controle do RMB usando as duas técnicas apresentadas (Controle PD e Controle Ótimo via LQR). Definiu-se quatro condições iniciais distintas a fim de avaliar o efeito dos controladores para diferentes situações físicas possíveis que o eixo do sistema pode estar. Neste trabalho, foram avaliadas duas condições iniciais: (a) com o eixo totalmente atravessado transversalmente no eixo  $x$  e (b) com o eixo totalmente atravessado transversalmente no eixo  $y$ . As Figuras 2 e 3 mostram os resultados obtidos a partir das simulações citadas na Tabela 1, usando os controladores projetados na Seção 3.

Nota-se que para ambas as condições iniciais, apenas o controlador ótimo é capaz de manter o mancal em condição de estabilidade assintótica, alcançando o ponto de equilíbrio em zero em todas as quatro medições (eixos  $x$  e  $y$  dos mancais A e B). Além disso, os sinais de controle (correntes) do LQR também são mais suaves do que os gerados pelo PD.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou o projeto de dois sistemas de controle distintos para um mancal magnético aplicado a um motor elétrico. Tais controladores foram projetados a partir da análise do modelo matemático do sistema, também apresentado neste trabalho.



Os resultados obtidos demonstram que, a depender da condição inicial dada, o controlador PD não é capaz de devolver o mancal para seus pontos de equilíbrio. Por outro lado, enquanto que o controle baseado no LRQ torna factível a consideração de diferentes condições iniciais para o mancal pois esta técnica devolve os estados do sistema para suas respectivas posições de equilíbrio.

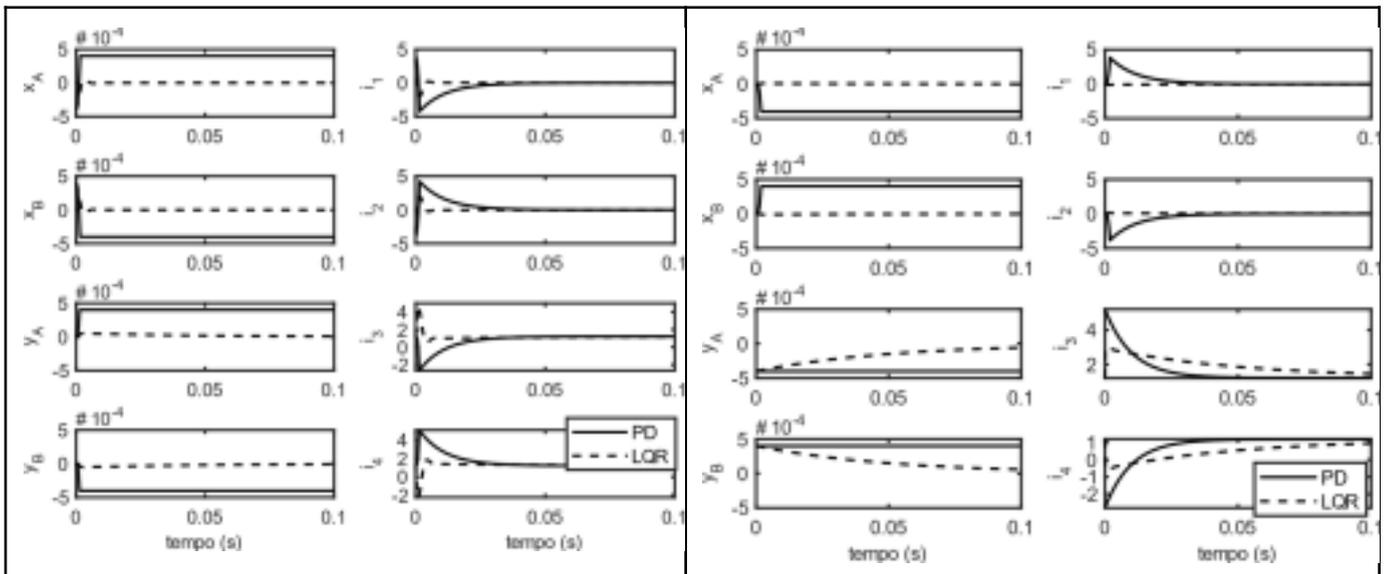


Figura 2: condição inicial (a): (esq) posição do eixo nos mancais A e B; (dir) os sinais de corrente advindos dos controladores

Figura 3: condição inicial (b): (esq) posição do eixo nos mancais A e B; (dir) os sinais de corrente advindos dos controladores

## REFERÊNCIAS

DE ALMEIDA LOPES, Marcelo. **ESTUDO DE UM MANCAL MAGNÉTICO ELETRODINÂMICO**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ZHANG, Weiyu; ZHU, Huangqiu. Radial magnetic bearings: An overview. **Results in physics**, v. 7, p. 3756-3766, 2017.

LIU, Yang et al. Research on automatic balance control of active magnetic bearing-rigid rotor system. **Shock and Vibration**, v. 2019, 2019.

TRENTINI, Rodrigo et al. Dynamic modeling and parametric analysis of the magnetic stiffness on a radial heteropolar Rotor Magnetic Bearing (RMB), **International Journal of Electrical and Computer Engineering Research**, 2021 [aprovado para publicação].

ZHENG, Yangbo et al. Unbalance compensation and automatic balance of active magnetic bearing rotor system by using iterative learning control. **IEEE Access**, v. 7, p. 122613-122625, 2019.



## **DESENVOLVIMENTO DE MANUAIS DE UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE R-STUDIO PARA O ENSINO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS**

G. ULBRICHT<sup>1</sup>, R. L. NASCIMENTO<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina

\*gerson.ulbricht@ifsc.edu.br

O processo de ensino-aprendizagem nas unidades curriculares de Estatística demanda um grande volume de conceitos e conteúdos, os quais envolvem manipulação de dados, cálculos e interpretações de resultados. Sendo assim, o uso de softwares torna-se indispensável para o desenvolvimento dos conceitos e análises. Diversos softwares de licença proprietário são encontrados no mercado, sendo que estes de modo geral, possuem uma interface já desenvolvida para o usuário, facilitando sua utilização, porém, envolvem custos com licença. Um software amplamente utilizado em nível mundial para análise de dados é o R-Studio o qual utiliza a linguagem de programação R e permite o desenvolvimento de códigos e a utilização de comandos os quais permitem a construção de gráficos de alta fidelidade bem como análises estatísticas de qualquer complexidade, no entanto, seu uso requer conhecimentos específicos principalmente em termos de programação. O objetivo da pesquisa concentra-se em pesquisar funções e rotinas de programação e paralelamente, desenvolver um manual de uso prático do R Studio para utilização nos conteúdos estudados nas unidades curriculares de Estatística e Probabilidade. O desenvolvimento do manual segue o roteiro geralmente encontrado nas ementas da unidade curricular bem como nas bibliografias, iniciando por medidas descritivas, passando pelo estudo de distribuições de probabilidade e finalmente por testes estatísticos paramétricos e não paramétricos. As pesquisas sobre o R-Studio envolvem bibliografias baseadas principalmente nos manuais de utilização do R, disponíveis no endereço eletrônico [rstudio.com](http://rstudio.com), bem como em publicações de algumas universidades, sendo que, as rotinas pesquisadas são testadas e adaptadas aos conteúdos das unidades curriculares, para então serem inseridas ao manual. No estágio atual da pesquisa já há um manual desenvolvido, o qual é utilizado nas aulas, porém, ainda faltam conteúdos a serem adicionados, bem como melhorias a serem realizadas nos conteúdos já existentes, o que demanda a necessidade de amplas pesquisas futuras. O R-Studio se mostrou altamente eficiente para análise de dados e o material desenvolvido tem servido de importante fonte de consulta para a implementação de rotinas computacionais nos estudos acadêmicos.

**Palavras-chave:** Ensino, Estatística, R-Studio.



## **MODELAGEM DINÂMICA E ANÁLISE PARAMÉTRICA DA RIGIDEZ MAGNÉTICA EM UM MANCAL MAGNÉTICO RADIAL (RMB)**

D. SANTOS, R. TRENTINI; O. REICHOW;  
Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC  
Campus Jaraguá do Sul - Rau  
rodrigo.trentini@ifsc.edu.br

**RESUMO:** Este trabalho apresenta a modelagem dinâmica e variação de parâmetros físicos (área do polo, entreferro e corrente de base) que alteram a rigidez magnética de um Mancal Magnético Radial (RMBs - Radial Magnetic Bearings) Ativo Heteropolar de 8 pólos. Os parâmetros foram analisados através de cubos espectrais para uma melhor visualização do problema e também foi verificada a saturação do mancal. Por fim, mostra-se que uma corrente de controle com a mesma magnitude da corrente de base é atingida com área mínima do polo e entreferro  $s_0 = 528 \mu\text{m}$ . Estes resultados visam uma futura construção e controle de um protótipo.

**Palavras-chave:** Mancal Magnético Radial, Rigidez Magnética, Sensibilidade Estática.

Instituição de fomento: IFSC

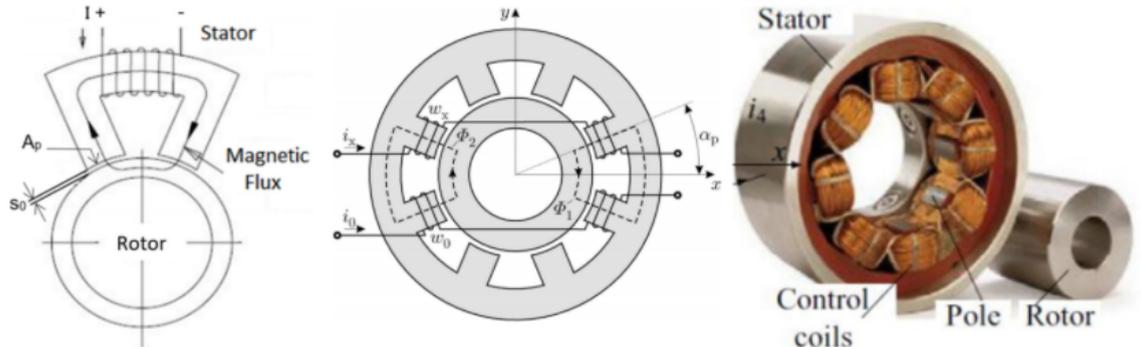
### **1 INTRODUÇÃO**

A maioria das máquinas elétricas utiliza rolamentos mecânicos convencionais sujeitos a perdas de torque, aquecimento e a chamada zona morta devido ao atrito estático. Isso impõe uma barreira ao desenvolvimento de motores mais eficientes e limitações a aplicações especiais como vácuo extremo, ambientes explosivos, ou na robótica (SICILIANO, 2016).

RMBs são empregados para tais aplicações devido à falta de contato mecânico (fricção), principalmente quando são necessárias altas velocidades. Existem vários tipos e configurações possíveis para RMBs, desde passivos - que são compostos apenas de ímãs permanentes - até os rolamentos magnéticos ativos mais sofisticados. Um RMB ativo heteropolar de 8 pólos, Fig. 1 (dir.), compõe uma das configurações mais simples, mas é usada de base para outras mais recentes (KANDIL, 2020).



**Figura 1:** atrator magnético (esq.), atuador diferencial (cent.) e RMB 8 polos (dir.).



Fonte: adaptado de Zhang (2017, p 3757).

## 2 METODOLOGIA

Este estudo parte do equacionamento da dinâmica em cada mancal, que advém do cálculo da força magnética em cada um dos circuitos magnéticos em modo diferencial. Nos circuitos alinhados à direção horizontal  $x$ , é estabelecida uma corrente de base invariante no tempo nos enrolamentos com  $i_0$  volts para a condição de equilíbrio inicial do rotor. A estes mesmos núcleos há enrolamentos com  $i_x$  volts em que são aplicadas correntes de controle de magnitude  $i_x$  de forma a reforçar o fluxo magnético do enrolamento de base em um dos circuitos e enfraquecer no seu oposto produzindo uma força resultante no rotor. A mesma lógica aplicada à direção vertical permite o controle da posição do rotor nas direções radiais ao eixo, omitindo-se na direção axial.

A força magnética, é escrita em função do deslocamento do entreferro  $x$  e da corrente de controle  $i_x$  na forma linearizada,

$$f(x, i_x) \approx \underbrace{\mu_0 A_p \cos \alpha_p^2 \frac{(\omega_0 i_0)^2}{(s_0)^3}}_{k_s} x + \underbrace{\mu_0 A_p \cos \alpha_p \frac{(\omega_0 \omega_x i_0)}{(s_0)^2}}_{k_i} i_x \quad (1)$$

e possui os parâmetros. São respectivamente, a permeabilidade do ar, área do polo, entreferro e o ângulo entre a normal ao entreferro e eixo de simetria do atrator. A dinâmica do sistema considera um rotor-eixo rígido, vinculando o movimento deste em relação aos dois mancais A e B.

Modelado em espaço de estados, possui quatro graus de liberdade: os



deslocamentos do centro de massa do rotor x e y e os ângulos de Euler  $\alpha$  (relacionado à arfagem do eixo) e  $\beta$  (relacionado à guinada), que são combinados no vetor de estado  $\mathbf{x} = [x, y, \alpha, \beta]^T$  e a dinâmica do rotor é então dada por:

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{u} \quad (2)$$

Para uma análise de sensibilidade estática, as matrizes M (inércia), Giros cópica) estão multiplicando termos nulos. À matriz de entrada B, cujos parâmetros são relacionados a geometria do eixo, (correntes de controle),  $K_i$  e  $K_s$  (rigidez magnética), identificados por:

$$B = \begin{bmatrix} a & b & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a & b \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad K_i = \begin{bmatrix} k_{iA} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & k_{iB} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & k_{iA} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & k_{iB} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{i} = \begin{bmatrix} i_{xA} \\ i_{xB} \\ i_{yA} \\ i_{yB} \end{bmatrix}, \quad K_s = \begin{bmatrix} k_{sA} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & k_{sB} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & k_{sA} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & k_{sB} \end{bmatrix},$$

observou-se a variação das correntes de controle em função de  $\delta$  (entre 5,18 e 36,2  $\mu\text{m}^2$ ),  $\alpha$  (entre 336 e 624  $\mu\text{m}$ ) e  $i$  (entre 2,5 e 5,5 A). Apresentados através de um cubo espectral e verificou-se se as correntes mais intensas atingem o limite de saturação do núcleo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

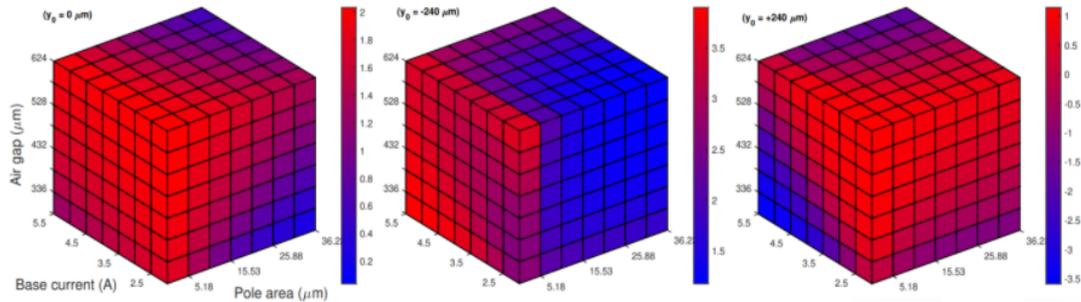
Na análise são considerados 3 pontos de operação distintos a partir dos deslocamentos verticais dos mancais A e B (0, -240 e +240  $\mu\text{m}$ ).

Pode-se observar que o segundo cubo da Fig. 2 é o pior caso pois deve compensar a força da gravidade. Nele, a corrente de controle ( $i \approx 2,92$  A) com a menor corrente de base ocorre com área mínima do polo e entreferro máximo. No entanto, observe que esta corrente de controle é maior do que a de base e isso não é recomendado pois introduz singularidades ao sistema. A partir da análise desses resultados, chegou-se em resultados para a situação limite sem que haja singularidade com área mínima e entreferro de 528  $\mu\text{m}$ . Contudo, em cada uma das posições há faixas de valores que evitam singularidades e são, teoricamente, adequadas.

A análise de saturação, ainda, simula o maior valor de corrente para toda as bobinas (2,5 A) chegando a valores inferiores a 1,1T.



**Figura 2:** Magnitude da corrente de controle em função  $A_p$ ,  $s_0$  e  $i_0$ .



Fonte: os autores.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

São apresentados alguns parâmetros construtivos de um RMB, que podem variar para alterar sua rigidez magnética, influenciando sua eficiência energética e controle. A modelagem dinâmica RMB indica como obter a matriz de rigidez magnética  $K_s$ . Em seguida, três parâmetros são variados, para observar a magnitude da corrente de controle. Os resultados são apresentados em um cubo espectral para facilitar a visualização. Três simulações são realizadas: com o RMB nas posições central, inferior e superior.

A partir da análise desses resultados, determinou-se que  $i = 2,5$  A,  $Q = 5,18 \mu\text{m}^2$  e  $Q = 528 \mu\text{m}$ . Com esses valores, a corrente de controle tem magnitude máxima de  $i = 2,5$  A.

## REFERÊNCIAS

- SICILIANO, Bruno; KHATIB, Oussama (Ed.). **Springer handbook of robotics**. Springer, 2016.
- ZHANG, Weiyu; ZHU, Huangqiu. Radial magnetic bearings: An overview. **Results in physics**, v. 7, p. 3756-3766, 2017.
- KANDIL, Ali; SAYED, M.; SAEED, N. A. On the nonlinear dynamics of constant stiffness coefficients 16-pole rotor active magnetic bearings system. **European Journal of Mechanics-A/Solids**, v. 84, p. 104051, 2020.



## **OTITE POR MALASSEZIA EM CÃO – RELATO DE CASO**

**S. DALEGRAVE<sup>1\*</sup>, M. O. WILNSEN<sup>2</sup>, F. WAGNER<sup>3</sup>, B. G. P. BRISQUELEAL<sup>4 1</sup>**

*Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 1; <sup>2</sup> Professor do Curso de Medicina*

*Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 2; <sup>3</sup> Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul 3; <sup>4</sup> Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da PUCPR - Campus Toledo, Paraná 4. \*Email: suhdalegrave@hotmail.com*

### **RESUMO**

A *Malassezia pachydermatis* é um habitante, oportunista, natural dos ouvidos e da pele dos cães, quando se instala necessita de tratamento prolongado possuindo várias recidivas. As causas primárias de otite são: ácaros, corpos estranhos, atopia, causas iatrogênicas, conformação do conduto auditivo, excesso de pelos e distúrbios de queratinização. Alguns sinais clínicos de otite externa são: agitação da cabeça, coceira, ato de esfregar as orelhas, secreção auricular, dor ao redor das orelhas ou da cabeça, mau odor, manchas na pele periauricular, alterações comportamentais e perda da audição. O objetivo deste relato é informar a comunidade acerca desta enfermidade comum na medicina veterinária. Foi atendido um canino, fêmea, com 10 anos de idade, da raça Lhasa apso, não castrado, pesando 12,5 kg. O histórico relata que o animal apresentava prurido generalizado, odor fétido, calor, secreção escura em ambos ouvidos e no ouvido esquerdo animal possuía um otohematoma há 2 meses. Como exames complementares, foram solicitados o hemograma completo e bioquímicos (creatinina, ALT, AST, fosfatase alcalina, proteínas totais, colesterol e triglicerídeos). O tratamento foi realizado através de drenagem cirúrgica do otohematoma, limpeza de ambos ouvidos com solução clorexidine 0,2%, e após foi utilizado otoguard®, prescrito aplicação em ambas orelhas duas vezes ao dia por 14 dias. Também foi receitado meloxicam 0,1mg/kg/SID por 3 dias, dipirona 25mg/kg à cada oito horas(TID) por 4 dias e itraconazol 10mg/kg uma vez ao dia(SID), logo é necessário acompanhamento de função hepática à cada 21 dias. No retorno a consulta, a fosfatase alcalina estava em 226 (20- 156 UI/l) prescrito S-adenosilMetionina (SaMe) 20mg/kg/SID por 30 dias e continuação do itraconazol por mais 21 dias, aguardando o próximo retorno para novo exame função hepática (FA – ALT) e evolução do tratamento do ouvido. O otohematoma que o canino possuía no ouvido esquerdo foi causado pelo rompimento de um vaso pelo excesso de prurido, logo, foi coletado material, a fim de investigar a causa primária da otite. Como resultado citológico foi possível observar o fungo *Malassezia pachydermatis*. Portanto, a partir deste relato percebe-se que a desinformação dos tutores e a demora para a busca de auxílio de um médico veterinário contribuiu para a manutenção do desconforto do paciente. Conclui-se que é dever dos profissionais informar a sociedade acerca desta enfermidade comum no cotidiano, para que esta possa buscar o tratamento quando os



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

sinais clínicos aparecem, e conseqüentemente evitar maior desconforto para seus animais.

**Palavra-chave:** Cães; Malassezia; Otite.



## **CINOMOSE CANINA – RELATO DE CASO**

**S. DALEGRAVE<sup>1\*</sup>, M. O. WILNSEN<sup>2</sup>, F. WAGNER<sup>3</sup>, B. G. P. BRISQUELEAL<sup>4</sup>**

*<sup>1</sup> Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 1; <sup>2</sup> Professor do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 2; <sup>3</sup> Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul 3; <sup>4</sup> Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da PUCPR - Campus Toledo, Paraná 4. \*Email: suhdalegrave@hotmail.com*

A Cinomose canina é considerada uma das principais infecções e um dos importantes patógenos de cães domésticos e outros carnívoros. Além dos sinais clínicos, pode evoluir para graves sinais neurológicos que duram para o resto da vida do animal. Vale ressaltar que em cães, a infecção é altamente contagiosa e pode ser letal. Os sinais clínicos variam conforme a virulência da cepa viral, condições ambientais, idade e estado imunológico do hospedeiro. O diagnóstico é realizado por técnica de imuno-histoquímica. A terapia para a infecção é inespecífica e de suporte. O objetivo deste relato é informar a comunidade acerca desta brutal enfermidade. Foi atendido um canino, macho, sem raça definida, com seis meses de idade, 4 Kg de peso corporal e sem vacinação ou anti-helmínticos. O histórico apresentava vômitos com sangue, diarreia e anorexia há três dias. No exame clínico, o canino apresentou apatia, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 3 segundos, temperatura 38 °C, pulso forte, frequência cardíaca 144 (70 - 120) batimentos por minuto (bpm), mucosas hipocoradas, desidratação 6-8% e dor a palpação abdominal. Como exame complementar foi solicitado exame de hemograma completo, incluindo a contagem de plaquetas. Evidenciou-se policitemia pela desidratação, severa leucopenia 1500 (6000-17000). Diante dos resultados, foi solicitado snap-teste Cinomose, tendo como resultado positivo. O tratamento instituído foi a realização de fluidoterapia (solução glicofisiológica) infundida com vitamina C e B. Cloreto de potássio para reposição de eletrólitos, os antibióticos metronidazol 15mg/kg Intravenoso (IV) a cada 12 horas (BID), Sulfadoxina e Trimetoprima 15mg/kg/BID/IV, antiemético citrato de maropitant 1mg/kg/IV uma vez ao dia (SID), analgésico dipirona 25mg/kg/IV/BID, agonista H<sub>2</sub> Ranitidina 1mg/Kg/IV/SID, foi colocado sonda nasoesofágica para administração de protetor gástrico Sucralfato 5ml/BID, antiviral Ribavirina 120mg/kg/SID, imunomodulador interferon 30UI/SID e alimentação nutralife em pó diluído em água. O canino permaneceu internado por 4 dias e após tutora solicitou alta pedida. Sendo prescrito para casa Ribavirina 120mg/kg/SID via oral (VO) por 15 dias, interferon 30 UI/SID/VO durante 30 dias, Ranitidina 15mg/ml/VO por 7 dias, doxiciclina 20mg/kg/BID/21 dias, metronidazol 40mg/kg/BID/VO, solicitado retorno em 2 dias. Após sete dias da primeira avaliação, a tutora relatou que o animal voltou a se alimentar, estava mais ativo e não teve mais diarreia ou vômito. Foi solicitado coleta de sangue para acompanhamento do perfil hematológico, que como resultado, o animal apresentava apenas trombocitopenia pela diminuição plaquetária. Portanto, é possível analisar, a partir deste relato, a importância do diagnóstico rápido e preciso, para a evolução clínica do animal, sendo assim se houver diagnóstico nos estágios iniciais da doença, é possível haver melhora do animal.

**Palavra-chave:** cães; cinomose; diagnóstico.



## **HIDROCEFALIA EM CANINO – RELATO DE CASO**

S. DALEGRAVE<sup>1\*</sup>, M. O. WILNSEN <sup>2</sup>, B. G. P. BRISQUELEAL<sup>3</sup>, F. WAGNER<sup>4</sup> <sup>1</sup>

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 1; <sup>4</sup>*

*Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul- Rio Grande do Sul .*

A hidrocefalia é a condição na qual há dilatação do sistema ventricular em consequência da obstrução do fluxo de LCR (líquido cefalorraquidiano) no ponto de absorção para a circulação sistêmica, através das vilosidades aracnoides. Essa obstrução pode ocorrer por neoplasias, inflamação, hemorragia prévia ou de origem congênita. Os sinais clínicos observados em cães com hidrocefalia são cabeça ampliada, fontanelas persistentes, suturas cranianas palpavelmente abertas e estrabismo ventrolateral. Os sinais clínicos neurológicos abrangem lentidão no aprendizado, apatia, comportamento anormal episódico ou constante, como andar em círculos ou cegueira cortical, convulsões, tetraparesia, reações posturais lentas, cabeça inclinada e nistagmo. O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um filhote com hidrocefalia, a fim de colaborar com a epidemiologia desta enfermidade grave. Foi atendido um canino, fêmea, sem raça definida, com 40 dias de idade e pesando 500 gramas, apresentando apatia e dificuldade de ingestão alimentar. No exame clínico notou-se aumento de volume craniano e neurológico, alteração comportamental, diminuição da atividade visual e estrabismo bilateral divergente. O exame radiográfico exibiu as fontanelas abertas. No exame ultrassonográfico percebeu-se a dilatação dos ventrículos cerebrais, acúmulo de LCR e perda da conformação anatômica cerebral, indicando compressão dos tecidos nervosos. Achados que sugeriram o diagnóstico de hidrocefalia. Foi receitado, com intuito de reduzir a pressão intracraniana, o omeprazol 10 mg/kg, via oral (VO) à cada 24 horas, a prednisona 0,30mg/kg, VO, a cada 12 horas (BID) e furosemida 0,5mg/kg, VO, BID. Após três dias, o canino teve uma convulsão, fazendo a tutora retornar a clínica, optando pela eutanásia. O diagnóstico desta enfermidade se dá pela soma de aspectos clínicos característicos, ventriculomegalia e descarte de outras encefalopatias. O tratamento pode ser clínico, com uso de medicamentos, como relatado neste caso, ou cirúrgico com a colocação da derivação ventriculoperitoneal. O prognóstico desta doença é reservado à ruim, e em alguns casos culminam com a eutanásia. Há necessidade de maiores avanços no estudo da hidrocefalia, a fim de proporcionar uma melhor qualidade de vida aos animais acometidos. Conclui-se que, apesar de ser um distúrbio comum na medicina veterinária, a hidrocefalia é desafiadora em relação ao seu diagnóstico e terapêutica.

**Palavra-chave:** Cães; Congênito; Hidrocefalia.



## **O AGRAVAMENTO DO IMPACTO DAS QUEIMADAS NA VIDA DE ANIMAIS E AS ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO E ADAPTAÇÃO PÓS DESASTRE – REVISÃO**

S. DALEGRAVE<sup>1\*</sup>, M. O. WILNSEN<sup>2</sup>, C. S. DAGA<sup>3</sup>, B.G. P. BRISQUELEAL<sup>3</sup> F.WAGNER<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná. (Doutorado). Professor do eixo de diagnóstico laboratorial do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná. Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUCPR - campus Toledo, Paraná. <sup>4</sup> Aluna de graduação de Medicina Veterinária da Universidade de Caxias do Sul- Rio Grande do Sul. E-mail: [suhdalegrave@hotmail.com](mailto:suhdalegrave@hotmail.com)

**RESUMO:** Somente na Amazônia, no ano de 2020, as queimadas ultrapassaram 89.600 focos de calor detectados pelos satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Entender as consequências do aumento das queimadas é de extrema importância para o manejo e a conservação dos ecossistemas terrestres, especialmente dos animais de vida livre, que são os mais afetados. As mudanças físicas no habitat e/ou na disponibilidade de recursos alimentares afetam as espécies residentes nestes locais de diferentes formas, principalmente, a redução na densidade das matas que interfere na relação entre as espécies e também impactam a reprodução e a vida de filhotes. Longos períodos de estiagem tornam os eventos de queimadas mais frequentes e representam, na atualidade, uma importante característica que está atrelada às mudanças climáticas em prol da atividade antropocêntrica. Todos esses fatores se tornam um agravante no desafio capaz de expor espécies à extinção da fauna brasileira. Através de uma revisão bibliográfica com bases nos dados do Google Acadêmico e Periódicos Capes, o objetivo deste trabalho é relatar os impactos das queimadas em animais de vida livre, as estratégias de adaptação e recuperação após.

**Palavras-chaves:** Animais de vida livre; Desequilíbrio ambiental; Risco de extinção.

### **1 INTRODUÇÃO**

O fogo é um importante distúrbio natural (O'donnell et al.,2016), ocorre através de condições meteorológicas e mudanças climáticas (Williams et al., 2001). Em uma escala global, as práticas agrícolas e a ocupação humana têm sido a principal causa das queimadas em função do efeito estufa (Dibble et al., 2018). As queimadas destroem o habitat e nichos ecológicos importantes de vários animais que residem no ecossistema,



aumentam o desafio por alimentos, eliminam espécies rastejantes e, além disso, interrompem ciclos reprodutivos de muitas espécies, obrigando os animais a se dissipar no ambiente de mata que apresenta pouco refúgio e alto risco (Parker et al. 2016). O objetivo deste trabalho é relatar os impactos das queimadas em animais de vida livre, as estratégias de adaptação e recuperação após.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para o desenvolvimento da revisão integrativa, foram selecionadas duas bases de dados (Google Acadêmico e Periódicos Capes). Os critérios de seleção para utilização de referências bibliográficas aconteceram através do uso das três palavras chaves: Animais de vida livre; Desequilíbrio ambiental; Risco de extinção, pesquisadas em dois idiomas (português e inglês). Foram selecionados materiais indexados de 1992 a 2019.

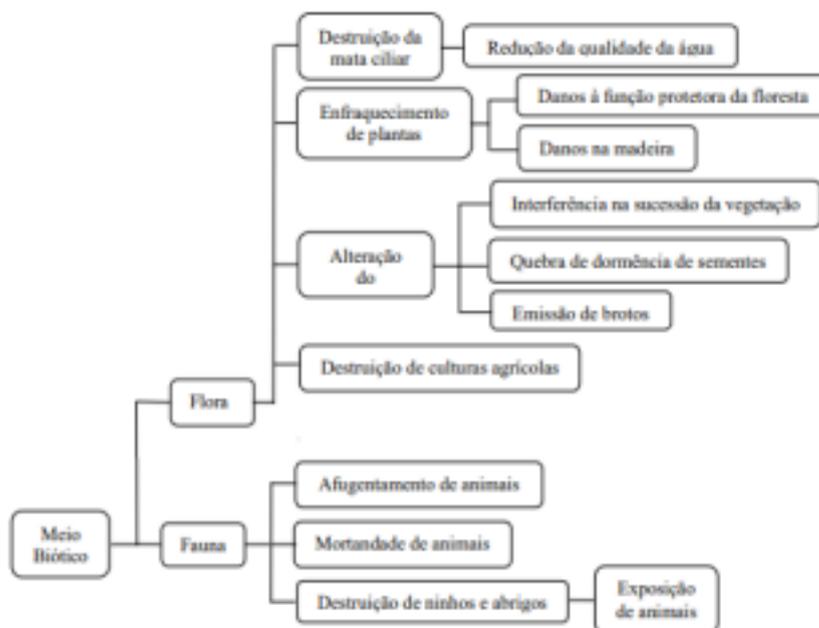
## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os efeitos do fogo nas vegetações e animais que habitam as florestas, são devastadores (Pausas e Keely, 2009). Assim, tudo depende de uma série de fatores, incluindo a intensidade, efeito do fogo, características de vida, comportamento e morfologia das espécies (Keeley et al., 2011). Alguns animais invertebrados e pequenos vertebrados como lagartos, serpentes, tatus, anfíbios e roedores, depende da intensidade da queimada, são capazes de escapar dos locais de queimadas, recorrendo a refúgios do subsolo como tocas, buracos e cupinzeiros (Herzog et al., 2016).

Os animais de maior mobilidade como mamíferos de grande porte e aves, para sobreviverem durante os incêndios acabam buscando refúgio em áreas não expostas (Hoare, 2019). Contudo, animais com baixa mobilidade e que não se refugiaram em abrigos, são os mais afetados. O efeito mais drástico das queimadas é a mortalidade ou redução de toda população de uma espécie, como consequência a extinção (Pausas, 2018). Um fator importante é a disponibilidade de recursos alimentares para esses animais após as queimadas. O fogo causa mudança da vegetação e na produção de frutos por espécies de árvores arbustivas, por consequência, indisponibilidade de alimentos à aves, alguns lagartos, roedores e morcegos (Hoare, 2019). Outro ponto a se



abordar, é a exposição à predadores, que sofre alteração direta pelo padrão de cobertura vegetal (Herzog et al., 2016).



**Figura 1.** Fluxograma adaptado (GUIMARÃES et al., 2014), do impacto das queimadas nos biomas.

Há estudos que demonstram a recuperação e adaptação de animais pós incêndio, de forma que ocorre uma reorganização por comunidade de animais diferentes à resposta ao fogo, algumas positivas e outras negativas, dependendo das características do fogo, espécie, velocidade de recuperação da flora (Bowman et al,2016).

Os impactos na recuperação pós queimadas da população de animais, são difíceis de terminar. O que os diversos estudos apontam, é que o processo de adaptação e recuperação acontece mais brevemente para a fauna de invertebrados do que para a fauna de pequenos vertebrados (Henriques et al., 2006).

#### **4 CONCLUSÃO**

O impacto do fogo sobre a vida animais de vida livre, depende de diversos fatores como a vulnerabilidade de cada espécie, mobilidade e habitat para refúgio, recursos alimentares, frequência e intensidade do fogo. O crescimento anual do número de queimadas representa um importante fator complicador na sobrevivência de diferentes



espécies e pode acentuar a diminuição e extinção de inúmeras espécies.

## REFERÊNCIAS

BOWMAN, D.M.J.S; PERRY, G.L.W.; HIGGINS, S.I.; JOHNSON, C.N., FUHLENDORF S.D.; MURPHY, B.P. Pyrodiversity is the coupling of biodiversity and fire regimes in food webs. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.371, n.20 p.150-169, 2016.

DIBBLE, H.L.; SANDGATHE, D.; GOLDBERG P.; MCPHERRON S.; ALDEIAS V. Were Western Neanderthals able to make fire? *Journal of Paleolithic Archaeology*, v.1, p.54–79. 2018.

GUIMARÃES, P. P.; SOUZA, S. M.; FIEDLER, N. C.; SILVA, A. G. Análise dos Impactos Ambientais de um Incêndio Florestal. *Agrarian Academy*, v.1, n.01, p.38, 2014.

HENRIQUES, R.P.B.; BRIANI, D.C.; PALMA, A.R.T.; VIEIRA, E.M. A simple graphical model of small mammal succession after fire in the Brazilian cerrado. *Mammalia*, v.70, p.226-230, 2006

HERZOG, N.M; KEEFE, E.R.; PARKER, C.; HAWKES, K. What's burning got to do with it? Primate foraging opportunities in fire-modified landscapes. *The American Journal of Physical Anthropology*, v.159, n.3, p.432–441, 2016.

HOARE, S. The possible role of predator–prey dynamics as an influence on early hominin use of burned landscapes. *Evolutionary Anthropology*, v.28, p.295-302, 2019.

KEELEY, J.E.; PAUSAS, J.G.; RUNDEL, P.W; BOND, W.J.; BRADSTOCK, R.A. Fire as an evolutionary pressure shaping plant traits. *Trends in Plant Science*, v.16, p.406–411, 2011.

O'DONNELL, K.M.; THOMPSON, F.R.; SEMLITSCH, R.D. Prescribed fire alters surface activity and movement behavior of a terrestrial salamander. *Journal of Zoology*, v. 298, n.309, p.303– 309, 2016.

PARKER, C.H.; KEEFE, E.R.; HERZOG, N.M.; O'CONNELL, J.F.; HAWKES K. The pyrophillic primate hypothesis. *Evolutionary Anthropology*, v.25, p.54–63, 2016.

PAUSAS J.G.; KEELEY; J.E. A burning story: the role of fire in the history of life. *Bioscience* v.59, p.593–601, 2009.

WILLIAMS, A. A. J.; KAROLY, D. J.; TAPPER, N. The sensitivity of Australian fire danger to climate change. *Climatic Change*, v. 49, p.171-191, 2001.



## **PIOMETRA: MICRORGANISMOS, RESPOSTA IMUNE E ANTIBIOGRAMA - REVISÃO**

C. A. BERTUZZI<sup>1\*</sup>; C. S. CORREA<sup>1</sup>, C. BONATTO<sup>1</sup>, S. DALEGRAVE<sup>2</sup>, M. O. WILMSEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – campus Toledo; <sup>2</sup>Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – campus Toledo;

<sup>3</sup>Professor do eixo de Diagnóstico Laboratorial do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – campus Toledo \*cristianbertuzzi@hotmail.com

**RESUMO:** Piometra é uma doença que envolve a fase de diestro, com processo de invasão e instalação de microrganismos com comprometimento da resposta imune no útero de cadelas. A *E. coli* é referida com até 90% de prevalência em cadelas acometidas pela doença uterina. A identificação desses microrganismos, assim como a realização do antibiograma, representam novas alternativas no controle da intensidade da Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (SIRS) causada pela piometra.

**Palavras-chave:** Antibiograma, *E. coli*, Resistência.

### **1 INTRODUÇÃO**

A piometra é uma doença é caracterizada por uma infecção bacteriana supurativa aguda ou crônica do útero de fêmeas em diestro, que resulta no acúmulo de exsudato inflamatório no lúmen uterino. A Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (SIRS) é um achado comum e emergencial que está intimamente relacionado à resposta do sistema imunológico frente a infecção bacteriana (1). A enfermidade pode se apresentar clinicamente de duas formas distintas, aberta ou fechada, caracterizada pela presença ou ausência de corrimento vaginal, respectivamente (2).

Atualmente, a conduta terapêutica utilizada em fêmeas com piometra é a ovariosalpinx ooforectomia (OSH) (remoção cirúrgica de ovários, cornos uterinos e útero), uma vez que a utilização de antibioticoterapia isoladamente não possui efeito curativo (3). O uso de antibiograma aplicado sobre o conteúdo intrauterino contribui para traçar novas rotas terapêuticas. Portanto, o objetivo desta revisão é apresentar os mecanismos de resposta imunológica envolvidos em cadelas com piometra e a importância na identificação dos microrganismos presentes no conteúdo intrauterino desses animais como formas de adaptação de protocolos terapêuticos.

### **2 METODOLOGIA**



Para o desenvolvimento da revisão integrativa, foram selecionadas três bases de dados (Google acadêmico, Periódicos Capes e PubMed). Os critérios de seleção para a utilização de referências bibliográficas ocorreram através do uso de quatro palavras chaves: antibiograma, *E. coli*, resposta imunológica e SIRS (Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica), pesquisadas em dois idiomas (português e inglês). Foram selecionados materiais indexados entre 2010 e abril de 2021.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Fisiologicamente, é importante evidenciar que a resposta imune é demarcada no início da fase de instalação do agente, na qual ocorre aumento da secreção de muco, rico em IgM e IgG (anticorpos de fase aguda e crônica, respectivamente), servindo como um importante mecanismo de controle contra a disseminação do agente nesse ambiente (4).

Contudo, um dos principais hormônios secretados em abundância durante a fase reprodutiva, a progesterona, assume o eixo de competição, suprimindo a resposta imune através do comprometimento da secreção pelas glândulas endometriais do útero, suprimindo tanto o eixo inato quanto adaptativo, sequencialmente favorecendo o crescimento bacteriano. A importância do útero, especialmente do endométrio, é que tanto a imunidade inata quanto a adquirida serão capazes de reconhecer e tentar defender o agente (5). Os sinais clínicos da doença dependem da forma com que a doença se apresenta, com o colo do útero aberto ou fechado, e podem incluir a presença ou ausência de corrimento vaginal purulento, dor abdominal e sinais sistêmicos como letargia, hipotermia, depressão, anorexia, poliúria e polidipsia (aumento da produção de urina e ingestão de água, respectivamente) e vômitos.

A *Escherichia coli* corresponde aproximadamente a 90% dos microrganismos isolados no conteúdo intraluminal do útero de fêmeas com diagnóstico definitivo de piometra, e está presente em 40-50% dos animais que desenvolvem o quadro de sepse e sua presença está associada aos sinais clínicos sistêmicos mais graves e potencialmente fatais. A fauna bacteriana também contém outros microrganismos como *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus* e *Pasteurella* que também podem ser isoladas do conteúdo uterino (6).



Todas as bactérias gram-negativas possuem lipopolissacarídeo (LPS) de parede celular (que funcionam como um fator de virulência) e atuam na liberação de endotoxinas em mamíferos, contribuindo para ativação do sistema imunológico de forma desproporcional e que acarretam possíveis e graves consequências como choque séptico e morte (7). Um efeito negativo da progesterona na maturação das células dendríticas apresentadoras de antígeno também pode contribuir para uma defesa imunológica diminuída (8).

Adicionalmente, as *E. coli* podem ser responsáveis por extensa injúria renal causada pela deposição de imunocomplexos nos túbulos renais, devido à grande quantidade de endotoxinas resultantes da infecção pelo agente (8). Uma importante forma de obter informações sobre os microrganismos que estão envolvidos em quadros de piometra é identificar, através do líquido purulento presente no espaço intra uterino, quais são os microrganismos envolvidos, a fim de entender a dinâmica relacionada à sensibilidade dos microrganismos envolvidos na infecção intra uterina e de testes de sensibilidade utilizando antibióticos, e melhorar a conduta terapêutica dos animais submetidos a OSH. Os achados de sensibilidade antimicrobiana apresentam resultados preocupantes, uma vez que os resultados apontam uma alta taxa de resistência a diferentes antibióticos.

Testes *in vitro* utilizando ampicilina, oxacilina, penicilina, cefalotina, gentamicina, vancomicina, eritromicina, sulfametoxazol+trimetoprima, enrofloxacina, norfloxacina, cefalexina, polimixina B, tobramicina, neomicina e amicacina em meio Müller & Hinton, através do método de difusão e interpretação do diâmetro do halo de inibição do crescimento, de 197 amostras testadas no experimento, *E. coli* apresentou os maiores níveis de resistência, sendo o antibiótico cefalotina o maior nível de resistência (68,9%), seguido de ampicilina (46,4%), tobramicina (32,5%), amicacina (27,7%), cefalexina (15,2%), gentamicina (13,9%), sulfametoxazol+trimetoprima (12,6%), enrofloxacina (10,6%), neomicina (6,0%), norfloxacina (2,0%) e polimixina B (0,7%) (9).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A piometra é uma doença com características multivariadas e que necessita sobretudo de métodos diagnósticos seguros para seu tratamento. Após a realização da



OSH, o animal deve ser assistido quanto aos impactos imunológicos que podem acometer a fêmea e ao tipo de antimicrobiano que será utilizado, tendo em vista que o principal agente, *E. coli*, apresenta resistências às medicações utilizadas na rotina de médicos veterinários.

## REFERÊNCIAS

- 1 - VOORWALD, F.A., MARCHI, F.A., VILLACIS, R.A., ALVES, C.E., TONIOLLO, G.H., AMORIN, R.L., DRIGO, S.A., ROGATTO, S.R. Molecular Expression Profile Reveals Potential Biomarkers and Therapeutic Targets in Canine Endometrial Lesions. ***PLoS One***, v.29, n.10, p. 2243-2271. 2015.
- 2- HAGMAN, R. Pyometra in Small Animals. ***Veterinary Clinical Small Animals***, v.98, n.14, p.639-661. 2018.
- 3- SUBASCHCHANDRABOSE, S., MOBLEY, H.L.T. Virulence and Fitness Determinants of Uro pathogenic Escherichia coli. ***Microbiology Spectrum***, v.3, n.4, p. 3(4), 1128- 1147. 2015.
- 4- CANTOS-BARREDA, A., DAMINÁN, E., BERNAL, L.J., MARÍN, L.P., CERÓN, J.J., SUBIELA, S.M. New wide dynamic range assays for quantification of anti-Leishmania IgG2 and IgA antibodies in canine serum. ***Veterinary Immunology and Immunopathology***, v.189, n.12, p.11-16. 2017.
- 5- TURNER, M. L.; HEALEY, G. D.; SHELDON, I. M. Immunity and Inflammation in the Uterus Microbial Infection of the Uterus. ***Reproduction in Domestic Animals***, v. 47, n. 4, p. 402–409, 2012.
- 6- TRAUTWEIN, G.C., SANTA'ANNA, M.C., JUSTINO, R., GIORDANO, L., COSTA-FAINBAN, K.K., MARTINS, M. Piometras em cadelas: relação entre o prognóstico clínico e o diagnóstico laboratorial. ***Ciência animal Brasileira***, v.18, n.6, p. 408-412. 2017.
- 7- TAKEDA, K.; KAISHO, T.; AKIRA, S. Toll-like receptors. ***Annual Review of Immunology***, v. 21, n. 1, p. 335–376. 2003.
- 8- MADDENS, B., DAMINET, S., SMETS, P., MEYER, E. *Escherichia coli* pyometra induces transient glomerular and tubular dysfunction in dogs. ***Journal of Veterinary Medicine***, v.24, n.8, p. 1263-1270. 2010.
- 9- SCHELLER, J., CHALARIS, A., SCHIMIDT-ARRAS, D., ROSE-JHON, S. The pro-and anti inflammatory properties of the cytokine interleukin-6. ***Biochimica and Biophysica Acta***, v. 1813, n.5, p. 878-88. 2011.



## **SINUSITE CASEOSA INFRAORBITÁRIA ASSOCIADA A ASPERGILOSE E CANDIDÍASE EM PAVÃO-AZUL (PAVO CRISTATUS) – RELATO DE CASO**

S. DALEGRAVE<sup>1\*</sup>; R.HERDMANN<sup>2</sup>, K. D. C. L. RAMELLA<sup>2</sup>, F. WAGNER<sup>3</sup>, M. O. WILNSEN<sup>2 1</sup>  
*Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 1;* <sup>2</sup>*Professor do Curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná 2;* <sup>3</sup>*Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Caxias do Sul -RS 3.*  
*\*suhdalegrave@hotmail.com*

**RESUMO:** A sinusite caseosa é um dos problemas respiratórios mais comuns encontrados em aves, logo, é a infecção que acomete seios paranasais, é causada por fungos, bactérias ou leveduras. Os sinais clínicos incluem dificuldade respiratória, disfagia, apatia podendo levar animal a óbito se não tratado. Diagnóstico se dá por meio de exames de imagem, cultura fúngica e bacteriana. O tratamento cirúrgico é o de eleição juntamente com o clínico. Este trabalho tem como objetivo relatar um caso de sinusite caseosa em um pavão- azul associada a *Aspergillus fumigatus*, demonstrando a apresentação clínica, exames realizados e o tratamento instituído. Durante o exame físico, o animal apresentou aumento em região infra orbitária, secreção nasal e acentuada dificuldade respiratória, sendo assim, foi realizado o tratamento clínico e posteriormente foi efetuada a retirada do material caseoso através de procedimento cirúrgico. Após 15 dias retornou à consulta sem sinais clínicos.

**Palavras-chave:** Aparelho respiratório; Aves; Fungos.

### **1 INTRODUÇÃO**

A sinusite em aves tem como característica sinais clínicos de aumento no volume supra nasal e/ou periorbital, consistência firme (cáseo), desvio ou fechamento do globo ocular, entre outros sinais correspondentes ao sistema respiratório. Sua causa pode ser por acometimento de fungos, bactérias, vírus e fatores nutricionais (Morrisey, 1997; Montiani-Ferreira, 2007; Oliveira et al., 2018). Portanto, o objetivo deste relato é descrever o caso de um pavão acometido por sinusite infraorbitária associada *Aspergillus fumigatus* em pavão demonstrando sua etiologia, tratamento cirúrgico e clínico.

### **2 RELATO DE CASO**

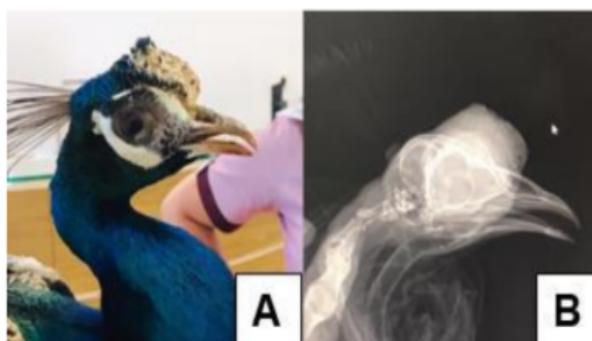
Foi atendido na Clivet-PUC Toledo, um pavão-indiano (*Pavo cristatus*), conhecido também por pavão-azul, é uma espécie do gênero *Pavo* da família *Phasianidae*, macho, de 4 anos e pesando 3kg. Durante a anamnese, o tutor relatou que animal apresentava



aumento na região nasal há 30 dias, não estava mais se alimentando normalmente há 5 dias e que colocou terramicina na água, no entanto, não obteve melhora. Se alimentava de ração à base de milho e girassol e não possuía contactantes.

No exame clínico, pode-se observar um aumento em região infraorbitária (Figura 1A), secreção nasal e acentuada dificuldade respiratória. O quadro de dispneia inviabilizou uma avaliação completa. O animal foi colocado no oxigênio e, posteriormente, se estabeleceu o tratamento com inalação de gentamicina 50mg/10 ml de solução fisiológica em nebulização por 15 minutos, fluidoterapia com solução fisiológica e aplicação de cefalexina 35 mg/kg via intramuscular. Foram solicitados exames complementares de hemograma apresentando leucocitose, monocitose e presença de macrófagos e imagem radiográfica na qual apresentou a presença de estrutura circunscrita na região nasal (Figura 1B).

**Figura 1-** Pavão, macho, 4 anos e 3kg A- Aumento de volume em região infraorbitária; B- Radiografia latero-lateral, apresentando estrutura radiopaca nodular em região infraorbitária.



Fonte: Suélen Dalegrave (2021)

No exame por swab da cavidade oral para cultura fúngica (em ágar Sabouraud com cloranfenicol), tendo como crescimento *Aspergillus fumigatus* e *Candida sp.* (cultivo bacteriano em ágar Sangue e ágar MacConkey, com resultado de bacilos gram negativos, que na sequência foi tirada por meios bioquímicos (*Escherichia coli*). Como diagnóstico de sinusite caseosa associada *Aspergillus fumigatus* e *Candida sp.*, foi associado Itraconazol 10mg/kg uma vez ao dia, por via oral. Após a estabilização do quadro clínico respiratório foi realizada anestesia e intervenção cirúrgica com trepanação dos seios paranasais por acesso em canto medial dos olhos, para retirada do material caseoso.



No pós-operatório do animal ele recebeu butorfanol 2mg/kg a cada 4 horas por 1 dia, cefalexina 35 mg/kg, duas vezes ao dia, ambos por via intramuscular, pomada de colagenasa uso tópico na ferida cirúrgica e continuação do itraconazol. Após três dias de internação, com prescrição para casa de Itraconazol 10mg/kg uma vez ao dia, via oral, norfloxacino 2ml/por litro de água por 10 dias, alimentação com ração da Alcon (vitaminas, probióticos) e pomada de colagenase. No retorno em 15 dias o mesmo estava sem sinais clínicos e se alimentando bem.

### **3 DISCUSSÃO**

A doença fúngica em aparelho respiratório de aves causada por *Aspergillus fumigatus* e *Candida* sp., são patologias comuns, mas de difícil diagnóstico e tratamento. Os sinais clínicos de animais com a doença são inapetência, dispneia, fraqueza, intolerância ao exercício, sendo encontrada em animais imunossuprimidos (Pereira, 2007). Em alguns casos de animais com infecções fúngicas, a doença pode estar relacionada às técnicas de manejo inadequadas como, água contaminada, falta de higiene no ambiente, contactantes sintomáticos ou até mesmo secundária a uma doença viral (Da Silva, 2007). Outro fator que deve ser levado em conta, foi a administração precoce de terramicina pelo tutor, autores citam que a antibioticoterapia por períodos prolongados pode favorecer o aparecimento de infecções fúngicas secundárias associadas a candidíase e a aspergilose (Almosny; Monteiro, 2007). As aves, no geral, não possuem neutrófilos em suas células sanguíneas, mas têm células equivalentes heterófilas. Essas células possuem poucas proteínas, que tornam o pus que teria normalmente um aspecto mais líquido em outras espécies, caseoso (Almosny Monteiro, 2007). A monocitose observada no caso, costuma aparecer em doenças fúngicas associadas à aspergilose, mas também são comuns em micobacterioses, clamidioses, nos granulomas crônicos e nas deficiências nutricionais (Almosny; Monteiro, 2007). A presença de macrófagos no material examinado é descrita pelos autores como previsto em casos de infecções fúngicas e reações inflamatórias (Almosny Monteiro, 2007). O diagnóstico realizado por meio de *swab* oronasal para cultura fúngica é um ótimo meio e de fácil acesso. A radiografia pode ser realizada para determinar o acometimento dos divertículos dos seios da face (Morrisey, 1997). O tratamento para alguns casos mais graves, quando o exsudato



caseoso está presente inclui a trepanação dos seios paranasais para a retirada do pus caseo (Morrisey, 1997). O procedimento é realizado pelo canto medial dos olhos e nariz e é cicatrizado por segunda intenção (Morrisey, 1997).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os diagnósticos das patologias respiratórias no pavão-azul foram possíveis com a realização de cultura fúngica e bacteriana. O tratamento de aspergilose, nesta espécie, com itraconazol associado a cobertura antibiótica sistêmica mostrou evolução clínica adequada no caso. O diagnóstico etiológico de patologias respiratórias é fundamental para terapêutica efetiva do caso. Tratamento empíricos podem não funcionar e eventualmente agravar o caso.

#### **REFERÊNCIAS**

- ALMONY, Nadia Regina Pereira; MONTEIRO, Anderson de Oliveira. Patologia Clínica In: CU BAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos; CATÃO-DIAS, José Luiz. Tratado de Animais Selvagens. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2007. p. 945, 952, 964.
- DA SILVA, Adriana Marques Joppert. Emergência e Tratamento de Suporte In: CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos; CATÃO-DIAS, José Luiz. Tratado de Animais Selvagens. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2007. p. 1165-1167, 1178.
- MONTIANI-FERREIRA, Fabiano. Oftalmologia In: CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos; CATÃO-DIAS, José Luiz. Tratado de Animais Selvagens. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2007. p.1101-1102.
- MORAILLON, Robert; LEGEAY, Yves; BOUSSARIE, Didier; SÉNÉCAT, Odile. Manual Elsevier de Veterinária: diagnóstico e tratamento de cães, gatos e animais exóticos. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Masson, 2013. 916 p.
- MORRISSEY, James K. Diseases of the upper respiratory tract of companion birds. Seminars In Avian And Exotic Pet Medicine, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 195-200, out. 1997. Elsevier BV.
- OLIVEIRA, Zara Caroline Raquel de; ALMEIDA, Glícia Fernanda Oliveira; PEREIRA, Arickson Wesley da Silva; SOUZA, Ana Caroline Freitas Caetano de; SANTANA, Vanessa Silva; PRAZE RES JUNIOR, Fabiano Rocha. Sinusite Crônica em *Cyanoloxia Brissonii*. Ciência Animal, [s. l], v. 28, p. 59-62, 2018.



## SISTEMA ENDOCANABINÓIDE EM PEIXES

B. G. TOVO<sup>1\*</sup>; M.O. WILMSEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUCPR - campus Toledo, Paraná.* <sup>2</sup> *Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - campus Toledo, Paraná.* \*email: [barbaragabrielatovo@gmail.com](mailto:barbaragabrielatovo@gmail.com)

**RESUMO:** O sistema endocanabinóide tem se mostrado uma excelente alternativa para a redução de dor em diversas espécies de animais, incluindo os peixes, uma vez que possui dois principais tipos de receptores CB1 e o CB2, onde a principal função é conduzir a modulação da nocicepção induzida por tais estímulos. A avaliação da dor representa uma importante ferramenta de bem-estar animal. Assim, a preocupação com a dor em peixes respalda pesquisas com novas aplicações analgésicas a partir do uso de canabinóides. A modulação da nocicepção em peixes é uma atividade complexa que envolve diferentes sistemas neuroquímicos.

**Palavras-chave:** Analgesia, CB1, CB2.

### 1 INTRODUÇÃO

O sistema endocanabinóide endógeno de peixes, através de receptores canabinóides (CB's) estão envolvidos na modulação da antinocicepção, conferindo a esses animais a expressão de poder bloquear o evento de síntese dolorosa. Uma grande variedade de eventos ambientais, especialmente aqueles que induzem comportamento defensivo, ansiedade e estresse, podem induzir antinocicepção, esta resposta está bem documentada em mamíferos, mas ainda é pouco explorada em peixes (BUTLER et al., 2009).

Alguns estudos demonstram a existência de um sistema antinociceptivo endógeno em peixes que é ativado em diferentes contextos relacionados ao estresse, como subordinação social, liberação de substâncias por meio do alarme conspecífico entre espécies e estresse de contenção agudo (ALVES et al., 2013). As evidências também sugerem a participação de mecanismos opioidérgicos na antinocicepção de peixes. A utilização de canabinóides para o tratamento analgésico em peixes é uma técnica nova e com potencial para exercer grande relevância na medicina veterinária (WOLKERS et al., 2013). Portanto, o objetivo deste trabalho é evidenciar a importância



do uso de endocanabinóides em peixes.

## **2 METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento da revisão integrativa, foram selecionadas três bases de dados (Google Acadêmico, Periódicos Capes e PubMed). Os critérios de seleção para utilização de referências bibliográficas ocorreram através do uso de cinco palavras chave: Analgesia; CB1; CB2; Dor aguda; Dor crônica, pesquisadas em dois idiomas (português e inglês). Foram selecionados materiais indexados a partir de 2006 até junho de 2021.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A atribuição da percepção da dor tem sido associada à percepção por estruturas neocorticais até então ausentes em peixes. Entretanto, alguns estudos apontam que esses indivíduos são capazes de perceber e responder a estímulos nocivos de maneira semelhante ao que é observado em mamíferos, sendo estas respostas de sensibilidade avaliadas a partir da administração de morfina. Análise de sequência e dados neuroanatômicos mostram um alto grau de conservação dos genes que codificam os receptores CB do tipo I (CB1) e tipo II (CB2) em peixes e mamíferos, e esses receptores são expressos em diferentes regiões do encéfalo do peixe (HARVEY-GIRARD et al., 2013).

Os receptores CB pertencem à família de receptores acopladores de proteína G e análise da sequência primária de aminoácidos revela a presença de sete domínios transmembrânicos, uma porção N-terminal extracelular e uma porção C-terminal intracelular. O sistema endocanabinóide age nos receptores CB1 e CB2, os quais estão presentes no cérebro e em demais tecidos do corpo de diferentes espécies de animais, até mesmo de invertebrados (CAMPOS et al., 2021). Esse sistema consiste em uma ferramenta fisiológica específica para o processamento de substâncias como os canabinóides e, os receptores CB1 e CB2, distribuídos amplamente no sistema nervoso central (SNC) e em demais partes do corpo (incluindo o sistema imunológico (SI), apresentam grande eficácia no tratamento de certas patologias, como é o caso da dor aguda e/ou crônica (CAMPOS et al., 2021).

Observa-se que o estudo sobre o controle de dor mediado pelo sistema endocanabinóide é uma ferramenta de grande relevância para o bem-estar animal dos indivíduos que forem submetidos a essa terapia, considerando o fato de que os peixes sentem dor de forma



semelhante aos mamíferos. Amenizar a dor de animais e promover o seu Bem-estar, além de ser eticamente correto, é lei, portanto, deve ser proporcionada em toda e qualquer circunstância e, a partir da utilização de canabinóides como analgésicos, essa prática se faria possível (MATOS et al., 2006). Também se destaca o fato de que é de grande importância o estudo sobre a aplicação terapêutica e tratamento da dor a partir de endocanabinóides em peixes, pois a estrutura fisiológica e anatômica dessa espécie é semelhante à outras espécies de animais, incluindo os seres humanos. A partir disso, em casos de resultados positivos, esses estudos podem ser futuramente analisados e até mesmo aplicados como métodos analgésicos em pessoas ou em outras espécies de animais existentes (AL-HASANI et al., 2011).

Os canabinóides são substâncias com capacidade de interação com receptores do tipo CB1 e CB2. O receptor CB1 está presente no sistema nervoso central (SNC), enquanto o receptor CB2 está amplamente difundido entre o sistema imunológico (SI) e demais partes do corpo. Esses receptores existem em diversas espécies animais. A principal função do sistema endocanabinóide é a manutenção da homeostase do organismo e, para a sua ativação, ocorre a inibição da adenilato-ciclase, fazendo com que os canais de cálcio se fechem e os canais de potássio se abram, estimulando as proteínas quinases e fazendo com que a síntese dos endocanabinóides se inicie. Assim, os endocanabinóides quando liberados na fenda sináptica, possuem objetivo de estimular receptores CB1, que são captados por células neuronais. Sequencialmente, são hidrolisados por diferentes enzimas, como a fosfolipase, N-acil fosfatidil etanolamina-seletiva e lipase sn-1-diacilglicerol seletiva. Esse conteúdo enzimático será liberado para utilização celular uma vez que não ficam armazenados (MATOS et al., 2006).

A aplicação de canabinóides em peixes e demais animais para estudos e pesquisas é algo que vem sendo analisado ao longo dos anos e, é possível observar que o efeito em cada espécie testada é realmente confiável (SNEDDON, 2019).

Pode-se concluir que haja um tipo de sistema analgésico endógeno presente nos peixes que pode ser ativado até mesmo pelo estresse. Com base nisso, entende-se que a utilização de canabinóides para a redução da capacidade de percepção da dor nessa espécie seja algo realmente eficaz contra o estresse e, possivelmente, contra outros tipos de estímulos desagradáveis, ou seja, a outros tipos de dor (WOLKERS, 2018).



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema endocanabinóide participa de um eixo importante na supressão da dor em humanos e animais. As vias fisiológicas que compreendem o mecanismo de inibição da dor em peixes ainda é pouco estudada e merece mais destaque, uma vez que esses indivíduos identificam a dor de forma semelhante aos mamíferos. Além disso, é importante ressaltar que os peixes representam modelos experimentais relevantes para espécie humana, por isso, a compreensão das rotas de atuação dos canabinóides pode contribuir também com estudos de modulação de doses e protocolos terapêuticos.

#### 5 REFERÊNCIAS

AL-HASANI, R., BRUCHAS, M.R. Molecular mechanisms of opioid receptor-dependent signaling and behavior. *Anesthesiology*, v.115, p.1363-1381. 2011.

ALVES, F.L., BARBOSA, A., HOFFMANN, A. Antinociception in piauçu fish induced by exposure to the conspecific alarm substance. *Physiology and Behaviour*, v.110-111, n. 17, p.58-62. 2013.

BUTLER, R.K., FINN, D.P., ASHLEY, P.J., RINGROSE, S., EDWARDS, K.L., WALLINGTON, E., McCROHAN, C.R., SNEDDON, L.U. Effect of noxious stimulation upon antipredator responses and dominance status in rainbow trout. *Animal Behaviour*, v.77, n. 2, p.403-410. 2009.

CAMPOS, K. C. F.; EÇA, B. M. A. VASCONCELOS, E. S.; MONTEIRO, D. A. Congresso de Iniciação Científica e Congresso de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, XXVII CIC e XII CIDTI, 2021. **Efeitos de agonistas canabinóides na expressão de proteínas responsáveis pelo manejo de cálcio no coração de matrinxã, *Brycon amazonicus***. Portal de Eventos CoPICT - UFSCar, CIC e XII CIDTI, 2021.

HARVEY-GIRARD, E., GIASSI, A.C.C., ELLIS, W., MALER, L. Expression of the cannabinoid CB1 receptor in the gymnotiform fish brain and its implications for the organization of the teleost pallium. *The Journal of Comparative Neurology*, v.1, n.4, p. 949–975. 2013.

MATOS, E. F. G.; GUEDES, E. P. SOUZA, L. L.; VALÉRIO, C. M. O sistema endocanabinóide: novo paradigma no tratamento da síndrome metabólica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v.50, n.2. 2006.



## **VEICULAÇÃO DE LEPTOSPIROSE: LOCAIS DE ENCHENTE, NÍVEIS DE POBREZA E PRESENÇA DE VETORES – REVISÃO**

M. O. WILMSEN<sup>1\*</sup>; S. DALEGRAVE<sup>2</sup>, J. MOMBACH<sup>3</sup>, C. S. CORREA<sup>3</sup>,  
C.A.BERTUZZI<sup>3</sup>, V.Y.LIMA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - campus Toledo, Paraná. <sup>2</sup> Residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR - Campus Toledo, Paraná. <sup>3</sup> Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUCPR - campus Toledo, Paraná. <sup>4</sup> Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - campus Toledo, Paraná. \*email: [mauricio.orlando@pucpr.br](mailto:mauricio.orlando@pucpr.br)

**RESUMO:** A leptospirose é uma zoonose emergente transmitida principalmente pela urina de ratos, altamente prevalente em ambientes urbanos e altos níveis de morbimortalidade em todo mundo. O efeito das mudanças climáticas têm demarcado no Brasil alterações consistentes na vida de populações humanas e animais. Somado a isso, áreas com indicadores de vulnerabilidade socioambiental elevadas estão mais expostas ao risco de contaminação por doenças infecciosas.

**Palavras-chave:** Epidemiologia, Genotipagem, Patógenos de veiculação hídrica, Saúde pública, Zoonose.

### **1 INTRODUÇÃO**

A leptospirose é considerada uma zoonose emergente em virtude de sua incidência que vem aumentando globalmente, além de apresentar um significativo impacto social, econômico e sanitário nas áreas acometidas. A ameaça à saúde ocorre devido à influência da globalização e do clima, principalmente em eventos associados aos desastres hídricos que assumem um importante papel em sua veiculação (PHENGSOO et al., 2020). O agente etiológico é conhecido como uma espiroquetose bacteriana, cosmopolita, transmitida através da urina do rato, com mais de 200 sorovares identificados até o momento. No contexto epidemiológico, sua prevalência é maior em populações com altos índices de vulnerabilidade socioambiental, e embora endêmica, pode se tornar epidêmica com facilidade em países de clima tropical (MATSHUSHITA et al., 2018). Portanto, o objetivo desta revisão é mostrar o papel das enchentes, inundações e



alagamentos na disseminação da leptospirose em populações humanas e ocorrência de reservatórios em diferentes espécies animais em áreas de risco.

## **2 METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento da revisão integrativa, foram selecionadas três bases de dados (Google acadêmico, Periódicos Capes e PubMed). Os critérios de seleção para utilização de referências bibliográficas ocorreram através do uso de quatro palavras chaves: Epidemiologia, Patógenos de veiculação hídrica e Saúde pública, pesquisadas em dois idiomas (Português e Inglês). Foram selecionados materiais indexados a partir de 2007 até junho de 2021.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As áreas de risco que apresentam alagamentos, enchentes e inundações são caracterizadas como espaços de risco tanto para a população humana quanto animal. Períodos demarcados pelo aumento da pluviosidade devem ser entendidos como um importante fator de risco para o aparecimento de casos de leptospirose ou de novas infecções de vetores (GARBA et al., 2017). Os surtos epidêmicos estão relacionados também à proximidade de humanos e vetores em áreas de segurança, onde a disseminação do patógeno aliado à falta de saneamento básico podem atuar como um fator complicador na distribuição da doença (WATSON, et al., 2007). Além disso, a lixiviação de solo e acúmulo de água nas áreas de moradia, agravam ainda mais o risco de infecção (GARBA et al., 2018).

Os níveis de pobreza estão diretamente relacionados aos locais onde os desastres naturais acontecem, principalmente pela presença de vetores nesses locais. O acúmulo de lixo, locais que servem de abrigo e próximos a regiões de mata podem favorecer ciclos reprodutivos de roedores e exponencializar a disseminação da doença. A ecologia da leptospirose humana envolve uma interação complexa entre o agente, animais, humanos e o ambiente onde coexistem. A leptospirose humana está associada a superpopulações humanas, falta de saneamento básico e sistemas de saúde violados ou que não suportam a demanda de casos nas áreas urbanas de países subdesenvolvidos



(Murray, et al., 2011). Na disseminação estão envolvidas três espécies de roedores: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*. A forma de contágio acontece através do contato direto com mucosa, lesões na pele, em indivíduos que permanecem muito tempo dentro da água contaminada ou ainda através do solo ou alimentos contaminados (AMIN OTHMAN, 2018). Os vetores são considerados quaisquer animais que permanecem relativamente assintomáticos apesar de estarem infectados. Muito embora os ratos sejam considerados os principais reservatórios, principalmente o *Rattus norvegicus*, por abrigar o serogrupo de *Leptospira Icterohaemorrhagiae*, considerado o mais patogênico para espécie humana, outras espécies podem servir de reservatório de outros sorovares. Há uma importância relevante em compreender que animais considerados reservatórios aumentam o risco de infecção e, além disso, diferentes espécies podem ser suscetíveis a diferentes cepas da bactéria, devido a alguma forma de coadaptação da mesma. Assim, é importante entender que diferentes sorovares contaminam diferentes espécies: cães (*L. Canícola*), bovinos (*L. Hardjo* e *L. Tarassovi*) e suínos (*L. Bratislava* e *L. Icterohaemorrhagiae*) (GOARANT et al., 2016).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, a prevenção da exposição a ambientes contaminados deve se tornar uma prioridade não apenas no período de chuva. Além disso, uma importante ferramenta capaz de contribuir com dados epidemiológicos são os estudos de genotipagem, que apontam múltiplos reservatórios de animais nos surtos da doença, reafirmando a importância de estratégias integradas de saúde humana e animal para o controle da leptospirose.

#### **5 REFERÊNCIAS**

GARBA, B., BAHAMAN, A.R., BEJO, S.K., ZAKARIA, Z., MUTALIB, A.R. Retrospective study of leptospirosis in Malaysia. *EcoHealth*, v.14, p. 389–398. 2017. [doi: 10.1007/s10393-017-1234-0](https://doi.org/10.1007/s10393-017-1234-0)



GARBA, B., BAHAMAN, A.R., BEJO, S.K., ZAKARIA, Z., MUTALIB, A.R., BANDE, F. Major epidemiological factors associated with leptospirosis in Malaysia. *Acta Tropica*, v.178, p. 242– 247. 2018. [doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.12.010](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.12.010)

GOARANT, C. Leptospirosis: risk factors and management challenges in developing countries. *Research and Reports in Tropical Medicine*, v.28, n.7, p.49–62. 2016. [doi: 10.2147/RRTM.S102543](https://doi.org/10.2147/RRTM.S102543)

MATSUSHITA, N., Ng, C.F., KIM, Y.,SUZIKI, M., SAITO, N., ARYOSHI, K., SALVA, E., DIAMAANO, E., VILLARAMA, GO, W., HASHIZUME, M. The non-linear and lagged short-term relationship between rainfall and leptospirosis and the intermediate role of floods in the Philippines. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v.12, n.4, p.1-19. 2018. [doi: 10.1371/journal.pntd.0006331](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006331)

PHENGSOO, Z.M., KHAN, N.A., SIDDIQUI, R. Leptospirosis: Increasing importance in developing countries. *Acta Tropical*, v.105, n.29, p. 104-116. 2020. [doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105183](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105183)

MURRAY, C.K., GRAY, M.R., MENDE, K., PARKER, T.M., SAMIR, A., RAHMAN, B.A., HABASHY, E., HOSPENTHAL, R., PIMENTEL, G. Use of patient-specific isolates in the diagnosis of leptospirosis employing microscopic agglutination testing (MAT). *Transactions of the Royal Society Tropical Medicine Hygiene*, v.105, n.4, p.209–213. 2011. [doi: 10.1016/j.trstmh.2010.12.004](https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2010.12.004).

TOGAMI, E., KAMA, M., GOARANT, C., CRAIG, S., LAU, C., IMRIE, A., KO, A.I., NILLES, E. A Large Leptospirosis Outbreak following Successive Severe Floods in Fiji, 2012. *American Journal Tropical Medicine*, v.99, n4. P.849-851. 2018. [doi: 10.4269/ajtmh.18-0335](https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0335)

WATASON, J.T., GAYER, M., CONNOLLY, M.A.. Epidemics after natural disasters. *Emerging Infectious Diseases*, v.13, p.1–5. 2007. [doi: 10.3201/eid1301.060779](https://doi.org/10.3201/eid1301.060779)



## **ALGORITMO GENÉTICO PARA PREVISÃO DO VENCEDOR DO PRIMEIRO QUARTO EM PARTIDAS DA NBA**

*B. P. MESKO<sup>1\*</sup>; G. SABEL<sup>1</sup>, J. V. WALDRICH<sup>1</sup>, R. G. ONESKO<sup>1</sup>, T. L. PAES<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina Câmpus Gaspar \*[bemesko@gmail.com](mailto:bemesko@gmail.com)

O basquetebol é mundialmente conhecido e um dos esportes mais populares da atualidade. Toda essa fama é acompanhada de um lucrativo mercado que movimentava bilhões de dólares. Considerável montante dessa quantia advém de apostas esportivas, algo que populariza-se cada dia mais. Atualmente, sites de apostas esportivas estrangeiros dominam o mercado e estão presentes também no Brasil, principalmente após o governo prover sinalização positiva às mesmas por meio da MP 846 criada em 2018. Uma grande demanda do ramo é a existência de algum método que consiga prever, com segurança, resultados de partidas. Uma vez que é um problema multivariável, sua complexidade é inata. Várias abordagens vêm sendo testadas com o intuito de fornecer uma solução bem adaptada a estas demandas. Uma estratégia pouco explorada até então é o emprego de algoritmos genéticos (AGs) para a realização destas previsões. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma estratégia própria baseada em AGs para a previsão de resultados de basquete. Para esta finalidade foi desenvolvido um sistema, operado por linha de comando, que visa a descoberta de conjuntos de valores com alta taxa de acerto na tarefa da previsão do primeiro quarto de partidas de basquete. Para treinamento, o *software* utiliza um banco de dados próprio oriundo de *web scraping*. Com o *software* desenvolvido foi possível observar individualmente o impacto de diversos aspectos no desempenho dos times, além de terem sido criados pesos com taxas de acerto consistentemente próximas a 60% na previsão dos resultados. É possível concluir, baseado nos resultados obtidos, que o AG criado é eficaz na tarefa em que se propõe e, além disso, uma vez provada a metodologia de sua criação, surge agora a possibilidade de otimização interna do *software*, com grandes possibilidades de melhorias futuras.

**Palavras-chave:** Basquete, Previsão, Algoritmo Genético



## **MAPEAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO APLICADO EM UM PEQUENO FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

N. L. ROCHA<sup>1\*</sup>; G. M. P. CHAGAS<sup>2</sup>, W.J. BORGES<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul - Rau

\* natanlucasrocha@gmail.com

**RESUMO:** Este trabalho tem o objetivo de apresentar um mapeamento de processos de um pequeno fabricante de máquinas agrícolas, de forma que permita entender o sistema produtivo, visando a identificação e priorização de ações de melhoria na qualidade. Para isto, através de diagramas e ferramentas de análise de qualidade, foi elaborado um mapa do processo da área de fabricação e montagem do fabricante. Como resultado, foram obtidas informações de entradas e saídas entre os processos, evidenciando as causas e efeitos e também sua relevância para o sistema. Tais resultados concederam dados necessários para a tomada de decisões por parte da engenharia, onde foram propostas implantações de melhorias mais assertivas.

Palavras-chave: Qualidade, Gestão da produção, Mapeamento de processos. Instituição

de fomento: Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC

### **1 INTRODUÇÃO**

A busca por eficiência, e conseqüentemente a sobrevivência da empresa, está ligada à visão estratégica de se manter competitiva no mercado, de forma que os processos sejam eficientes e os produtos tenham qualidade a um custo compatível (CARVALHO, PALADINI, 2012). Para o aprimoramento da qualidade e eficiência de processos, se faz uso de ferramentas de qualidade. Essas ferramentas são responsáveis por fornecer dados analíticos, que permitem elaborar estratégias de abordagem e tomadas de decisões mais consistentes. Dentre as ferramentas mais utilizadas estão as sete ferramentas básicas da qualidade: Fluxograma; Cartas de controle; Diagramas de causa-efeito, também chamada de diagrama de Ishikawa; Folhas de verificação; Histogramas; Gráficos de dispersão; Diagrama de Pareto (MARTINELLI, 2018).

Entretanto, essas ferramentas apresentam características de abordagem distintas e é necessário avaliar quais são mais adequadas ao processo, bem como priorizar a sua implantação. Portanto, as ferramentas de qualidades são fundamentais, mas sem uma análise prévia dos processos podem ser ineficientes.

Uma forma de entender e analisar um sistema produtivo é por meio do



mapeamento do processo. Para isso, se faz uso de representações gráficas, sequenciais, detalhadas e que apresentam informações operacionais e administrativas das atividades de um processo com o objetivo de análise de parâmetros, controláveis ou não (RODRIGUES, 2020). Através desta etapa, pode-se identificar aspectos dos processos e relacionar sua relevância com os demais, possibilitando uma visão sistêmica dos processos que englobam uma etapa produtiva.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é aplicar um mapeamento do processo de um pequeno fabricante de máquinas agrícolas que permita entender o sistema produtivo, identificar e priorizar ações de melhoria na sua qualidade e produtividade.

## 2 METODOLOGIA

O procedimento metodológico utilizado nesta pesquisa aplicada se enquadra no tipo pesquisa-ação. Assim, não apenas são analisados os problemas, mas ao longo do processo se faz presente a submissão de ações de melhorias para o objeto de estudo (TRIPP, 2009).

Dessa forma, a partir de reuniões, entrevistas e visitas de acompanhamento do processo produtivo da empresa foram elaborados mapas do processo das áreas envolvidas no presente estudo. Sendo assim, nesse contexto são apresentados o mapa geral do processo e os mapas específicos do processo de recebimento e de montagem dos subconjuntos.

A elaboração do mapa do processo tem o objetivo de estabelecer um diagrama funcional, com a relação entre clientes e fornecedores internos. Este mapeamento permite identificar as variáveis críticas, identificar problemas e buscar soluções (RODRIGUES, 2020).

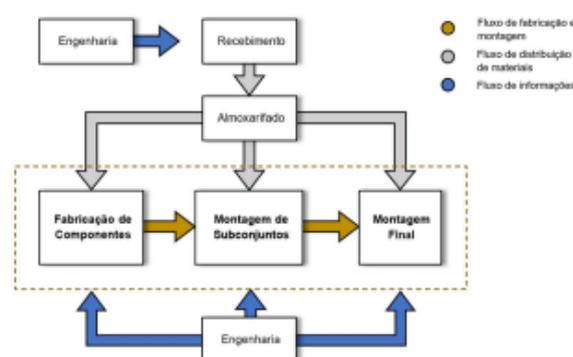


Figura 1: Mapa geral do processo. Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 1 apresenta o mapa geral do fluxo de processos na empresa estudada. O mapa apresenta três fluxos. O primeiro é o de fabricação e montagem, destacado pela cor marrom e o retângulo tracejado. O segundo fluxo, indicado pela cor cinza, é o de distribuição de materiais, responsável pelo fornecimento e distribuição interna de materiais. O terceiro fluxo, indicado pela cor azul, é responsável pelo fornecimento de informações de engenharia entre os processos.

A partir do mapa geral do processo apresentado na figura 1 foram estabelecidos mapas de processos específicos para cada atividade com as relações entre as entradas (causas) e saídas (efeitos). A figura 2 mostra o mapa do processo de recebimento de materiais.

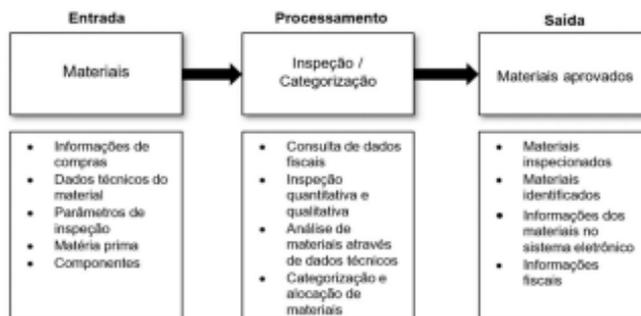
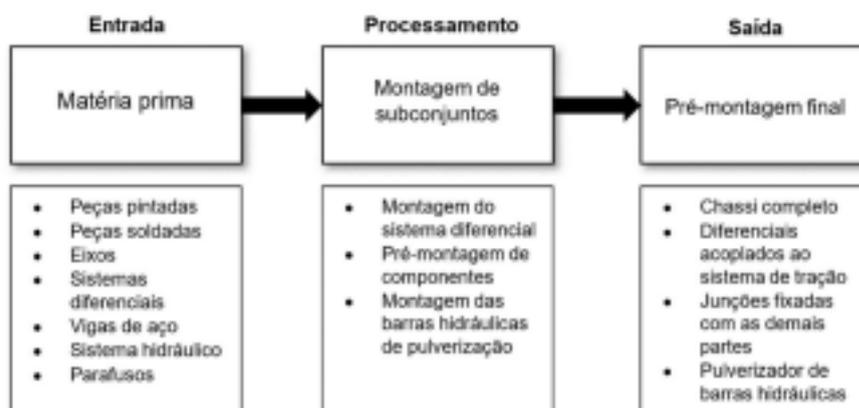


Figura 2: Mapa do processo de recebimento. Fonte: Elaborado pelos autores.

A figura 3 mostra o mapa do processo de montagem de subconjuntos com as entradas, saídas e o processamento interno realizado.



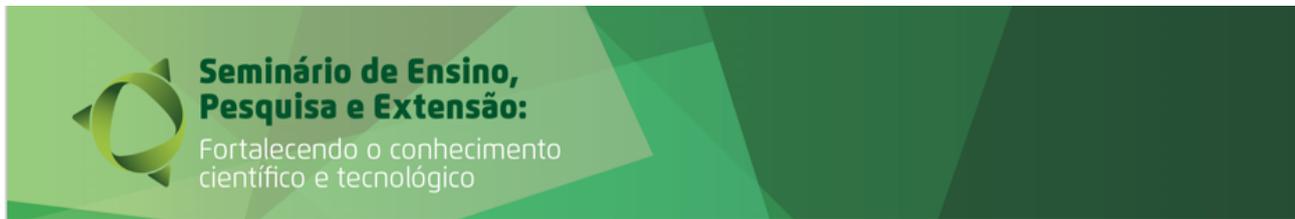


Figura 3: Mapa do processo de montagem de subconjuntos. Fonte: Elaborado pelos autores.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A elaboração do mapa do processo permitiu identificar aspectos relevantes quanto à entrada, ao processamento e a saída de cada processo avaliado. A partir da análise do mapa foi possível identificar oportunidades de melhorias, como revisão de procedimentos, aplicação de ferramentas da qualidade e conceitos de produção enxuta. Como exemplo, pode-se observar que as saídas do processo de recebimento de materiais possuem extrema relevância nas etapas de fabricação e montagem. Uma vez que, essas etapas necessitam de um padrão de conformidade dos materiais que possibilitem um fluxo produtivo sem perdas e erros, a fim de mitigar retrabalhos.

Dessa forma, a partir do mapa do processo de recebimento, apresentado na figura 2, foi identificada a necessidade de melhorar as especificações dos dados técnicos do material (entrada) e os procedimentos de inspeção quantitativa e qualitativa (processamento). Assim, foram propostos a implantação de novos procedimentos de inspeção e de melhoria nas especificações dos materiais por parte da engenharia.

### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo atingiu o objetivo de obter o mapeamento do processo produtivo da empresa. A partir do mapeamento foi possível identificar atividades que requerem maiores controles por parte da empresa e propor ações de melhorias do processo, com aplicação de ferramentas da qualidade. Portanto, este estudo além de contribuir com a melhoria da eficiência da empresa, proporcionou um excelente aprendizado quanto a formação profissional dos envolvidos.

### **REFERÊNCIAS**

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E.P. Gestão da qualidade: teoria e casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MARTINELLI, F.B. Gestão da qualidade total. Editora IESDE, 2018.

RODRIGUES, M. V. Ações para a Qualidade: Gestão estratégica e integrada para a



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

melhoria dos processos na busca da qualidade e produtividade (G E I Q). 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2020.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.



## **ESTUDO DO USO DE GÁS DE PURGA DURANTE SOLDAGEM DE TUBULAÇÕES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

*A. TURAZI<sup>1\*</sup>; T. L. BORGES<sup>1</sup>, C. STENGER<sup>1</sup>, R. S. BASTOS<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina*

*\*almir.turazi@ifsc.edu.br*

O transporte de produtos líquidos e pastosos na indústria de alimentos exige tubulações fabricadas com materiais resistentes à corrosão, de fácil limpeza e com baixa rugosidade superficial, de modo a evitar acúmulo de resíduos e consequente contaminação. A principal classe de materiais para tal aplicação é a dos aços inoxidáveis. O aço AISI 304L é o mais comumente empregado por apresentar, além de boa resistência à corrosão, excelente soldabilidade. A soldagem é o principal processo de fabricação destas tubulações devido à necessidade de montagens personalizadas e garantia de estanqueidade. No entanto, devido às altas temperaturas geradas no processo, é comum a formação de defeitos internos (oxidação da raiz da solda) que não permitem acesso para posterior acabamento. Uma das formas de evitar esta oxidação é a utilização de uma atmosfera controlada (gás de purga) no interior dos tubos durante a soldagem. O presente trabalho aborda a adequação da utilização de gás de purga durante a união de tubos de aço inoxidável AISI 304L através do processo de soldagem TIG (*Tungsten Inert Gas*). Para tal, foram soldados de maneira autógena e com adição de metal, tubos com 50,8 mm de diâmetro e 1,5 mm de espessura, utilizando-se o argônio como gás de purga em vazões distintas (5 l/min e 10 l/min). Após a soldagem foi realizada análise visual da superfície interna dos tubos, macrografia para avaliação do perfil do cordão de solda, além de ensaios de microdureza e de resistência à tração visando avaliar as propriedades mecânicas. Verificou-se que o uso do argônio como gás de purga proporcionou de forma significativa a eliminação da aparência oxidada da raiz do cordão de solda. Com o uso de alta vazão (10 l/min) observou-se acabamento distinto devido a maior pressão gerada no interior dos tubos, porém manteve-se a integridade física da tubulação (sem diminuição da espessura das paredes). As duas vazões estudadas apresentaram resultados equivalentes e satisfatórios na qualidade superficial das raízes da solda, justificando-se assim, economicamente, a utilização da menor vazão. Quanto às propriedades mecânicas, os perfis de dureza e os resultados de limite de resistência à tração para todas as condições estudadas foram equivalentes e mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos para a liga. O uso do metal de adição não gerou aumento significativo das propriedades mecânicas indicando que a soldagem autógena, se bem executada, garante continuidade de propriedades na tubulação.

**Palavras-chave:** Aço inoxidável, Gás de purga, Soldagem TIG.



## **USO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE LATICÍNIO – RELATO DE CASO**

O. D. F. DILDEY<sup>1\*</sup>; M. PERON<sup>2</sup>, M. O. WILMSEN<sup>3</sup>

*<sup>1</sup>Doutor em Agronomia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE Campus Marechal Cândido Rondon – Paraná. <sup>2</sup>Tecnóloga em Gestão ambiental. Universidade Paulista UNIP – Cachoeira de Itapemirim - Espírito Santo. <sup>3</sup>Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR Campus Toledo, Paraná. \*email: omaridildey@hotmail.com*

**RESUMO:** A utilização de microrganismos no tratamento de efluentes é denominado de biorremediação, um importante processo biológico, capaz de garantir a qualidade do tratamento de efluentes e seus impactos gerados no ambiente. Atualmente, são considerados uma alternativa sustentável para o tratamento de efluentes em laticínios. Portanto, o objetivo deste relato é apresentar resultados sobre a utilização de microrganismos eficientes como forma de tratamento em uma lagoa de efluentes de resíduos de um laticínio localizado na cidade de Francisco Beltrão, PR. Os microrganismos utilizados, foram coletados em solo de mata e após 10 dias, diluído em água homogeneizada com 5% de base de melaço, incubados em recipientes plásticos em temperatura ambiente para multiplicação. Após esse período, foi realizada a diluição de 40L de microrganismos eficientes para 400L de água, em dosagem de 100L aplicados diariamente por 4 dias na lagoa. Foram determinados parâmetros bioquímicos como demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO), no pré e pós tratamento da lagoa. Quando comparados os dados do pré e pós tratamento, os resultados indicaram eficiência na decomposição, com redução de 65,7% da matéria orgânica para DBO e DQO, atendendo os parâmetros exigidos na legislação. A utilização dos microrganismos eficientes mostrou-se eficaz no tratamento de efluentes de resíduos lácteos, sendo uma alternativa sustentável para a indústria.

**Palavras-chave:** Biorremediação, Decomposição de matéria orgânica, DBO, DQO, Tratamento biológico, Sustentabilidade.

### **1 INTRODUÇÃO**

Os microrganismos eficientes (E.M.) são formados por comunidades de microrganismos encontrados naturalmente no solo. Esses microrganismos, utilizam a matéria orgânica como fonte de alimento. Nesta decomposição, levam a redução desses compostos, que são quebrados e liberados no ambiente. Muitos desses compostos, são substâncias que auxiliam no processo de degradação de contaminantes orgânicos considerados poluentes ambientais. A utilização dos E.M. no processo de tratamento de efluentes é uma alternativa para a sustentabilidade, esses



microrganismos auxiliam na decomposição da matéria orgânica, contribuindo no equilíbrio do sistema, no tempo, na redução do gasto de energia e na estabilidade da vida microbiana existente, como exemplo as lagoas de tratamento de efluentes de laticínios.

Para o tratamento de efluentes de laticínios, o tratamento biológico é muito importante para a redução de contaminantes, seja de origem animal ou vegetal, contribuindo para uma cadeia produtiva mais sustentável ambientalmente e socialmente. A biorremediação é uma alternativa importante, capaz de garantir a qualidade do tratamento de efluentes, visando a diminuição dos possíveis impactos gerados no ambiente. Portanto, o objetivo deste relato é demonstrar o resultado do uso de microrganismos eficientes, no tratamento de efluentes de resíduos de laticínios.

## **2 METODOLOGIA**

Os E.M. utilizados durante a execução deste trabalho, foram coletados a partir de uma matriz composta de carboidrato, sendo esses depositados em solo de mata, localizada no município de Marechal Cândido Rondon, por 10 dias. Após este período, a fonte de carboidrato foi recolhida e homogeneizada com 5% de composto a base melão e água para a multiplicação

(ANDRADE, 2020). Para a multiplicação, os microrganismos foram incubados em recipientes plásticos em temperatura ambiente. Após esse período, foi realizada a diluição de 40L de E.M. para 400L de água, em seguida foi realizada a dosagem de 100L diário por 4 dias na lagoa de efluente de laticínio, localizado na cidade de Francisco Beltrão, PR.

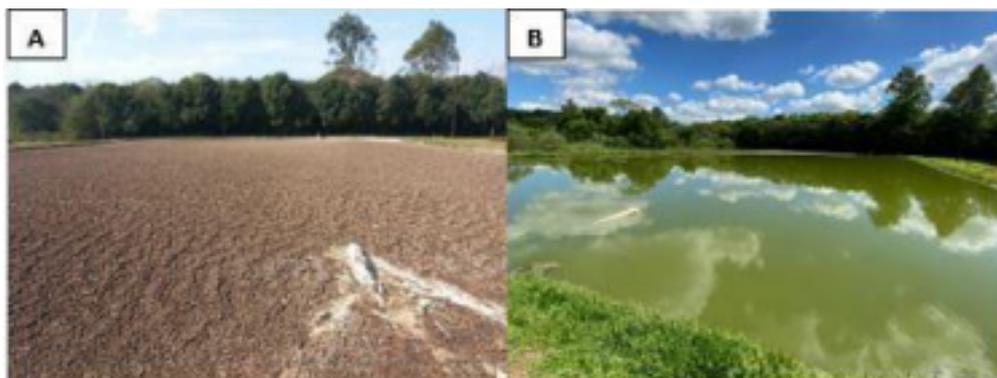
Amostras de efluentes foram coletadas para a quantificação dos resultados da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) pré e pós tratamento de efluentes de laticínio pelo uso de microrganismos eficientes.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A avaliação do tanque foi realizada em dois momentos, pré e pós tratamento com E.M. (Figura 1). Durante o pré tratamento, o efluente na lagoa apresentava uma grande quantidade de



matéria orgânica (Figura 1A), o que interfere negativamente na qualidade da água desse reservatório. A fim de melhorar a qualidade da água e reduzir a carga orgânica presente na lagoa, os E.M. foram inseridos com intuito de degradar esses resíduos provenientes da produção de láticos.



**Figura 1:** Lagoa de efluente de laticínio, com acúmulo de matéria orgânica. Pré-tratamento com utilização de microrganismos eficientes (A). Lagoa de efluente de laticínio 68 dias após tratamento com microrganismos eficientes (B).

A utilização do E.M. se mostrou uma ferramenta eficaz durante o desenvolvimento deste trabalho, uma vez que o principal problema enfrentado pelo laticínio se referia ao acúmulo de matéria orgânica na superfície das lagoas de tratamento (Figura 1B). Os microrganismos são considerados como uma boa alternativa para o tratamento desses ambientes uma vez que sua utilização reduz exponencialmente a utilização de outros poluentes ambientais.

Em relação aos dados oferecidos pelas análises físico-químicas de amostras do tanque nos momentos pré e pós tratamento com a utilização de E.M (Tabela 1). Os resultados dos indicadores de DBO e DQO dentro do tanque de tratamento, apontaram a eficiência dos E.M. na decomposição da matéria orgânica. Para DBO e DQO os parâmetros no pré tratamento de E.M. apresentou 43,36 e 96,36 mg de O<sub>2</sub>/L, após 68 dias, no pós tratamento de E.M., obteve-se os parâmetros de 14,85 e 33,00 mg de O<sub>2</sub>/L, demonstrando redução de 65,75% para ambos os parâmetros de DBO e DQO.



**Tabela 1:** A tabela demonstra os resultados da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e da demanda química de oxigênio (DQO) no pré e pós tratamento com microrganismos eficientes.

	<b>Pré tratamento</b>	<b>Pós tratamento</b>	<b>Unidade</b>
<b>DBO</b>	43,3	14,8	mg de O <sub>2</sub> /L
<b>DQO</b>	96,3	33,0	mg de O <sub>2</sub> /L

\*Fonte: os autores.

Assim, após a utilização desses indicadores, é possível afirmar que o índice de qualidade da água esteve mais preservado após a utilização de E.M. Sendo assim, os E.M. conseguem atender os parâmetros exigidos na legislação e o efluente pode ser direcionado para o corpo hídrico, sem causar danos ambientais (CONAMA, 2011).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O reconhecimento da eficiência da utilização de microrganismos eficientes para o tratamento de efluentes de resíduos lácteos é uma alternativa eficaz e sustentável para a indústria. A utilização do E.M. potencializa o lodo ativado já presente no sistema de tratamento, aumentando sua eficácia e permitindo a remoção de matéria orgânica e consequentemente a diminuição dos demais parâmetros exigidos nas legislações.

#### **5 REFERÊNCIAS**

ANDRADE, F. M. C. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): Instruções práticas sobre uso ecológico e social do E.M. Departamento de Fitotecnia Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 3 ed., 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. (2011). Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Acessado em: <http://www2.mma.gov.br/port/codlegiabre.cfm?codlegi=646>.



## **IMPLANTAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NA MATERNIDADE DARCY VARGAS**

M. F. da SILVA<sup>1\*</sup>; C. G. VAICHULONIS<sup>2</sup>; D. N. C. da S. ANDRIN<sup>3</sup>; C. O. BRILINGER<sup>4</sup>; J. CUNHA<sup>4</sup>; M. R. PEZZI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Gestão Hospitalar, IFSC Câmpus Joinville; <sup>2</sup>Enfermeira, Maternidade Darcy Vargas; <sup>3</sup> Fisioterapeuta, Maternidade Darcy Vargas; <sup>4</sup>Docente, IFSC Câmpus Joinville \**melk.felix.silva@gmail.com*

**RESUMO:** Ao iniciar a concepção do planejamento estratégico, é importante que a organização tenha clareza da sua atividade fim, a quem destina esta atividade, dos serviços prestados, dos benefícios que oferece a quem utiliza seus serviços e dos seus diferenciais em relação à concorrência. O objetivo deste artigo é relatar o processo de delimitação da atividade central, do público alvo, dos serviços, dos benefícios e dos diferenciais da Maternidade Darcy Vargas, Joinville/SC, durante o movimento de elaboração do seu planejamento estratégico. A atividade central obtida foi “Dar início à vida por meio da prestação de serviço humanizado à gestante, puérpera e ao recém-nascido”, o público-alvo são gestantes, puérperas, recém-nascidos, estudantes e acompanhantes. O ramo de atividades são assistência obstétrica e neonatal, ensino e pesquisa. Foram elencados 11 serviços, 08 benefícios e 05 diferenciais. A atividade revelou diferentes visões da maternidade e elementos que nortearão as diretrizes estratégicas.

**Palavras-chave:** Gestão Hospitalar, Serviços de Saúde Materno-Infantil, Sistema Único de Saúde.

### **1 INTRODUÇÃO**

O planejamento estratégico (PE) é uma ferramenta gerencial importante para que as organizações de saúde possam alcançar seus objetivos de forma sustentável. Kotler (1992) destaca que o PE é um processo gerencial com a função de desenvolver e permanecer em um ajuste razoável entre os objetivos e os recursos da organização em relação às mudanças e oportunidades de mercado.

Nesse sentido, ao iniciar a concepção do PE, é importante que a organização tenha clareza da atividade fim, a quem se destina esta atividade, dos serviços prestados, dos benefícios que oferece a quem utiliza seus serviços e dos seus diferenciais em relação à concorrência. Quando bem definidos, estes elementos possibilitam a identificação dos fatores críticos de sucesso da organização.

O objetivo deste artigo é relatar o processo de delimitação da atividade central, do público-alvo, dos serviços, dos benefícios e dos diferenciais da Maternidade Darcy Vargas (MDV),



durante o movimento de elaboração do seu PE. Este estudo representa uma etapa de um projeto de extensão do curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Joinville, em parceria com a MDV, um hospital público estadual, de médio porte, localizado no município de Joinville/SC.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa-ação com a participação de 20 servidores da MDV, com diferentes níveis e áreas de formação acadêmica, representantes dos diversos setores, os quais foram indicados pela Direção, caracterizando uma amostragem por conveniência.

Para coleta de dados, foram realizados encontros semanais com duração de 02 horas, no primeiro trimestre de 2020, nas dependências da maternidade. A cada encontro os pesquisadores faziam uma explanação de cerca de 30 minutos sobre o tema, apresentando conceitos e exemplos. Na sequência, os participantes eram distribuídos em grupos para discutir e responder um questionário com perguntas abertas, cujas respostas eram registradas de forma escrita. Os pesquisadores observaram as discussões e sanaram dúvidas quando solicitado.

As respostas foram digitadas, organizadas e analisadas conforme a técnica de análise de conteúdo descrita por Bardin (2004).

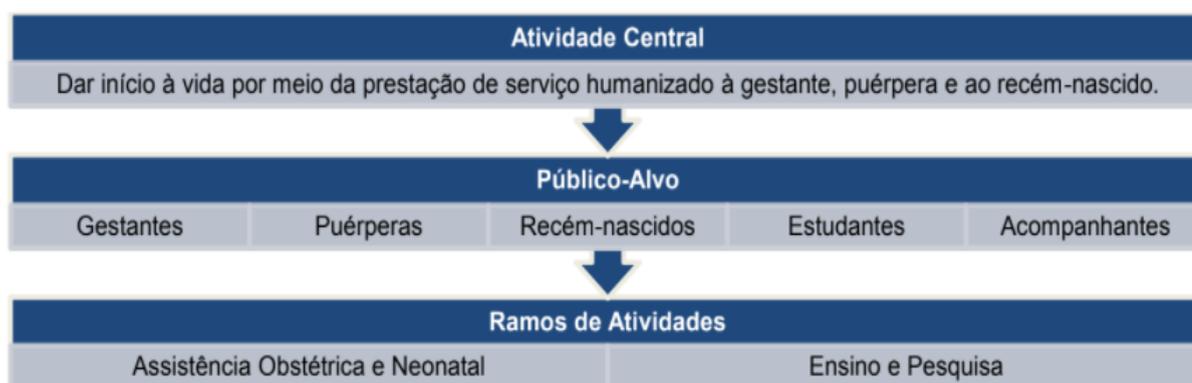
## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No arranjo dos serviços de saúde materno-infantis, a maternidade é a organização ou o setor hospitalar destinado a prestar assistência às mulheres na gravidez, parto e puerpério, bem como, aos seus recém-nascidos. Nas categorias finais para a atividade central, o público-alvo e o ramo de atividades da MDV, Figura 1, e nas categorias finais dos serviços, benefícios e diferenciais, Figura 2, percebe-se um alinhamento dos resultados com o que se espera que seja realizado por uma maternidade.

Por conseguinte, nota-se uma preocupação da instituição com a humanização em seus diversos aspectos, especialmente no que se refere aos direitos de cidadania



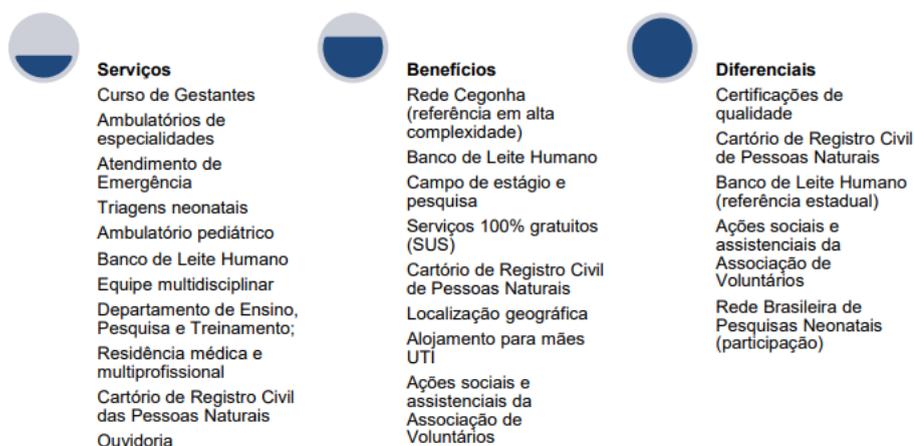
da mulher e do recém-nascido. Pois, houve concordância dos resultados com os princípios da Política Nacional de Humanização (BRASIL, 2004), do Programa de Humanização no Pré-natal e Nascimento – PHPN (BRASIL, 2002) e com a organização da Rede Cegonha em Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2012).



**Figura 1:** Atividade Central, público-alvo e ramo de atividade

Fonte: Autores (2021).

Também é destaque o envolvimento da MDV com o ensino e a pesquisa. A maternidade possui certificação de hospital de ensino e participa ativamente na formação e no aprimoramento dos profissionais de saúde. Por meio de convênios com instituições de ensino públicas e privadas da região de Joinville, serve de cenário de prática para atividades curriculares de cursos de nível médio e superior.



**Figura 2:** Serviços, Benefícios e Diferenciais

Fonte: Autores (2021).

Em adição, a MDV atua na pós-graduação oferecendo programas de residência



médica e multiprofissional e participa de diversas atividades de pesquisa que permitem o desenvolvimento, avaliação e incorporação de tecnologias em saúde com base em evidências.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade revelou diferentes visões da maternidade e elementos que nortearão as diretrizes estratégicas. Nessas diferentes concepções se unem a importância da humanização nos serviços prestados, na preocupação com a excelência do atendimento e o anseio do atendimento integral à mulher. E, ainda, a importância dos acompanhantes e estudantes.

Destaca-se o sucesso na interação dos grupos de trabalhos, unindo servidores da MDV, alunos e professores do IFSC em discussões sobre o dia a dia de trabalho, as políticas e a história da instituição. Outrossim, trocas de linguagens, de valores e de conhecimento também foram evidentes nesta intervenção e absorvidas pelos envolvidos.

#### **REFERÊNCIAS**

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: 70, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa de Humanização no Pré-natal e Nascimento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. **HumanizaSUS**: política nacional de humanização: documento base para gestores e trabalhadores do SUS. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

KOTLER, P. **Administração de marketing**: análise, planejamento e controle. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 1992.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Saúde. **Proposta de formulação da Rede Cego nha para Santa Catarina nas regiões de saúde nordeste e planalto norte**. Florianópolis: SES, 2012.



## **APLICAÇÃO DE BIOSINAIS PARA A MONITORAÇÃO ATIVA DE SINAIS CORPÓREOS**

M. A. T. ROJAS<sup>1\*</sup>; A. A. DE MELO<sup>1</sup>; R. T. PREUSS<sup>1</sup>; V. G. RAMOS<sup>1</sup>; G. FOGAÇA<sup>1</sup>; B. MARCON<sup>1</sup> <sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC \*marco.rojas@ifsc.edu.br

Os biosinais são sinais de origem biológica, produzidos por seres vivos a nível celular. Sendo que esses sinais podem ter origem: elétrica, mecânica ou química. Por exemplo, as células nervosas e musculares são grandes unidades geradoras de sinais bioelétricos. E a leitura e interpretação desses sinais auxiliam no diagnóstico de diversas patologias. Assim exames como: eletromiograma (EMG), eletrooculograma (EOG), eletrocardiograma (ECG) e eletroencefalograma (EEG) aplicados a órgãos específicos do corpo valem-se desses biosinais para emissão de diagnóstico. Assim, o objetivo do trabalho consiste em pesquisar uma solução composta por solução de *hardware* e *software* que possibilita a monitoração ativa (contínua ou de tempos em tempos) dos biosinais corpóreos, e desenvolver seu protótipo e avaliar os resultados alcançados. Com base nesta monitoração o sistema constrói um padrão de biosinais para cada usuário, este padrão permite identificar alterações na mudança dos biosinais monitorados. A detecção prévia desta alteração pode auxiliar no diagnóstico e tomada de decisão por parte de profissionais da área da saúde, bem como permitir um acompanhamento do histórico dos biosinais monitorados de forma mais efetiva. O protótipo do sistema estará integrando tecnologias emergentes sobre aquisição, tratamento de dados e aplicação dentro do contexto de Internet das Coisas (IoT) ou Internet de Tudo (IoE), Inteligência Artificial (IA) e *Big Data*. A arquitetura do sistema é constituída pelos módulos: a) aquisição de dados que é responsável de coletar os biosinais utilizando por meio de um sensor (MAX30100) ligado ao corpo humano, por meio de um dispositivo bluetooth (ESP32) estes dados coletados são transferidos para uma aplicação móvel.; b) recepção de dados é efetuada por uma aplicação móvel que coleta e armazena os dados recebidos e envia para a aplicação web.; e c) aplicação web, recebe os dados enviados pelo dispositivo móvel e efetua o devido tratamento dos dados e efetua o seu armazenamento no banco de dados. Com os dados recebidos elabora um painel de monitoração dos dados que podem ser acessados pelo usuário ou quem ele delegar. A aplicação web também efetua por meio de técnicas de aprendizado de máquina o padrão do usuário que permite identificar desvios do mesmo de forma prévia. O protótipo funcional do sistema (*hardware* e *software*) encontra-se desenvolvido e devido a pandemia afetou a etapa de testes com usuários. Os próximos passos do projeto são testar a solução integrada com usuário e aprimorar a integração dos módulos, bem como, aprimorar o módulo de análise, normalização de dados e visualização de dados.

**Palavras-chave:** Sensores. Biosinais. Monitoração. Corpóreos. IoT.



## **SISTEMA DE E-COMMERCE PARA VENDAS DE ARTEFATOS INDÍGENAS**

*B. L. MOKWA<sup>1\*</sup>; M. A. T. ROJAS<sup>2 1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC; <sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC \*brunamokwabm@gmail.com*

Os povos indígenas do Brasil vêm experimentando a interação com a sociedade, visto que é inquestionável as mudanças ocorridas em diversas comunidades. O limitado acesso à saúde, educação e os conflitos por terra, têm favorecido a migração indígena para as cidades. Assim, acabam de certa forma dependendo do comércio local para a venda dos artefatos produzidos pela aldeia, como forma de gerar renda para a comunidade, utilizando-a para seu sustento. Mesmo com projetos voltados para geração de renda, muitas comunidades não têm acesso a esses benefícios, sendo assim obrigadas a gerar renda por conta própria, através da venda de seus produtos. A comercialização dos artefatos indígenas comumente ocorre em ruas ou locais de grande circulação (e.g. rodoviárias), ou seja, limitadas a uma pequena região. Este tipo de ação tem pouca visibilidade, o que dificulta as vendas, gerando assim pouco lucro para a comunidade. Portanto, viu-se a necessidade de buscar uma nova forma de renda para essas comunidades, ressaltando o fato de que atualmente se torna inviável sobreviver apenas da caça e da pesca. Assim, identificou-se a possibilidade de melhorar a fonte de renda da comunidade indígena Tekoá Tarumã, localizada em Araquari/SC, por meio de um sistema de vendas on-line (comércio eletrônico), onde serão vendidos e comercializados artefatos produzidos pela aldeia, bem como apresentado seus aspectos culturais. Além da geração de renda para a comunidade, também será possível contribuir para uma melhoria na qualidade de vida da aldeia, facilitando a distribuição e venda de seus artefatos, bem como proporcionando uma integração da comunidade com os meios tecnológicos atuais. Desta forma foi realizado um estudo do tema abordado, definindo conceitos importantes e fundamentais para o desenvolvimento do projeto, onde foram levantados os requisitos necessários para a construção do sistema, tendo auxílio de linguagens atuais e bem desenvolvidas, que permitiram o desenvolvimento de todas as funcionalidades necessárias para o bom funcionamento do sistema. Contudo, foram encontradas dificuldades no decorrer do desenvolvimento do projeto com a comunidade indígena, por não haver possibilidade de contato devido a pandemia. Portanto, não foi possível desenvolver o sistema com base nos requisitos e necessidades da aldeia e também não foi possível realizar os testes no sistema junto à comunidade, bem como a sua implementação. Apesar disso, foi possível desenvolver um sistema funcional que atende aos requisitos básicos de um sistema desta natureza, contemplando os módulos de Cadastro, Compra e Venda de produtos, bem como os módulos de Autenticação e Cadastro de usuários e clientes. Os próximos passos do projeto, assim que seja seguro, consistem em ajustar o sistema às necessidades da comunidade, testar, treinar e realizar a implantação do mesmo.

**Palavras-chave:** Comunidade Indígena. Fonte de renda. Venda de Artefatos. Sistema de e commerce.



## **DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE UM EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO ANGULAR COM AUXÍLIO DO DESDOBRAMENTO DA METODOLOGIA QFD**

*N. N. LAFIN<sup>1</sup>; C. R. MOURA<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina \* neilor.l@aluno.ifsc.edu.br*

Atualmente, é crescente a importância e a necessidade das organizações se preocuparem com a redução de custos, a preservação ambiental, bem como ser assertivo nos investimentos. Isso traz certa complexidade a gestão de desenvolvimento dos produtos e toda cadeia produtiva para atingir a satisfação e as necessidades dos clientes. A indústria metalomecânica evoluiu muito, destacando-se a área da usinagem, uma das grandes áreas da fabricação mecânica, que dispõe de uma série de máquinas e equipamentos que vêm sendo aperfeiçoados e melhorados continuamente. Determinados processos são complexos, como a usinagem angular, a qual necessita de algum equipamento complementar para ser executada, um destes dispositivos é a

mesa de seno, a qual pode ser utilizada não somente para executar a usinagem da peça, como também para fazer o controle geométrico da mesma e assim garantir o controle dimensional desejado no projeto. Por esses motivos a mesa de seno, ou equipamento de medição angular deve ser projetada de forma robusta a fim de garantir funcionalidade para ser acoplada a uma máquina operatriz, e da mesma forma ser precisa para execução da usinagem e controle dimensional de peças. Para suprir essas características, se faz necessário a utilização de uma metodologia robusta na fase de desenvolvimento para garantir a qualidade do produto final, atendendo as necessidades dos usuários. Diante disso, este trabalho tem como objetivo realizar o desenvolvimento do conceito de um equipamento de medição angular com auxílio do desdobramento da metodologia QFD (*Quality Function Deployment*). A utilização da metodologia QFD permite que um produto seja desenvolvido correlacionando os requisitos de qualidade com os requisitos de projeto do equipamento, o que proporciona um alinhamento da função da qualidade durante a concepção. Como resultado este trabalho apresenta a aplicação dos desdobramentos da metodologia QFD no desenvolvimento do conceito de um equipamento de medição angular para auxiliar em medições e usinagens de peças com geometrias angulares, que atenda às necessidades dos clientes, através de uma estrutura de fácil produção e atrativa para o mercado, agregando funcionalidades em um só produto através da modularidade. Como contribuição pode-se comprovar que os resultados da aplicação da metodologia QFD buscam direcionar os esforços para atender as necessidades dos clientes nas diversas etapas do desenvolvimento e produção do componente, focando no que realmente vai agregar valor ao produto.

**Palavras-chave:** QFD, Desenvolvimento de produto, Medição angular.



## **APLICAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS EM FRUTAS: UM COMPARATIVO ENTRE MÉTODO CASEIRO E LABORATORIAL.**

S. J. ANGHINONI<sup>1\*</sup>; G. C. SLAVIERO<sup>1</sup>, G. F. DE CASTRO<sup>1</sup>, J. C. GRANDO<sup>1</sup>, A. SILVA<sup>1</sup>, M. M. SIMIONATO ONATO<sup>1</sup>, P. P. DOS SANTOS<sup>2</sup>, A. M. CENCI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS \*shaian.a@aluno.ifsc.edu.br

**RESUMO:** Muitos problemas são enfrentados em função da poluição causada pelo plástico e seus derivados, na busca pela substituição do plástico sintético várias formulações de filmes biodegradáveis são estudadas, muitas destas formulações também podem ser usadas como coberturas de frutas buscando aumentar a vida útil destes alimentos. Estima-se que um terço dos alimentos produzidos para o consumo humano é perdido, visando minimizar esse descarte a viabilidade das coberturas comestíveis entra em contexto, uma vez que visam aumentar a vida útil do produto. Buscando testar esta utilização, foram realizados experimentos comparando frutas que receberam a cobertura de filmes biodegradáveis e frutas que não receberam. Observou-se que as frutas que receberam a aplicação de filmes biodegradáveis demoraram mais para apresentar sinais de decomposição do que as frutas que não receberam tal aplicação.

**Palavras-chave:** Filmes biodegradáveis, Frutas, Decomposição.

### **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente enfrentam-se muitos problemas diante à poluição causada pelo plástico e seus derivados, uma vez que são desenvolvidos para decomposição a longo prazo, acarretando prejuízos ao meio ambiente. Buscando a substituição do plástico sintético várias formulações de filmes biodegradáveis são estudadas e testadas, muitas destas formulações também podem ser usadas como coberturas de frutas buscando aumentar a vida útil destes alimentos perecíveis.

Perdas na produção de alimentos ocorrem ao longo da cadeia produtiva, e também nas etapas de varejo e consumo. Por haver um senso comum de que nos países em desenvolvimento o problema está no início da cadeia, os estudos se limitaram a investigar estas etapas. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) um terço dos alimentos produzidos para o consumo humano é perdido, chegando a 40% nos países ricos (MINUTA, 2016). Visando



minimizar o descarte de alimentos, as coberturas comestíveis entram em contexto, uma vez que visam aumentar a vida útil do produto. Com o objetivo de testar esta utilização, foram realizados experimentos comparando frutas que receberam a cobertura de filmes biodegradáveis e frutas que não receberam. O trabalho também buscou oportunizar o desenvolvimento da leitura e escrita científica, assim como a realização de experimentos, envolvendo ensino, pesquisa e extensão, esta última caracterizada na divulgação dos experimentos.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa e experimentos foram realizados por discente do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Chapecó, em ambiente doméstico devido à pandemia. Para a escolha das frutas a serem testadas foi realizada uma pesquisa online sobre a deterioração de frutas no ambiente doméstico, questionando quais frutas eram frequentemente descartadas por entrarem em decomposição impedindo o consumo, a pesquisa apontou que banana e mamão são as frutas descartadas com maior frequência. Foram escolhidas duas formulações de filmes biodegradáveis para serem testadas, as quais foram identificadas como F1 e F2. A formulação F1, considerada uma fórmula caseira, foi produzida conforme Calisto (2015), sendo composta por: 25 g de fécula de mandioca, 1 colher de chá de gelatina incolor e sem sabor e 1 litro de água. Já a formulação F2 foi preparada conforme De Campo (2014) com modificações, sendo composta por: 40g de fécula de mandioca, 10g de glicerol e 1 litro de água destilada. Na formulação F1 a água com adição da fécula de mandioca foi submetida ao aquecimento e após 5 minutos de fervura o fogo foi desligado, então adicionou-se a gelatina incolor e sem sabor. A formulação foi resfriada em temperatura ambiente até atingir 30°C (mensurada através de termômetro digital tipo espeto), e depois aplicada nas frutas com a ajuda de um pincel culinário de forma a cobrir totalmente a casca da fruta. Após a aplicação da cobertura as frutas foram acondicionadas em bandejas. Já na formulação F2, adicionou-se o amido à água deionizada, formando uma solução de 4% de amido, que foi aquecida em banho-maria, mantendo a temperatura entre 70°C e 80°C, por 20 minutos com agitação. Após, foi adicionado o glicerol e realizada a homogeneização por 5 minutos para a incorporação



do glicerol. Depois a solução foi resfriada em temperatura ambiente até 30 °C e aplicada nas frutas do mesmo modo que na formulação F1. Para os testes foram utilizadas 9 bananas e 9 mamões, sendo 3 bananas e 3 mamões para cada um dos grupos (controle, F1 e F2). As frutas do grupo Controle não receberam a adição de cobertura, sendo utilizadas para fins de comparação. As frutas foram dispostas em bandejas plásticas brancas, separadas por formulação e fruta (banana e mamão), armazenadas em local arejado durante 8 dias. Neste período foram avaliadas visualmente quanto aos seguintes sinais de decomposição: escurecimento da casca, presença de bolores e liberação de líquido.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O tempo necessário para a secagem da solução filmogênica foi de 24 horas. Conforme os dias se passaram, as frutas das formulações F1 e F2 aparentavam estar em melhores condições de conservação em comparação com as do grupo Controle. As frutas dos grupos F1 e F2 começaram a apresentar sinais de decomposição entre o 4º e o 5º dia, enquanto as frutas do grupo Controle começaram a mostrar o processo de decomposição entre o 2º e o 3º dia. Observou-se que as frutas dos grupos F1 e F2 demoraram mais a apresentar os sinais de escurecimento da casca e a presença de bolores, sendo que a liberação de líquidos foi inexistente. Em contrapartida, as frutas do grupo Controle começaram a apresentar escurecimento da casca logo no 2º dia, observou-se também que a presença de bolores ocorreu em menos tempo e exalavam um odor pútrido no fim do período teste. De acordo com Watada e Qi (1999 apud ASSIS; DE BRITO, 2014, p. 93), a cobertura formada através da aplicação da solução filmogênica possibilita reduzir a permeação dos tecidos intactos, promover o preenchimento parcial de aberturas no tecido dermal, atuando de forma relevante na redução da transferência de umidade (transpiração) e nas trocas gasosas (respiração), diminuindo a velocidade de amadurecimento. Em função do processo de maturação estar ligado a um aumento na produção de etileno e considerando que o oxigênio (O<sub>2</sub>) exógeno é necessário para esta produção, diminuir a permeação de O<sub>2</sub> para o interior da fruta levará a uma correspondente redução na produção de etileno, prolongando a vida da fruta.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através dos experimentos foi possível atingir o objetivo esperado, as frutas que receberam a aplicação de filmes biodegradáveis demoraram mais para apresentar sinais de decomposição do que as frutas do grupo controle. Os objetivos acadêmicos também foram atingidos, com o aperfeiçoamento da leitura e escrita científica e a realização de experimentos comparativos, evidenciando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, esta última realizada através da divulgação em publicações. Entre os desafios encontrados estão a dificuldade de manter a temperatura e agitação constantes em função da realização fora do ambiente laboratorial. Os experimentos mostraram que novas pesquisas podem ser desenvolvidas, testando aplicação industrial e caseira, tendo em vista que as formulações são de fácil preparação e aplicação.

#### **REFERÊNCIAS**

ASSIS, Odilio Benedito Garrido; DE BRITTO, Douglas. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 17, n. 2, p. 87-97, abr./jun. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/275694771\\_Revisao\\_coberturas\\_comestiveis\\_protetoras\\_em\\_frutas\\_fundamentos\\_e\\_aplicacoes](https://www.researchgate.net/publication/275694771_Revisao_coberturas_comestiveis_protetoras_em_frutas_fundamentos_e_aplicacoes). Acesso em: 10 dez. 2020.

Biofilme caseiro de amido aumenta a durabilidade das frutas. Produção: Caroline Martins Calisto. Youtube, 26 mai 2015. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Aj0VC5INmM&feature=youtu.be&ab\\_channel=CarolineMartinsCalisto](https://www.youtube.com/watch?v=Aj0VC5INmM&feature=youtu.be&ab_channel=CarolineMartinsCalisto). Acesso em: 07 jul. 2020.

DE CAMPO, Camila. **Desenvolvimento de filmes biodegradáveis a partir de resíduos da fabricação de cápsulas nutracêuticas**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2014, p.60.

MINURA, Juliana. O desperdício nosso de cada dia. **Embrapa**, Brasília, n. 12, 01 abr.2016. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11239467/o-desperdicio>



## **APLICAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS PARA AUMENTAR A DURABILIDADE DE FRUTAS**

G. F. DE CASTRO<sup>1\*</sup>; G. C. SLAVIERO<sup>1</sup>, J. C. GRANDO<sup>1</sup>, S. J. ANGHINONI<sup>1</sup>, A. M. CENCI<sup>1</sup>, A. SILVA<sup>1</sup>, M. M. SIMIONATO<sup>1</sup>, P. P. DOS SANTOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC; <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS \*gabriela.dc@aluno.ifsc.edu.br

**RESUMO:** O Brasil é um grande produtor de frutas, porém as perdas e desperdícios ocorrem em todas as etapas da cadeia produtiva. A utilização de coberturas protetoras aparece como uma alternativa para aumentar a vida útil das frutas, tais coberturas buscam conservar a textura e valores nutricionais, reduzindo as trocas gasosas superficiais e a perda ou ganho excessivo de água. Neste contexto, foram produzidas duas formulações de filmes biodegradáveis, as quais foram aplicadas sobre a superfície de frutas com objetivo de buscar uma alternativa para aumentar sua durabilidade evitando o desperdício. A aplicação das formulações na casca das frutas não apresentou o resultado esperado, as frutas que tiveram o filme de gelatina e o de fécula de mandioca aplicados em sua casca amadureceram naturalmente sem nenhuma interferência. O fato de os experimentos não refletirem o resultado esperado pode estar relacionado aos desafios do desenvolvimento do experimento em ambiente doméstico devido a pandemia, a falta de espaço foi um grande obstáculo nesse processo, já que as bandejas em que as frutas estavam armazenadas tiveram que ficar uma em cima da outra e em um ambiente pequeno e sem ventilação. Portanto, novos testes em condições adequadas são necessários para verificar a utilização de filmes biodegradáveis como coberturas em frutas com o objetivo de aumentar a vida útil destes alimentos.

**Palavras-chave:** Frutas, Amadurecimento, Filmes.

### **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente o Brasil ocupa a terceira colocação no ranking mundial da produção de frutas, com cerca de 45 milhões de toneladas produzidas ao ano, porém as perdas e desperdícios ocorrem em todas as etapas da cadeia produtiva. Por meio de análise e determinação do montante de perdas, conforme os valores descritos pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, observa-se que a soma das perdas durante os dez anos foi de 143.963.314 toneladas de frutas e que a produção real de frutas no Brasil foi de 549.905.821 toneladas, já acrescentado as perdas (GORAYEB et al., 2019).



O emprego de coberturas protetoras surge como uma alternativa viável para elevar o tempo de vida de frutas e hortaliças. Os revestimentos não têm como objetivo substituir a embalagem, mas conservar a textura e valores nutricionais, reduzindo as trocas gasosas superficiais e a perda ou ganho excessivo de água e, por isso, são indicadas, principalmente, para produtos com alta taxa de respiração. As coberturas ditas comestíveis são aplicadas diretamente sobre a superfície das frutas, configurando membranas delgadas, imperceptíveis a olho nu e devem ser seguras para consumo humano (ASSIS; DE BRITTO, 2014).

Conforme Assis e De Britto (2014), o emprego de coberturas e revestimentos comestíveis protetores, embora seja ainda um processo em desenvolvimento, têm apresentado resultados bastante significativos, como uma prática auxiliar na conservação de produtos perecíveis e, principalmente, daqueles minimamente processados, cujo tempo de prateleira é consideravelmente reduzido. Neste contexto, foram produzidas duas formulações de filmes biodegradáveis, as quais foram aplicadas sobre a superfície de frutas com objetivo de buscar uma alternativa para aumentar sua durabilidade evitando o desperdício. Pretendeu-se com esse trabalho, além de estimular o aluno na busca de conhecimento, estimular o espírito investigativo e apresentar à sociedade uma solução para o problema do desperdício.

## **2 METODOLOGIA**

Os experimentos foram realizados por discente do Ensino Médio Integrado do IFSC - Campus Chapecó, em ambiente doméstico devido à pandemia. Para os testes foram escolhidas duas formulações, F1 e F5, sendo F1 uma formulação considerada caseira que emprega fécula de mandioca e gelatina e F5 uma formulação laboratorial que utiliza gelatina. Quanto às frutas, foram utilizadas 9 bananas e 9 mamões, sendo 3 bananas e 3 mamões para o grupo controle, 3 bananas e 3 mamões para o grupo F1 e 3 bananas e 3 mamões para o grupo F5. A formulação F1, considerada uma fórmula caseira, foi produzida conforme Calisto (2015), sendo composta por  $\frac{1}{4}$  de xícara da fécula, 1 colher de chá de gelatina sem sabor e 1L de água potável. Primeiramente foi misturada a fécula com água e submetida ao aquecimento, após 5 minutos de fervura em fogo alto, a mistura foi desligada e foi adicionada a gelatina, mexendo até formar uma solução



homogênea. A solução foi resfriada em temperatura ambiente até atingir temperatura entre 25°C e 30°C, em seguida as frutas receberam a solução com auxílio de pincel culinário de forma a cobrir totalmente a casca. O filme de gelatina (F5) foi preparado segundo De Farias et al. (2019), com modificações: Primeiramente foi preparada uma solução dissolvendo 30g de gelatina incolor sem sabor em 1L de água deionizada, formando uma mistura com 3% de gelatina. Esta solução foi aquecida em banho-maria a uma temperatura em torno de 60°C controlada através de termômetro digital tipo espeto, durante 10 minutos sob agitação. A solução foi resfriada até atingir 25°C e então foi pincelada nas frutas do grupo F5 com auxílio de pincel culinário de forma a cobrir totalmente a casca. Após a aplicação das formulações, as frutas foram acondicionadas em monoblocos plásticos e acompanhadas diariamente, a avaliação sensorial visual buscou identificar sinais de decomposição como escurecimento da casca, presença de bolores e liberação de líquido.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A aplicação das formulações na casca das frutas não apresentou o resultado esperado, já que as frutas que tiveram o filme de gelatina e o de fécula de mandioca aplicados em sua casca, amadureceram mais rápido que as frutas que não receberam aplicação (controle), ou seja, amadureceram naturalmente sem nenhuma interferência. O fato de os experimentos não refletirem o resultado esperado pode estar relacionado aos desafios do desenvolvimento do experimento em ambiente doméstico, a falta de espaço foi um grande obstáculo nesse processo, já que as bandejas em que as frutas estavam armazenadas tiveram que ficar uma em cima da outra e em um ambiente pequeno e sem ventilação. Conforme Chitarra (1990), para a maioria das frutas o processo de amadurecimento está relacionado com a produção de etileno, tanto que este é conhecido como o “hormônio do amadurecimento”, o etileno exógeno também pode desencadear processo de amadurecimento, ou seja, em ambientes pequenos e sem ventilação o processo de maturação da fruta pode ser acelerado devido a ação do etileno contido no ambiente. Além do exposto, a utilização de utensílios domésticos e não laboratoriais, pode ter dificultado a agitação além da impossibilidade de manutenção de temperaturas constantes.



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo proposto neste trabalho não foi alcançado, porém os estudos realizados proporcionaram desenvolver conhecimento sobre o tema, bem como sobre a importância de situações controladas e adequadas para a realização de experimentos. Considerando a pesquisa bibliográfica realizada e os resultados obtidos com os experimentos, evidenciou-se que novos testes em condições adequadas são necessários para verificar a utilização de filmes biodegradáveis como coberturas em frutas como estratégia para aumentar a vida útil destes alimentos.

#### REFERÊNCIAS

ASSIS, Odilio Benedito Garrido; DE BRITTO, Douglas. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 17, n. 2, p. 87-97, abr./jun. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/275694771\\_Revisao\\_coberturas\\_comestiveis\\_protetoras\\_em\\_frutas\\_fundamentos\\_e\\_aplicacoes](https://www.researchgate.net/publication/275694771_Revisao_coberturas_comestiveis_protetoras_em_frutas_fundamentos_e_aplicacoes). Acesso em: 10 dez. 2020.

CALISTO, Caroline Martins. Biofilme caseiro de amido aumenta a durabilidade das frutas. You tube, 26 mai 2015, (9min e 22s). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Aj0VC5INnmM&feature=youtu.be&ab\\_channel=CarolineMartinsCalisto](https://www.youtube.com/watch?v=Aj0VC5INnmM&feature=youtu.be&ab_channel=CarolineMartinsCalisto). Acesso em: 07 jul. 2020.

CHITARRA, M. I. F. **Pós Colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.

DE FARIAS, Majo Rockenbach; CORCOVADO, João Miguel França; DO AMARANTE, Alana de Freitas; ROSSET, Michele; NAGAMATO, Richard Jójima; SANTOS, Caroline Mongruel Eleutério. Efeito de diferentes biofilmes nos parâmetros de qualidade de goiabas e carambolas. **Unoesc & Ciência**. Joaçaba, v. 10, n. 2, p. 93-98, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://portal.periodicos.unoesc.edu.br/acet/article/view/23153>. Acesso em 10 jul. 2020.

GORAYEB, Teresa Cristina Castilho; MARTINS, Fábio Henrique; COSTA, Maria Vitória Cecchetti Gottardi; COSTA JUNIOR, Jarbas Gabriel; BERTOLIN, Danila Comelis; DEZANI, Adriana Alvarenga. Estudo das perdas e desperdício de frutas no Brasil. Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio. **Anais [...]**. Ourinhos-SP, v. 11, n. 1, p. 214-222, out. 2019. Disponível em: [https://www.fatecourinhos.edu.br/anais\\_sintagro/index.php/anais\\_sintagro/article/view/48](https://www.fatecourinhos.edu.br/anais_sintagro/index.php/anais_sintagro/article/view/48). Acesso em 1 fev. 2021.



## **DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO HÍBRIDO PARA ANDROID E IOS COM INTEGRAÇÃO DE PRODUTOS SMART HOME.**

*Daniel Fanzlau Scheer<sup>1</sup>; Bruno Crestani Calegari<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina*

*\* daniel.fs1997@aluno.ifsc.edu.br*

Diante de uma evolução tecnológica, na qual se busca conforto e praticidade com os dispositivos eletrônicos encontrados nos lares dos brasileiros, iniciou-se um mercado de dispositivos *IoT* (*Internet of Things*) voltados para *Smart Homes*, casas inteligentes. Nesse contexto, em parceria com a empresa *Étéreo Smart Home*, surge um projeto de pesquisa aplicada com o objetivo de desenvolver um aplicativo *mobile* híbrido para a configuração, gerenciamento e controle de dispositivos *IoT*. O projeto iniciou com a investigação das tecnologias envolvidas como o *framework mobile* híbrido *Ionic* e os recursos na nuvem da *Amazon Web Service (AWS)* para formarem a base da arquitetura do sistema, seguidos pela implementação e validação com testes de integração com dispositivos *IoT* reais. Nas primeiras fases do projeto foi criado um protótipo de telas para o aplicativo usando o software *InDesign* onde foi definido as funcionalidades do sistema como cadastro e *login* de usuário, cadastro e configuração de novos dispositivos e cômodos, controle dos equipamentos cadastrados e cenas (sequência de ações na qual o usuário determina horários para seu acionamento ou desligamento). Para a implementação do sistema foi utilizado o conjunto de tecnologias *web HTML5*, *CSS* e *TypeScript* presentes no *framework mobile* híbrido *Ionic* e a biblioteca *AWS Amplify*. Esta biblioteca oficial da Amazon permitiu a automação na criação e configuração dos recursos na nuvem, bem como interação com os recursos criados desde gerenciamento de usuários (*AWS Cognito*), acesso às *APIs* do banco de dados (*AWS Appsync*) a comunicação com os dispositivos *IoT* através do *AWS IoT Core* e *PubSub*. Apesar das dificuldades encontradas para realizar a conexão dos aplicativos desenvolvidos com os dispositivos da empresa obteve-se êxito, exercendo as funcionalidades exigidas para o gerenciamento e controle dos produtos *IoT Spreader* e *Switcher Glass* da empresa parceira e consegue realizar ações em conjunto com outros equipamentos residenciais testados tais como ares-condicionados, televisores e interruptores de luz. O projeto contribui para o mercado *IoT* brasileiro, fornecendo uma opção local de forma fácil e intuitiva para o usuário, valorizando a parceria entre empresas e instituições de ensino públicas, encaminhando o estudante para o mercado de trabalho e apresentando situações no qual se encontra, buscando novas soluções tecnológicas para alcançar o objetivo.

**Palavras-chave:** Automação residencial, Mobile, *IoT*.

Instituição de fomento: FAPESC, IFSC.



## **DESENVOLVIMENTO DE UMA ARQUITETURA PARA INTEGRAÇÃO DE DISPOSITIVOS IOT E APLICATIVO *MOBILE* USANDO RECURSOS DA AMAZON WEB SERVICES**

*J. M. BALDIN*<sup>1</sup>; *B. C. CALEGARO*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Federal de Santa Catarina*

[jmichelonbaldin@gmail.com](mailto:jmichelonbaldin@gmail.com)

Com a popularização do conceito de Internet das Coisas (IoT), a demanda por dispositivos residenciais conectados aumentou, bem como a procura por novas tecnologias que possibilitem a inovação e o lançamento de novos produtos. Neste contexto está inserida a empresa Etéreo *Smart Home*, desenvolvedora de produtos IoT, com necessidade de um *software* gerenciador para seus produtos. A partir dessa necessidade, foi firmado em parceria com a empresa um projeto de pesquisa aplicada com o objetivo da criação de uma arquitetura na nuvem para dar suporte a comunicação, armazenamento de dados e gerenciamento de seus produtos e usuários. Para a construção do projeto inicialmente foi investigado as ferramentas disponíveis no ecossistema da Amazon *Web Services* (AWS) para sustentar a lógica de funcionamento do sistema, seguidos pela implementação, desenvolvimento do protótipo e testes. Com base nos serviços oferecidos pelo AWS foi construído uma arquitetura *serverless* fazendo o uso dos seguintes recursos: I) Cognito: gerenciamento de usuários; II) IoT Core: servidor central (*broker*) usando o protocolo MQTT para o envio e recebimento de mensagens dos dispositivos IoT a tópicos criados; III) Lambda: funções para serem invocadas na criação de novos dispositivos IoT e atualização de dados de sensores; IV) AppSync: API GraphQL para comunicação de dados; V) DynamoDB: armazenamento das tabelas de dados; VI) Cloudwatch: acionamento de tarefas agendadas. Utilizando a arquitetura projetada foi desenvolvido um aplicativo *mobile* com funcionalidades de login e cadastro de novos usuários, configuração, controle e gerenciamento de novos dispositivos IoT Etéreo (Spreader e Switcher Glass), dispositivos eletrônicos genéricos, cômodos da casa e cenas (cenários automatizados que podem ser ativados manualmente ou periodicamente para executar uma sequência de ações). O sistema desenvolvido foi validado através de testes de integração dos dispositivos IoT disponibilizados pela empresa e aparelhos domésticos como ares-condicionados, televisão e lâmpadas. O cumprimento dos objetivos propostos foi alcançado culminando com a entrega do aplicativo *mobile* Etéreo *Smart Home*. O eixo automação residencial e IoT no Brasil ainda está no seu estágio inicial, no qual, grande parte dos distribuidores importa tecnologia de fabricantes estrangeiros. Portanto, programas de pesquisa como este auxiliam na inserção de *start-ups* nacionais, como a Etéreo *Smart Home*, no mercado fortalecendo, assim, a indústria nacional.

**Palavras-chave:** Automação residencial, AWS, Internet das Coisa



## **O PROCESSO DE CRIAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL DE SCHROEDER - CECAS**

*J. V. MAIA<sup>1\*</sup>; A. C. LOPES<sup>1</sup>; E. L. C. ALMEIDA<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina campus Jaraguá do Sul - Centro*

*\*jaison.maia@ifsc.edu.br*

Pesquisas e documentos norteadores recentes são claros quanto à importância da promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). E uma das estratégias para o avanço e democratização da ACT são os Espaços de Educação Não Formal. Nesse sentido, a Prefeitura do município de Schroeder/SC, em parceria com o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) câmpus Jaraguá do Sul - Centro, criou o Centro de Educação Científica e Ambiental de Schroeder (CECAS). O espaço conta com um miniauditório, um planetário fixo, trilha ecológica, laboratórios de ciências e educação ambiental, entre outros. Diante desse instigante projeto, estudantes da unidade curricular de Estágio II, do curso de Licenciatura em Física do IFSC câmpus Jaraguá do Sul - Centro, junto a seu orientador, se dispuseram a realizar esta pesquisa, que tem o objetivo de registrar e analisar o processo de criação do CECAS, além de verificar as perspectivas futuras em relação a seu funcionamento, manutenção e garantias de recursos humanos e financeiros. A metodologia aplicada foi a pesquisa exploratória utilizando-se entrevistas, as quais foram realizadas com o prefeito do município à época, a articuladora responsável pelo projeto no município, e um membro do IFSC. Como resultado preliminar da análise das entrevistas, observou-se que as primeiras conversas ocorreram no ano de 2017, e a ideia inicial era a construção de um observatório astronômico no alto da represa do Bracinho em Schroeder. Diante da inviabilidade técnica, novas possibilidades foram levantadas, mas sempre visando à educação na área das Ciências. O CECAS foi um espaço pensado unindo a proposta de Educação Científica, o aproveitamento de uma escola desativada, e considerou-se inclusive, o uso do espaço como parte do potencial turístico da região. Vale destacar, que a concepção e implementação do projeto se deu sem um modelo, sendo assim resultado do diálogo e experiências dos envolvidos. Todos os entrevistados destacaram a motivação e o comprometimento da equipe como fundamentais para a viabilização desse projeto inovador. A maioria dos desafios ao longo da implementação foram superados pelo planejamento da prefeitura, com destaque a captação substancial de recursos financeiros junto ao Ministério Público de Santa Catarina, pelo fundo para reconstituição de bens lesados. O espaço foi inaugurado em dezembro de 2020, e prevê atendimento às escolas e ao público em geral, sendo parte da rota turística do município.

**Palavras-chave:** Educação científica, Espaço de educação não formal, CECAS.



## **OS EXAMES DE CERTIFICAÇÃO DE ESCOLARIDADE: PROPOSTA DE UM PROGRAMA PREPARATÓRIO PARA ESTRANGEIROS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL**

**A. BERTOLDI<sup>1\*</sup>, T. COLLET<sup>1</sup>, P. R. CORREA<sup>1</sup>, F. N. A. LIMA<sup>1</sup>,  
L. L. SEVIGNANI<sup>1</sup>, M. P. BEDIM<sup>2</sup>, G. M. FLORIANI<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul-Rau; <sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul-Centro \*anderson.bertoldi@ifsc.edu.br*

**RESUMO:** Movimentos migratórios recentes têm trazido ao Brasil, em número crescente, imigrantes de diferentes partes do mundo, como haitianos, venezuelanos e sírios. Muitos precisam concluir o ensino médio para entrar em cursos técnicos subsequentes e fazer o Enem para ingressar no ensino superior. Assim, apresenta-se neste trabalho um projeto de pesquisa que teve como objetivo investigar as ações existentes acerca do ensino preparatório para exames de certificação de escolaridade para estrangeiros, buscando (i) identificar se, de fato, existia alguma ação registrada na literatura especializada ou em websites; e (ii) estipular, com base em projetos já existentes, ou criar uma fundamentação teórico-metodológica para a criação de um curso FIC preparatório para exames de certificação de escolaridade para estrangeiros. Como resultado, propôs-se um curso FIC consorciado a diferentes ações de extensão que permitam aos estrangeiros a integração com alunos brasileiros e a orientação sobre exames de escolaridade necessários para que eles possam retomar seus estudos no Brasil.

**Palavras-chave:** Imigrantes, Exames de certificação, Curso FIC.

### **1 INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, tem havido um aumento da migração forçada em todo o mundo, principalmente devido a conflitos, perseguições, degradação ambiental e falta de oportunidade e segurança para os emigrantes em seus países de origem (IOM, 2019). De acordo com os últimos dados publicados pela *United Nations High Commissioner for Refugees*, aproximadamente 71 milhões de pessoas estão em situação de deslocamento forçado no mundo, sendo que, desses, cerca de 26 milhões são considerados refugiados (UNHCR, 2019). Nos últimos anos, o Brasil acolheu imigrantes, solicitantes de refúgio e refugiados de diferentes origens, com destaque para haitianos, venezuelanos, senegaleses, bolivianos e sírios. Ao chegarem no Brasil, os imigrantes/refugiados enfrentam dificuldades para trabalhar e estudar, ficando em situação de vulnerabilidade social. Além de não falar a língua nacional, muitos não conhecem o processo burocrático



de validação de estudos.

Dados coletados junto ao setor de registros acadêmicos do Câmpus Jaraguá do Sul-Rau mostram um crescente interesse da comunidade estrangeira pelo curso de português para estrangeiros. Esse fato indica uma demanda pelo aperfeiçoamento das habilidades de comunicação em língua portuguesa de um público considerado estratégico pela instituição. É preciso enfatizar que a missão do IFSC é “promover a inclusão e formar cidadãos, por meio da educação profissional, científica e tecnológica, gerando, difundindo e aplicando conhecimento e inovação, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e cultural”. Para se promover a inclusão desse grupo, é fundamental a ação em duas frentes de trabalho complementares: o ensino da língua portuguesa, para que esses imigrantes/refugiados possam acompanhar as aulas nas diversas instituições de ensino do País, e a preparação para exames de certificação de escolaridade, para que esse público possa, de fato, ter acesso ao sistema de ensino brasileiro e aos cursos superiores que utilizam a nota do ENEM como requisito de entrada.

Dessa forma, o projeto relatado teve como objetivo investigar as ações existentes acerca do ensino preparatório para exames de certificação de escolaridade para estrangeiros, buscando (i) identificar se existia alguma ação registrada na literatura especializada; e (ii) estipular, com base em projetos existentes, ou criar uma fundamentação teórico-metodológica para a criação de curso FIC preparatório para exames de certificação de escolaridade para estrangeiros.

## **2 METODOLOGIA**

O desenvolvimento das atividades foi baseado nos princípios do Design for Change, ou Design para Mudança, que busca trabalhar de forma horizontal, permitindo que integrantes com diferentes conhecimentos deem contribuições igualmente importantes para a constituição final do produto por meio de quatro etapas: (1) sentir; (2) imaginar; (3) fazer; e (4) compartilhar. Na etapa *Sentir*, buscou-se conhecer a realidade dos estrangeiros em situação de vulnerabilidade social por meio de relatos de profissionais do IFSC que já haviam tido contato com esse público. Na etapa *Imaginar*, o grupo imaginou soluções para facilitar o acesso dos estrangeiros ao sis



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

tema de ensino e ao mundo do trabalho. Na etapa *Fazer*, o grupo realizou uma revisão da literatura e das ações já existentes relacionadas ao ensino preparatório para exames de certificação, buscando estabelecer princípios teórico-metodológicos para o trabalho com estrangeiros em situação de vulnerabilidade social. Na etapa *Compartilhar*, o grupo tem buscado divulgar o trabalho em eventos internos e externos, com a finalidade de sensibilizar a sociedade para a necessidade de se tratar da inclusão de imigrantes/refugiados em situação de vulnerabilidade. A fim de atingir os objetivos propostos, realizaram-se reuniões semanais de forma virtual (devido à pandemia Covid-19) para investigar a literatura acerca do tema e verificar a existência de relatos de cursos preparatórios para Encceja (Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos) e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) voltados a estudantes estrangeiros. Realizaram-se, também, buscas por sites de projetos sociais, com o intento de se identificar ações de ensino que preparem alunos estrangeiros para exames de escolaridade.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram identificadas três ações de ensino que preparam alunos estrangeiros para exames de escolaridade: o Cursinho Popular Mafalda, da cidade de São Paulo/SP, o Projeto Pró Imigrantes, da Universidade Federal de Minas Gerais, e o Programa Universidade Brasileira e Política Migratória (PMUB), da Universidade Federal do Paraná. Os cursos preparatórios oferecidos por esses cursos e programas focam seus esforços no ENEM. Assim, identificou-se uma lacuna na preparação para o Encceja, visto que muitos estrangeiros não conseguem a revalidação de seus estudos de nível médio e, portanto, acabam não conseguindo ingressar em cursos técnicos. No entanto, muitos estrangeiros identificam no ensino técnico uma possibilidade de colocação mais rápida no mercado de trabalho, e, a partir dessa colocação, podem pensar no ensino superior. Faltam, portanto, ações de ensino que busquem preparar esses estrangeiros não apenas para o ENEM, mas também para o Encceja, para que eles consigam a validação dos estudos de nível médio e, por conseguinte, o ingresso em cursos técnicos de ensino médio. Pensando nessa lacuna, propôs-se um curso FIC consorciado a diferentes ações de extensão que permitam aos estrangeiros a integração com alunos brasileiros e a orientação sobre exames de escolaridade necessários para que eles possam retomar seus estudos no Brasil.



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

A fim de embasar ações de extensão e investigar o interesse dos alunos do Câmpus em desenvolver ações de integração e acolhimento de estrangeiros, foi realizada uma pesquisa via grupos de alunos no WhatsApp. Embora uma quantidade reduzida de alunos tenha respondido a pesquisa (18 alunos dos Cursos de Fabricação Mecânica e Engenharia Elétrica), constatou-se que 88,9% deles gostariam de ter contato com alunos estrangeiros. Quando perguntados se estariam dispostos a auxiliar em ações de integração e acolhimento de estrangeiros, 77,8% afirmaram estar dispostos a auxiliar, por meio de auxílio com a língua portuguesa ou demonstrações culturais e culinárias. A proposta de um curso FIC foi elaborada a partir da análise de provas do Encceja, do ENEM e da matriz de referência do ENEM. Isso permitiu a identificação dos conteúdos do Ensino Médio que são avaliados por esses exames. Dessa forma, foram definidos os conteúdos e desenvolvida a proposta de um curso FIC de preparação de estrangeiros para exames de escolaridade. Atualmente, a proposta encontra-se em análise pelo CEPE.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram uma lacuna na formação continuada de estrangeiros em nível médio, indicando que esse público deve ser tratado como estratégico pelo IFSC, visto que necessitam de formação profissional para entrar no mundo do trabalho brasileiro. Enquanto refugiados e migrantes não forem incluídos nas instituições de ensino brasileiras, eles continuarão a fazer parte dos grupos em situação de vulnerabilidade social. Portanto, é preciso pensar em possibilidades de formação de curto, médio e longo prazo para esse grupo.

#### REFERÊNCIAS

IOM (International Organization for Migration). *World Migration Report 2020*. Genebra: IOM, 2019.

UNHCR (ACNUR Brasil). *Dados sobre refúgio*. 2019. Disponível em: <https://www.acnur.org/portugues/dados-sobre-refugio/>. Acesso em: 24 mai. 2020.

IFSC. *Missão, visão e valores*. Florianópolis: IFSC, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/missao-visao-e-valores>. Acesso em: 24 mai. 2020.



## **DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA FORMA DE INCLUSÃO SOCIAL POR MEIO DA CIÊNCIA**

G. M. FLORIANI<sup>1</sup>\*B. G. CASTANHA<sup>1</sup>, G. F. FERREIRA<sup>1</sup>, R. R. SANTOS<sup>1</sup>, P. R. CORREA<sup>1</sup>, A. VIEIRA<sup>1</sup>, D.  
A. PEREIRA<sup>2</sup>, F. N. A. LIMA<sup>1</sup>, L. L. SEVIGNANI<sup>1</sup>, A. BERTOLDI<sup>1</sup>, T. COLLET<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul-Rau; <sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina –  
Campus Jaraguá do Sul-Centro \*gustavo.mf1999@aluno.ifsc.edu.br

**RESUMO:** Partindo-se da missão do Instituto Federal de Santa Catarina, este projeto de extensão teve como objetivo estimular a responsabilidade social e científica em alunos do Campus Jaraguá do Sul - Rau por meio de publicações voltadas para a comunidade, com a finalidade de esclarecer atualidades científicas e seus impactos na vida diária do cidadão. O projeto foi desenvolvido por meio de reuniões virtuais, realizadas semanalmente, para a escolha de um tema em debate na sociedade, pesquisa sobre o tema escolhido, escrita de textos para publicação online e preparativos para a divulgação nas redes sociais do IFSC. O tema escolhido pelos alunos foi relacionado às queimadas e incêndios no Pantanal e na Amazônia. As pesquisas resultaram em 27 postagens realizadas semanalmente no Instagram e Facebook do IFSC Jaraguá do Sul, além de entrevista com uma gestora ambiental que se encontrava numa das regiões mais afetadas pelos incêndios no Pantanal. Esta atividade de extensão permitiu que os alunos participantes do projeto pesquisassem temas atuais e os divulgassem para a comunidade interna e externa, aliando aprendizagem e pesquisa e aproximando a Instituição da sociedade.

**Palavras-chave:** Divulgação Científica, Inclusão Social, Extensão.

### **1 INTRODUÇÃO**

A pandemia global causada pelo Covid-19 tem reaberto a discussão acerca do papel da ciência na prevenção e tratamento de doenças e da importância da divulgação científica no combate a *fake news* e na popularização da ciência. Nessa perspectiva, Bueno (2010) diferencia comunicação científica de divulgação científica. Para o autor, enquanto a comunicação científica se dá entre especialistas de uma determinada área, a divulgação científica utiliza diferentes técnicas para divulgação de informações científicas ao público leigo. Tais técnicas resumem-se, grosso modo, às diferenças em nível de linguagem, afinal um artigo científico é diferente de um artigo de divulgação científica, além, é claro, de técnicas que levam em consideração tanto o público quanto os objetivos da divulgação.



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

As estratégias de divulgação científica tendem a formar um quadro interdisciplinar tanto de pesquisa quanto de divulgação, no qual jornalistas e cientistas, professores e estudantes, pesquisadores e comunidade, necessitam de um diálogo que seja simultaneamente científico e compreensível, com a finalidade tanto de estimular a leitura e a interpretação de notícias, quan

to de distinguir o que é opinião (*doxa*) do que é conhecimento (*epistème*). Dessa forma, buscou-se desenvolver ações de divulgação científica junto aos alunos do Instituto Federal de Santa Catarina, com o objetivo de desenvolver e fomentar neles a habilidade de comunicação e divulgação por meio da pesquisa e escrita científicas. Ao mesmo tempo, na esteira de uma “abordagem mais crítica e participativa” (MASSARANI, 2004, p.12) bem como no uso social do conhecimento científico para resolver problemas humanos (SANTOS, 2007), promoveu-se a interação e o diálogo entre alunos extensionistas e mundo acadêmico científico, através de reuniões virtuais e entrevista.

## 2 METODOLOGIA

O desenvolvimento das atividades, que envolveram professores de diferentes áreas do conhecimento, estudantes de cursos técnico e superior e técnicos-administrativos em educação, foi baseado na metodologia das ilhas interdisciplinares de racionalidade (FOUREZ *et al.*, 1997), dividida em quatro etapas: (i) escolha de tema científico em debate na sociedade; (ii) discussão em grupo e levantamento de fontes para pesquisa sobre o tema elegido para a publicação; (iii) escrita dos textos e publicação online; (iv) divulgação para a comunidade interna e externa do Instituto Federal de Santa Catarina. Devido à pandemia Covid-19, as atividades de extensão ocorreram por meio de reuniões virtuais realizadas semanalmente. Após definir o assunto a ser abordado, foram realizadas pesquisas em operadores de busca, como o Google Acadêmico, livros e *sites* de instituições de ensino e pesquisa. A partir dos dados obtidos com a pesquisa, foram redigidos dois tipos de textos: um mais curto para publicação no Instagram e outro mais longo para publicação no Facebook.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a primeira série de postagens, os alunos extensionistas escolheram o tema



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

queimadas e incêndios no Pantanal e na Amazônia, pois se tratava de um assunto bastante comentado nas redes sociais à época. Em seguida, os alunos realizaram uma entrevista com uma especialista na área de Gestão Ambiental que se encontrava na região de Cáceres (MT). Por acompanhar de perto e em tempo real as causas e consequências dos incêndios, a profissional pôde contribuir com relatos e indicações de temas específicos a serem pesquisados e divulgados pelos alunos. Dessa forma, a partir das pesquisas e da entrevista realizada, foram produzidos textos e vídeos a respeito do tema. O material foi organizado em três blocos temáticos, perfazendo (i) a conceituação de queimada e de incêndio, (ii) sua relação com os biomas brasileiros afetados por incêndios em 2019 e 2020 e (iii) as consequências dos incêndios florestais para o Brasil e o mundo em termos socioambientais. Além dos blocos temáticos listados, contemplou-se a produção de textos e vídeos sobre conceitos de destaque que pudessem estimular a curiosidade dos leitores e, assim, contribuir para sua formação por meio da divulgação científica. Os temas abordados envolveram o papel dos órgãos de gestão e pesquisa ambiental, o conceito de rios voadores, a desmistificação da ideia do solo amazônico como sendo fértil, os processos de desertificação, o papel peculiar da turfa na expansão do fogo no Pantanal e a perspectiva da “plantação” de água.

O material produzido foi organizado de forma a possibilitar sua divulgação em redes sociais institucionais, visando um produto cientificamente fidedigno e atrativo do ponto de vista da comunicação social, atendendo, assim, ao interesse da divulgação científica. Esse produto foi representado por 27 postagens realizadas semanalmente por meio de canais de relacionamento dos câmpus do IFSC em Jaraguá ([instagram.com/ifscjaragua](https://www.instagram.com/ifscjaragua) e [facebook.com/ifscjaraguagw](https://www.facebook.com/ifscjaraguagw)). A postagem de estréia foi realizada em dezembro de 2020 e o término das postagens deu-se em junho de 2021. Uma segunda edição do projeto está em andamento e terá postagens semanais de junho a dezembro de 2021. Quanto ao texto de publicação, o Instagram possibilita o máximo de 2200 caracteres em sua legenda, restringindo-se à apresentação resumida da matéria. No caso do Facebook, oportunizou-se a divulgação de textos mais longos para o aprofundamento do leitor no tema estudado. O tamanho destes textos varia conforme o tema de cada publicação. Todos os textos de publicação contam com referências que respaldam as pesquisas realizadas e com a descrição #pratodosverem, que garante que todas as pessoas efetivamente possam acessar a informação



divulgada. Nos textos divulgados, procurou-se estimular a curiosidade do leitor, bem como a manutenção de seu vínculo com as postagens. Por exemplo, a seção "Você sabia... (tema a ser divulgado)" utiliza-se dessa fórmula inicial para desenvolver o tema de cada postagem, finalizando com uma provocação que conecta cada tema ao próximo.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto de extensão proposto tinha como objetivo estimular a responsabilidade social e científica dos alunos do Campus Jaraguá do Sul - Rau por meio da divulgação científica para a sociedade de temas da atualidade. Assim, quando se propôs aos alunos a pesquisa de temas científicos atuais e a escrita de notícias de divulgação científica para as comunidades interna e externa, buscava-se desenvolver práticas de pesquisa, preparando-os para a vida acadêmica, além de desenvolver conhecimentos técnico-científicos, postura ética e humana e comprometimento com a verdade e com a ciência. O desenvolvimento de uma atividade de extensão voltada para a comunidade externa permitiu aos alunos participantes do projeto desenvolverem a proatividade e a busca por soluções criativas. Ao pesquisarem temas atuais e os divulgarem à comunidade, os alunos conseguiram aliar aprendizagem e pesquisa, aproximando a Instituição da sociedade.

#### **REFERÊNCIAS**

BUENO, Wilson Costa. **Comunicação científica e divulgação científica**: aproximações e rupturas conceituais. Informação & Informação, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, dez. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em: 19 maio 2020.

FOUREZ, Gerard et al. **Alfabetización científica y tecnológica**. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires/AR: Colihue, 1997.

MASSARANI, Luisa (et al.). **Guia de Divulgação Científica**. Rio de Janeiro/Brasília: Sci Dev.Net/Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social**: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, n.36, set./dez. 2007.



## **MELHORIAS NA BANCADA DO ROBÔ INDUSTRIAL DE FORMA A CRIAR NOVAS ALTERNATIVAS DE APRENDIZAGEM**

R.L. NASCIMENTO<sup>1\*</sup>; J.C.L. DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, L. F. HENNING<sup>1</sup>, M.V. FONTANIVE<sup>1</sup> *1IFSC Jaraguá do Sul - Rau* \**rogerio.nascimento@ifsc.edu.br*

**Resumo:** Neste artigo são apresentadas as melhorias realizadas na bancada do robô industrial, localizado no Laboratório de Automação do IFSC Campus Jaraguá do Sul - Rau. O robô em questão possui limitação de ferramentas, restringindo a aprendizagem dos estudantes. A compra dessas ferramentas no mercado, é inviável no momento, devido ao alto custo. Assim foi desenvolvido um Trocador Universal de Ferramentas e algumas ferramentas didáticas (Garra de três dedos, Suporte para pincel atômico/caneta e Ventosa), utilizando materiais de baixo custo, possibilitando incrementar as alternativas de aprendizagem. Todo o planejamento, desde a escolha dos materiais das ferramentas a serem construídas, até a concepção final do produto é apresentado neste artigo.

**Palavras-chave:** Braço Robótico, Ferramentas, Trocador Universal de Ferramentas.

Instituição de fomento: IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina.

### **1 INTRODUÇÃO**

Com o constante avanço da tecnologia, são necessários equipamentos modernos para qualificar e preparar os acadêmicos de diferentes áreas, e uma das áreas que mais está em crescimento é a da robótica [1][2][3]. O IFSC Câmpus Jaraguá do Sul – Rau, adquiriu um robô industrial modelo IRB140 da ABB [4], onde este foi fornecido de fábrica com apenas uma garra pneumática de 2 dedos e posteriormente foi adaptado um suporte de pincel atômico junto a esta, conforme mostra a figura 1, possibilitando o traçado de linhas em uma superfície.



Figura 1: Braço robótico como foi entregue pela ABB.



Porém, para maior exploração educacional, os docentes precisam ter mais opções de ensino aos alunos. O investimento para se obter novas ferramentas é alto, inviabilizando o orçamento das instituições públicas de ensino com foco tecnológico. Uma simples troca da bateria interna do robô custava R \$2.040,00 em 2020 e deve ser executada a cada dois anos. O banco de baterias interno foi substituído por uma bateria de 12Volts e 7 Amperes que pode ser encontrada por R \$80,00. E as ferramentas oferecidas pela ABB estavam entre R \$5.000,00 e R \$15.000,00. Para uma indústria estes custos são amortizados pela utilização do robô na produção, mas em uma instituição de ensino que utiliza o braço robótico apenas algumas horas por semana, estes custos são altos (os preços foram obtidos diretamente com a empresa ABB em 2019).

## **2 METODOLOGIA**

Nas aulas surgiu a necessidade de criar engates rápidos, para reduzir o tempo de troca de cada ferramenta e assim realizar mais experiências dentro do período das aulas. Através de uma análise prática optou-se por um Trocador Universal de Ferramentas (TUF) do tipo Rabo de Andorinha, devido a ter resistência adequada ao que é proposto. O engate rabo de andorinha consiste em conectores macho (engate fixo conectado a cada ferramenta) e o conector fêmea (engate fixo conectado ao braço robótico), sendo assim, quando surgir a necessidade de trocar a ferramenta, é necessário encaixar o conector macho ao conector fêmea. Após a escolha do tipo de engate, iniciou-se a escolha do material.

O alumínio, apresenta elevada resistência à corrosão e devido às suas propriedades físicas, pode ser facilmente furado, cortado, usinado ou puncionado, além de ser um sistema leve em comparação com o aço. [5] [6] Com isso, escolheu-se o alumínio. A partir desta escolha, iniciou-se o desenvolvimento do produto. Foram feitas as vistas dos TUF's, seguindo as normas ABNT, com o auxílio do software SolidWorks, pois é uma ferramenta 3D que trabalha com modelagem sólida parametrizada, onde permite a simulação dos TUF's e a análise do comportamento sob condições reais, além disso, dispõe-se de uma série de formas geométricas, recursos e operações que facilitam o desenvolvimento. [7]. Com os desenhos em 3D, realizados no programa SolidWorks, iniciou-se a produção na Eletroerosão presente no laboratório de Eletroerosão no Campus. Por se tratar de um metal, no sistema de Usinagem por Eletroerosão, a eliminação do alumínio é realizada a partir de descargas elétricas de alta frequência, que se iniciam de uma eletrodo-ferramenta (cátodo) e o componente a ser usinado (ânodo). [8] A escolha do alumínio e o método de Usinagem por Eletroerosão serviram de base para construção de outras ferramentas.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram desenvolvidos os produtos (ferramentas) apresentados nas figuras 2 e 3, com seus custos de produção listados na tabela 1.



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico



Figura 2 – TUF



Figura 3: Da esquerda para a direita: garra de três dedos, suporte de pincel atômico e ventosa

**Tabela 1:** Custos de produção das ferramentas.

Ferramenta	Custo (R\$)
TUF	200,00
Suporte para pincel atômico	300,00
Ventosa	200,00
Garra de três dedos	100,00

\*Fonte: os autores.

Conforme a Tabela 1, estes baixos valores foram obtidos devido às ferramentas serem produzidas internamente e com materiais obtidos no IFSC. O custo da implantação de cada ferramenta pela ABB é entre R \$5.000,00 e R \$15.000,00. A ABB não tem uma TUF, o que faz com que a troca de ferramentas seja lenta e difícil para serem utilizadas para fins didáticos, as ferramentas fabricadas devem ser facilmente trocadas para a realização das experiências. Deve ser compreendido que este trabalho deva ser realizado por alunos, e não pelos profissionais capacitados existentes nas indústrias.



Uma comparação de preços, por exemplo, a garra de dois dedos que existia no robô, o custo do fabricante FESTO era em torno de R \$3.500,00, com a cotação do dólar (US\$) em R \$3,00 na época.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este projeto foi desafiador, onde observou-se uma grande evolução desde as pesquisas até os testes das ferramentas, proporcionando melhorias em cada fase de execução. O desenvolvimento das ferramentas foi de baixo custo e trouxe bons resultados, afinal cada ferramenta foi projetada e produzida de tal maneira que simule o mais próximo de um cenário industrial dentro do Laboratório de Automação, trazendo grandes benefícios como a integração entre unidades curriculares, a relação entre teoria e prática e o melhor aprendizado dos alunos. No final deste projeto, foram obtidos todos os conhecimentos necessários do processo de fabricação, proporcionando no futuro, caso haja interesse de uma empresa, a possibilidade de manufaturar estas ferramentas, possibilitando que a tecnologia seja facilmente repassada, ou até mesmo disseminar essas tecnologias para outros campus ou instituições de ensino.

#### **REFERÊNCIAS**

- [1] Schwartz, K. (2014). Robots in the Classroom: What Are They Good For?. [online] Kqed.org. Disponível em: <https://www.kqed.org/mindshift/35611/robots-in-the-classroom-what-are-they-good-for> [Acessado 07 Nov. 2019]
- [2] Fabricio,P.R., Costa O.E, Andrade, E.L., “UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO: Uma Realidade no Município de Solânea – PB”, TISE, 2014.
- [3] Novais,B.A., Anjos, G.A. e outros, “O BRAÇO ROBÓTICO COMO FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR”, MNR, 2014.
- [4] ABB. Apostila do robô IRB 140. Disponível em: <https://new.abb.com/products/robotics/pt/robots-industriais/irb-140>.
- [5] Excellent, (2017). Estrutura metálica: as vantagens do alumínio em relação ao aço. [online].Disponível em: <http://www.excellentesquadrias.com.br/estrutura-metalica-as-vantagens-do-aluminio-em-relacao-ao-aco/> [Acessado 04 Maio 2019].
- [6] Fogaça, J. R. V. (n.d.). Alumínio. [online] Alunos online. Disponível em: <https://alunosonline.uol.com.br/quimica/aluminio.html> [Acessado 27 fev. 2019]
- [7] SILVA, Júlio César da. et al. Desenho técnico auxiliado pelo solidworks. 1 ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.
- [8] Méroz, R. e Cuendet, Marcel. (2004). As Estampas: A Eletroerosão, Os Moldes. Hemus, p. 26.



## **UM MODELO MATEMÁTICO DE OTIMIZAÇÃO APLICADO A UM AMBIENTE INDUSTRIAL**

G. ULBRICHT<sup>1</sup>, C. R. MOURA<sup>2</sup>, R. L. NASCIMENTO<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina; <sup>3</sup>Instituto Federal de Santa Catarina \*gerson.ulbricht@ifsc.edu.br

Este estudo aborda a formulação de um modelo matemático de otimização linear voltado ao sequenciamento e programação da produção em dois estágios o qual foi baseado em um ambiente industrial onde são produzidas placas de circuitos impresso em dois setores, também chamados de estágios, sendo o primeiro deles o SMD (Surface Mounted Device) onde os componentes são soldados sobre as placas, e o segundo, um setor de testes, onde cada item é verificado quanto ao seu funcionamento. O primeiro estágio é composto por um setor de produção no qual há várias máquinas distintas que podem executar a produção de lotes de itens de forma paralela. Já o segundo estágio, é formado por células de teste as quais são fornos que trabalham em altas temperaturas simulando adversidades de operação dos itens produzidos no primeiro estágio, sendo que o item produzido no primeiro estágio, deve ser encaminhado ao segundo estágio. O modelo de otimização busca o correto arranjo de produção, de modo a minimizar filas de itens entre os dois estágios bem como a atuação dos fornos de teste do segundo estágio com espaços ociosos. O objetivo do estudo é estabelecer um modelo matemático que seja capaz de otimizar a produção, minimizando as filas de itens a serem produzidos nas máquinas, reduzindo a ociosidade de itens nas células de teste as quais necessitam estar sempre ativas durante o horizonte de produção, pois trata-se de fornos aquecidos por meio de resistores elétricos o que gera grande consumo de energia elétrica. O método para desenvolvimento consistiu em várias visitas técnicas ao ambiente industrial bem como pesquisas bibliográficas em modelos já existentes na literatura de modo a embasar o desenvolvimento de um modelo de otimização específico. No estágio atual da pesquisa, foi desenvolvido o modelo matemático de planejamento e controle da produção abordando os dois estágios: manufatura e testes. O modelo foi implementado utilizando o software IBM ILOG Cplex, por meio do programa Initiative Academic, no qual a IBM disponibiliza licença de uso de software para professor pesquisador. Os testes executados com dados simulados mostram que o modelo gerado pode ser uma importante ferramenta para gestão de produção. Uma próxima etapa da pesquisa deverá ser voltada a testes com dados reais obtidos da empresa na qual foram realizadas as visitas e a generalização do modelo desenvolvido, para que este possa ser aplicado em diferentes ambientes produtivos.

**Palavras-chave:** Otimização, Modelo matemático, Programação da produção.



## **DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO MECÂNICO PARA ACIONAMENTO DE MÁQUINA DE COSTURA INDUSTRIAL SEM O USO DOS PÉS**

A. V. DE OLIVEIRA<sup>1\*</sup>; E. S. M. TEIXEIRA<sup>1</sup>, S. S. R. WITKOSKI<sup>2</sup>, N. WACHOLZ<sup>2</sup> *IFSC –<sup>1</sup>Campus Jaraguá do Sul – Rau, <sup>2</sup>Campus Jaraguá do Sul – Centro \*antonio.vinicius@ifsc.edu.br*

**RESUMO:** Os processos de produção industriais relacionados à indústria têxtil e de confecção são um potencial para inclusão de pessoas com deficiência, a se considerar a Lei de Cotas e as características das máquinas. Entretanto, máquinas de costura industriais ainda são acionadas pelo movimento dos pés, impedindo que uma pessoa com limitações nos membros inferiores possa operar. Assim, este trabalho demonstra o desenvolvimento de um dispositivo para acionamento de uma máquina de costura a partir do movimento do tronco do cadeirante. Como resultado, apresenta-se um dispositivo composto por um cinto acoplado à uma haste que aciona a máquina com movimentos de avanço e recuo do corpo, liberando as mãos para conduzir a costura e não exigindo qualquer movimento dos membros inferiores.

**Palavras-chave:** Máquina de Costura, Cadeira de Rodas, Inclusão.

### **1 INTRODUÇÃO**

Conforme ABIT (2019), a indústria do vestuário, no Brasil, participa de forma significativa no crescimento econômico e no desenvolvimento do país, sendo responsável por cerca 1,5 milhão de empregados diretos e 8 milhões de empregados indiretos, dos quais, aproximadamente 75% da mão de obra é do gênero feminino. Neste contexto industrial, destaca-se a necessidade de cumprimento da Lei de Cotas (BRASIL, 1991) que define a obrigatoriedade de reserva de 2 a 5% dos empregos para Pessoas com Deficiência (PcD). Baldioti (2020), aponta que o segmento de vestuário terá um crescimento de 23% no faturamento, projetando um aumento de 8,3% nos parques fabris, aumentando em torno de 2,5% do Produto Interno Bruto (PIB) da indústria têxtil. Tal expectativa, se concretizada, reforçará o crescimento da empregabilidade e poderá representar 25 mil novos empregos para PcD em todo território nacional. Assim, este trabalho tem como objetivo demonstrar o desenvolvimento de um dispositivo que permita que uma PcD cadeirante possa utilizar uma máquina de costura industrial sem a utilização dos pés, visando apreender a função de costureira e podendo ser incluída no mercado de trabalho



têxtil e de confecção.

## **2 METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento deste trabalho, partiu-se para uma investigação exploratória, para conhecimento das condições de utilização de máquinas de costura por cadeirantes. Neste caso, verificou-se que as máquinas de costura, por padrão, são acionadas pelos movimentos dos pés, para liberar as mãos de modo a permitir a condução dos tecidos, linhas e ajustes. Com o entendimento da situação real, buscou-se trabalhos anteriores sobre dispositivos, meios, ajustes ou adaptações que visem a permitir que uma pessoa cadeirante operasse uma máquina de costura. Tal análise bibliográfica trouxe como resultados alguns meios, que podem ser operados principalmente pelos braços e cotovelos. Tais dispositivos exigem do operador um grande treinamento para utilizar a máquina, o que é complexo para quem está aprendendo a função.

A partir disso, com uma máquina de costura industrial Mafran Special do IFSC - Campus Jaraguá do Sul – Centro e o auxílio de uma estudante cadeirante, iniciou-se o estudo real de desenvolvimento. A primeira análise foi com a filmagem do uso de uma máquina de costura por uma pessoa não-cadeirante, para verificar as características da operação. Assim, identificou-se que há um movimento natural do tronco do operador para frente e para trás, aproximando e afastando o corpo conforme realiza as costuras. Deste modo, decidiu-se utilizar este movimento para o acionamento da máquina. Com a definição da característica a ser utilizada como referência para o desenvolvimento do dispositivo e a verificação que a cadeirante possuía força muscular e capacidade de movimento do tronco, partiu-se para os testes práticos e o desenvolvimento do dispositivo.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O dispositivo mecânico desenvolvido realiza a aceleração e desaceleração do acionador para máquina de costura industrial elétrica. Trata-se de um cinto ligado à uma haste acoplada entre o tronco do cadeirante e a máquina de costura, permitindo ajustes e a operação com as mãos livres. No processo de costura, a costureira curva-se para a frente quando posiciona as peças no local de costura. Esse movimento posterior empurra



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

a haste de acionamento, acelerando e desacelerando o acionador da máquina de costura. Quando concluída a costura, com pequeno movimento do tronco para trás, a haste puxa o acionador, liberando a peça costurada para que seja arrumada para a próxima costura. A montagem do dispositivo ocorreu conforme Figura 1, permitindo que a máquina de costura passe a ser acionada pelo tronco. A Figura 2 indica a verificação prática do uso da máquina de costura industrial com as mãos livres por uma pessoa cadeirante.



Figura 1 – Montagem do dispositivo na máquina de costura

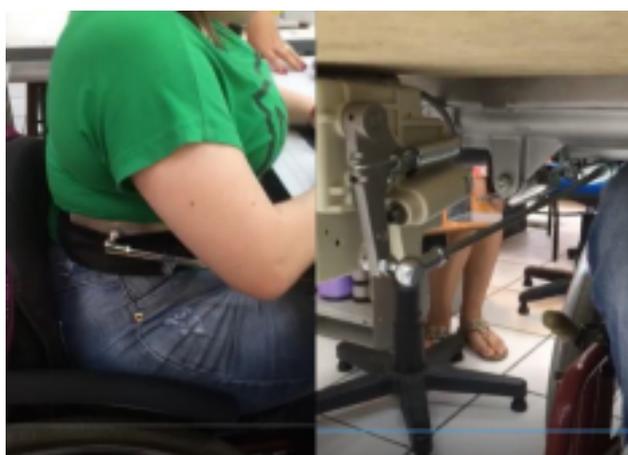


Figura 2 – Detalhes de acionamento prático do dispositivo

A construção, fabricação dos componentes e os ajustes do dispositivo ocorreram no IFSC - Câmpus Jaraguá do Sul – Rau. A equipe multidisciplinar envolvendo os dois campi e a participação da estudante cadeirante foram muito importantes em todas as etapas de pesquisa.



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa análise prévia, a maior parte do processo de inclusão de um trabalhador cadeirante já possui bases na literatura, entretanto aplicações reais de sucesso envolvendo processos de costura ainda parecem pouco fundamentadas. Assim, estudos são importantes para trazer à tona cases específicos que podem servir de fundamento para novos estudos. O desenvolvimento real de dispositivo aplicado a um processo industrial abre margens para novos desenhos de produtos, adequações práticas e a inclusão de cadeirantes nos processos de trabalho industriais. O dispositivo desenvolvido mostrou-se funcional e atendeu ao objetivo desta pesquisa, permitindo que uma PcD cadeirante pudesse operar uma máquina de costura industrial sem utilizar os pés. Entretanto, melhorias, novas modificações e as verificações ergonômicas e de acessibilidade para o uso diário do dispositivo ainda precisam ser estudados.

## REFERÊNCIAS

ABIT. **Associação Brasileira de Indústria Têxtil**. 2019. São Paulo. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> . Acesso em 26/05/2021

BALDIOTI, Fernanda. **Para 2021, produção da indústria têxtil deverá ser semelhante a 2019**. Publicado em Dez/2020. Revista Fashion Network. Disponível em: <https://br.fashionnetwork.com/news/Para-2021-producao-da-industria-textil-devera-ser-semelhante-a-de-2019,1269142.html>. Acesso em 26/05/2021

BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8213cons.htm). Acesso em 26/05/2021.



## **OS AMBIENTES DE SAÚDE POR OUTROS OUIDOS: A INCLUSÃO DOS SURDOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SAÚDE EM SANTA CATARINA**

*K. C. HENKEL<sup>1\*</sup>; A. HEIDEMANN<sup>1</sup>; C. O. BRILINGER<sup>2</sup>; C. ARAÚJO NETO<sup>3</sup>; V. C. DE OLIVEIRA<sup>4</sup>*

*Afiliação<sup>1-2-3-4</sup> IFSC- Campus Joinville \* ketlinhenkel.kh79@gmail.com*

Na área da saúde em uma situação de busca pela humanização e inclusão social, este zelo pelo próximo, muitas vezes, gera uma confusão, pois a comunicação e a integração dos surdos só são consideradas quando há uma correspondência entre os profissionais da saúde e o usuário. Quando esta comunicação se torna impossível, no caso de surdos que dependem exclusivamente da Língua de Sinais para se comunicarem, ocorre uma marginalização deste ser. A falta de acesso dos surdos ao SUS não é resultante somente da falta de interação dos profissionais da saúde com o surdo, mas também do sistema como um todo, porque a falta de acesso, informação, compreensão e, conseqüentemente, de auxílio a estes indivíduos é de responsabilidade de todos. Nesse cenário, o presente estudo tem como objetivo descrever as percepções dos surdos e deficientes auditivos quanto aos desafios para a inclusão na política pública de saúde no estado de Santa Catarina. Quanto à metodologia, trata-se de uma abordagem qualitativa e, quanto aos procedimentos, uma pesquisa de survey. O universo desta pesquisa baseia-se na quantidade de surdos em Santa Catarina. Segundo o IBGE, em 2010, havia, aproximadamente, 306 mil surdos no estado, caracterizando-se assim, esta como o universo principal da pesquisa. Nesse contexto, a amostra da pesquisa é classificada não probabilística, entretanto, pretende seguir o resultado obtido a partir da fórmula de Berni, totalizando, aproximadamente, 173 sujeitos. No que diz respeito aos procedimentos de coleta de dados, esta pesquisa será realizada por meio de questionário online, estruturado, sendo composta por questões fechadas e uma aberta para a exposição de qualquer comentário extra, se o participante desejar. Por conseguinte, os dados levantados serão interpretados utilizando a análise do conteúdo de acordo com as orientações de Bardin (2011), visando, assim, responder a problemática desta pesquisa. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética com o parecer n. 4.724.623 e neste momento encontra-se na etapa de pré-teste do questionário. Os resultados alcançados poderão subsidiar os gestores da área da saúde no planejamento e intervenções que possibilitem a inclusão dos surdos e deficientes auditivos nos serviços de saúde pública do estado de Santa Catarina.

**Palavras-chave:** Surdos, SUS, Inclusão Social.



## **PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM LEVITADOR MAGNÉTICO DIDÁTICO**

O. J. DIRETTI Jr.<sup>1\*</sup>; A. G. BARTSCH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal De Santa Catarina – Câmpus Jaraguá do Sul - Rau  
e-mail: junior.diretti@gmail.com

**RESUMO:** Este resumo apresenta o projeto e a implementação de um levitador magnético de baixo custo, servindo como base para o entendimento dos mancais magnéticos, em que um ímã de neodímio-ferro-boro é controlado para que sua posição seja mantida na origem. Um controlador PID digital é implementado em um ESP32 com esse objetivo. Para o sensoriamento da posição do ímã, utilizou-se um sensor de efeito Hall, com uma curva de tensão de saída por posição linearizada na região de deslocamento do ímã. Houve a necessidade de implementação de dois filtros digitais: passa-baixo para ruídos de alta frequência e *notch* para o ruído de 60 Hz. Como resultado, apresenta-se uma levitação com pequenas oscilações de posição.

**Palavras-chave:** ESP32, Controle PID, Levitador Magnético.

### **1 INTRODUÇÃO**

Grande parte das máquinas elétricas, presente nos mais diversos setores industriais, fazem o uso de mancais mecânicos convencionais. Estes são baseados em elementos rolantes, ou hidrostáticos à óleo, caracterizados pela presença de atrito durante seu funcionamento. Dessa forma, ocorrem perdas de torque e aquecimento, prejudicando a eficiência da máquina, além de limitar fisicamente a entrega de elevadas rotações à carga. Em algumas aplicações especiais, como para geração extrema de vácuo, atmosferas explosivas, controle de vibrações ou velocidades extremas, sistemas de suspensão magnética aplicados à mancais tornam-se viáveis (LOPES, 2014). Pois, reduzem a força de atrito e contato mecânico do conjunto e conseqüente desgaste, prolongando sua vida útil. Dessa maneira, o presente resumo apresenta o projeto e a implementação de um protótipo de baixo custo de um levitador magnético, para a levitação de um ímã de neodímio-ferro-boro.

### **2 METODOLOGIA**

Foi projetada uma estrutura em madeira de alvenaria, utilizando chapas de 10 mm de espessura. Para o condicionamento do sensor, foi utilizado o microcontrolador



ESP32. Demais materiais essenciais para o protótipo: bobina de fio AWG 27 ( $0,10 \text{ mm}^2$ ) com 3150 espiras; cooler de processador para computador, 12V e 0,23 A; parafuso sextavado MA 16 x 80 mm, com uma porca plástica e três arruelas lisas; módulo Ponte H L298N; conversor de nível lógico bidirecional 3,3 V - 5 V; fonte de alimentação modelo ATX 450W - P4; protoboards; cabos e jumpers para interligações diversas. A construção foi iniciada com a fixação da bobina na parte superior da estrutura, utilizando o parafuso M16 com a porca plástica voltada para baixo. Na Figura 1 à esquerda mostra-se o protótipo montado e funcionando.

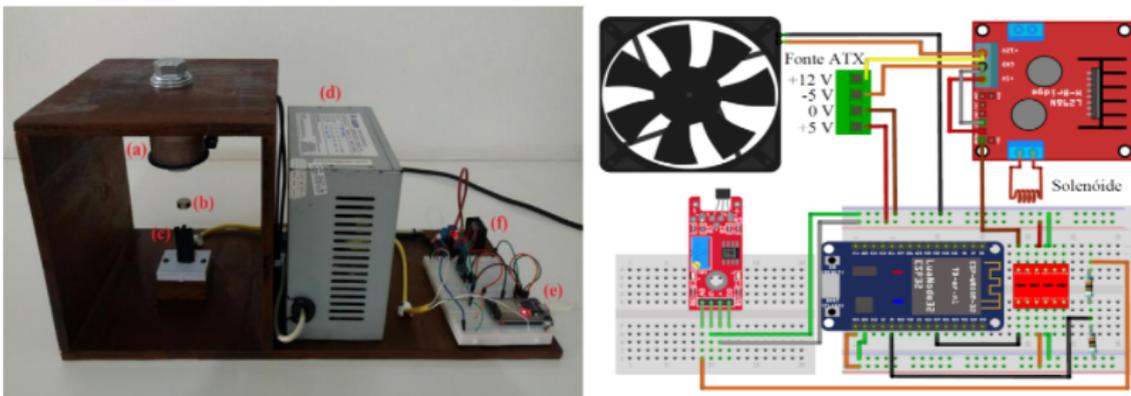


Figura 1: Protótipo montado à esquerda e diagrama de ligação do circuito à direita.

Foi inserido um Cooler posicionado 10 mm atrás da bobina, com o intuito de aumentar a troca de calor com o ambiente e a fim de evitar danos ao seu isolamento por sobreaquecimento. É aplicado na configuração de exaustor, fixado com uma fita de espuma acrílica, pois dessa forma pode-se garantir que o fluxo de ar gerado não interfira na estabilidade do objeto levitado. Para a ligação do Cooler e da bobina, foram utilizados condutores com isolação dupla, guiados até a base do suporte através de um furo na lateral da estrutura.

Os circuitos de controle e parte do de acionamento, essenciais para a operação do levitador, foram montados em dois Protoboards de 400 pontos cada, de modo a facilitar a realização de possíveis alterações.

No microcontrolador ESP32, também implementa-se um controlador PID digital projetado pelo método de Lugar das Raízes (ASTROM; WITTENMARK, 1991). O acionamento da bobina é feito com uma Ponte H através de um canal PWM. A bobina é responsável pela levitação de um ímã de Neodímio. A bobina foi projetada de acordo



com os materiais disponíveis, baseada em simulações por elementos finitos. A realimentação do sistema é realizada por um sensor de efeito Hall, condicionado com dois filtros digitais. Realizando-se as devidas ligações entre todos os componentes, de acordo com o modelo simplificado à direita da Figura 1, finaliza-se a montagem do levitador magnético. Ressalta-se que não houve a necessidade de elaborar batentes ao lado da região de excursionamento do ímã, pois o mesmo não oscila horizontalmente após atingir o equilíbrio.

A partir da bobina desenvolvida, e posterior linearização de modelo, o modelo do levitador é dado por:

$$P(s) = \frac{-352,72}{(s + 71,39)(s^2 - 676,55)}$$

em que a variável de Laplace. Observa-se que os polos estão localizados em -71,39 e  $\pm 26,01$ . Dessa forma, há um pólo instável no processo. Além disso, o sistema é inverter. Dessa maneira, é necessário um controlador que estabilize esse processo e que compense o efeito inversor observado. Dessa maneira, através da análise do lugar das raízes, projetou-se o seguinte controlador:

$$C(s) = \left(-590 + \frac{1}{0,24s} + 0,033s\right) \left(\frac{1}{s + 348,48}\right)$$

Com o controlador apresentado na Equação (2), os pólos de malha fechada localizam-se em -5,675, -32,95 e  $-16,4 \pm 66,8$  rad/s. Como todos localizam-se à esquerda no plano, o processo é estável em malha fechada. O controlador foi implementado digitalmente utilizando a discretização de Euler (ASTROM; WITTENMARK, 1991). Além disso, o sinal medido possuía uma interferência de 60 Hz. Dessa forma, projetou-se um filtro notch digital, sintonizado nessa mesma frequência, para cancelar o efeito da interferência sobre o processo. O sistema foi simulado no



*software* MatLab/Simulink e verificou-se que a posição era mantida estável na origem, caracterizando a levitação. Dessa forma, fez-se a implementação prática do controlador.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados ensaios experimentais com o sistema do levitador magnético de forma a validar o controlador PID projetado e implementado via programação. Verifica-se que as respostas apresentam algumas diferenças em relação à simulação. A Figura 2 apresenta a dinâmica de ação de controle do ensaio experimental realizado em comparação com a simulação. Como uma dessas diferenças, pode-se citar o primeiro pico de oscilação do transitório, que para a simulação tem um pico maior. Tal característica de pico mais elevado pode ser observada em todas as simulações que envolvem o sistema em malha fechada com a planta linearizada simulada, o que sugere uma característica da própria linearização, pois esse mesmo pico não é tão acentuado para o sistema não-linear real. Apesar das discrepâncias entre as respostas, para ambas as referências é possível verificar o seu rastreamento, caracterizando a levitação magnética.

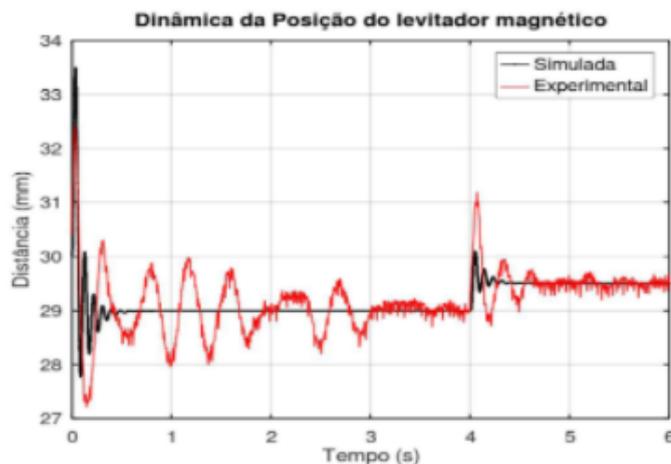


Figura 2: Dinâmica de Posição Controlada Experimental e Simulada.



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho, desenvolveu-se o projeto e a implementação de um protótipo de levitador magnético de baixo custo. São apresentadas de forma reduzida as características do dispositivo montado.

Através dos resultados experimentais obtidos, pôde-se observar o desempenho do sistema em malha fechada com o controlador PID projetado. O modelo apresentou capacidade de rastreamento de referência para distâncias próximas do ponto de equilíbrio da linearização. Resultados experimentais e de simulação para a distância da massa levitada tiveram algumas divergências, podendo ser relacionadas a não modelagem da dinâmica dos filtros, do sensor, da ponte H e de forças magnéticas de borda. Para trabalhos futuros, sugere-se a realização deste projeto com ênfase na análise de sistemas não lineares e na modelagem do sistema.

## REFERÊNCIAS

ASTROM, K. J.; WITTENMARK, B. **Computer-controlled Systems: Theory and Design** – 2ed. New Jersey: Prentice Hall, 1991.

LOPES, M. de A.. **Estudo de um mancal Magnético Eletrodinâmico** (Dissertação de Mestrado). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.



## **AÇÃO PARA REDUÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA REATIVA EXCEDENTE DO IFSC CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL-RAU**

L. W. R. PONTES<sup>1\*</sup>; V. G. MAZZINI<sup>1</sup>, J. J. A. SALDANHA<sup>1</sup>, G. J. SILVA<sup>1</sup>,  
M. A. SALVADOR<sup>1</sup>, R. L. NASCIMENTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul-Rau;*

*\*lucas.welter@outlook.com*

**RESUMO:** Em decorrência do aumento do preço da energia, novas regulamentações ambientais e a mudança de perfil do consumidor, estudos para melhorias do desempenho energético têm sido impulsionados nos últimos anos. Nesse contexto, este artigo apresenta uma solução para reduzir a multa por energia elétrica reativa excedente na fatura de energia elétrica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau. Para isso, foi estudada uma fatura e foram levantadas propostas de eficiência energética. Na sequência, uma ação foi escolhida e implementada. Com a implementação, obteve-se uma redução significativa na multa de energia reativa excedente.

**Palavras-chave:** Excedente reativo, Fator de potência, Fatura de energia elétrica.

Instituição de fomento: IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau.

### **1 INTRODUÇÃO**

O consumo de energia elétrica tem aumentado consideravelmente nos últimos anos (EPE, 2020). Entre os motivos, o crescimento demográfico e o avanço tecnológico têm proporcionado esta expansão. Em particular, no Câmpus Jaraguá do Sul-Rau do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), a demanda de energia elétrica também tem crescido substancialmente.

Aliado ao preço crescente das tarifas de energia elétrica, o aumento no consumo resulta em maiores gastos com a fatura. Dessa forma, conforme apontam Fenerich, Costa e Lima (2017) e Bunse *et al.* (2011), estudos para melhorias do desempenho energético têm sido impulsionados. Nesse contexto, torna-se necessário pesquisar e investir em soluções que reduzam os gastos com energia elétrica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau.

Entre os diferentes estudos que podem ser realizados para este fim, destaca-se a análise da fatura de energia elétrica. As discriminações apresentadas na fatura trazem



informações que, ao serem devidamente analisadas, podem gerar ações de eficiência energética. Estas ações, por sua vez, permitem obter reduções com gastos de energia elétrica.

Dessa forma, este artigo possui como objetivo a implementação de uma ação de redução de gastos na fatura de energia elétrica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau. Para atingir esse objetivo, a fatura foi estudada e foram levantadas possíveis soluções para redução. Na sequência, uma das soluções foi implementada e os seus resultados foram extraídos, evidenciando a redução alcançada.

## 2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com base nas etapas ilustradas na Fig. 1, definidas como: i) estudo da fatura de energia elétrica, ii) levantamento das opções de redução de gastos e iii) definição e implementação de uma ação.

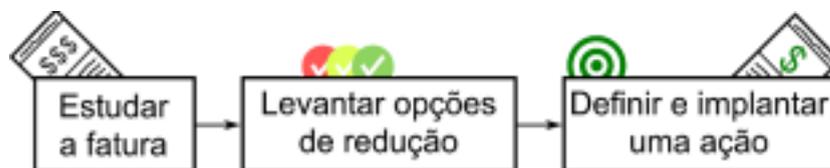


Figura 1: Etapas do trabalho desenvolvido.

Para a primeira etapa, diferentes faturas do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau foram estudadas. Nesta etapa, cada parcela integrante da fatura de energia elétrica foi analisada, buscando identificar se o valor apresentado estava coerente com a realidade do Câmpus. Assim, utilizaram-se outras informações complementares, como a potência e regime de utilização dos equipamentos instalados e gráficos de demanda e fator de potência.

No passo seguinte, com base nos estudos realizados, elencaram-se algumas possibilidades de redução de gastos. Este levantamento foi elaborado de forma a contemplar as opções que permitiram alguma ação de eficiência energética.

Por fim, uma opção de redução foi selecionada. Esta escolha foi concebida objetivando a implantação da ação considerada a mais viável no momento da execução do projeto. A viabilidade foi verificada avaliando a alternativa que pudesse ser



implantada mais rapidamente, para que a mesma ocorresse no período de realização do projeto.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do estudo da fatura de energia elétrica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau, verificou-se que o fator de potência na entrada de energia elétrica do Câmpus estava predominantemente capacitivo e inadequado nos dias úteis (período das 22h00 às 7h00) e durante os finais de semana, gerando multa por excedente reativo.

Como ação para este problema, adotou-se a solução apresentada na Figura 2, onde um temporizador digital foi configurado para desligar o banco de capacitores nos períodos em que o fator de potência estava inadequado.

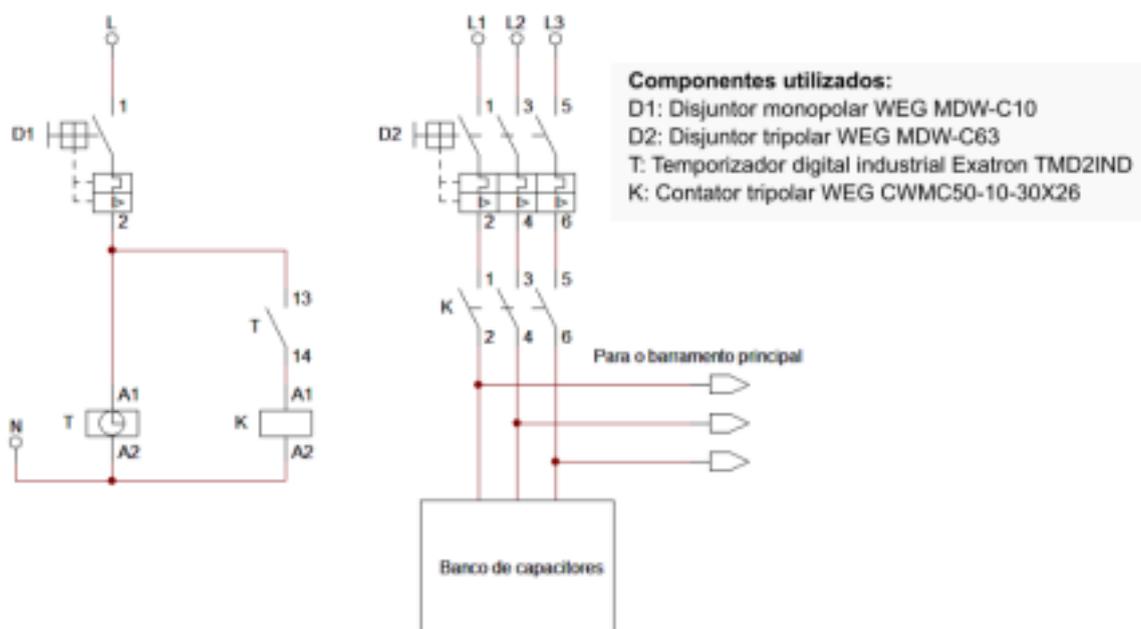


Figura 2: Solução implantada para redução de energia elétrica reativa excedente.

Através da implementação desta solução, obteve-se redução na multa de excedente reativo conforme indica a Figura 3. Na comparação entre setembro e outubro de 2019, por exemplo, verificou-se uma redução de aproximadamente 10 vezes no valor da multa. O custo para realizar a implementação foi R \$2.900,00, onde inclui-se a aquisição do material e o serviço de instalação. Dessa forma, considerando as



reduções obtidas, a solução foi paga em aproximadamente 9 meses após a instalação.

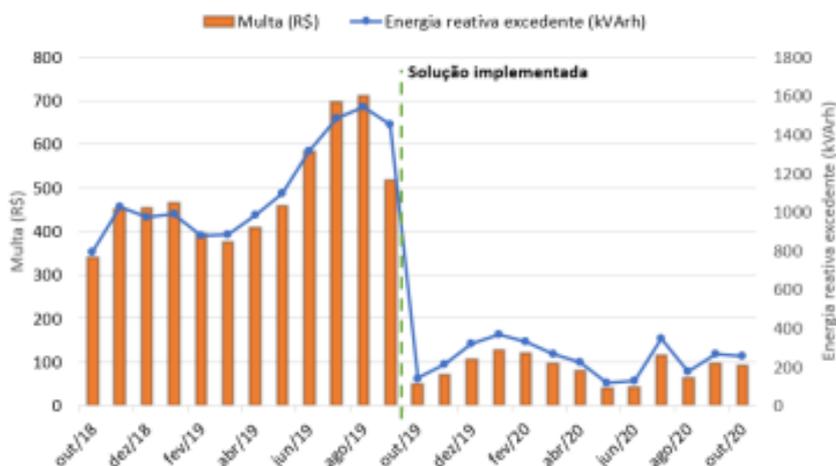


Figura 3: Redução obtida na multa por energia elétrica reativa excedente.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou uma ação de redução na energia reativa excedente do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau. A solução proposta, do comando temporizado do banco de capacitores, foi implementada e validada na prática junto a subestação do Câmpus, durante a execução do projeto. Como resultado, foi obtido uma redução significativa na multa de energia reativa excedente, cumprindo com o objetivo estabelecido. A solução implementada contribuiu diretamente para a redução de gastos, trazendo benefícios imediatos para o Câmpus. Em adição, a execução deste trabalho permitiu o contato dos autores com elementos práticos e recorrentes da profissão, contribuindo para a formação dos envolvidos. Para dar continuidade ao projeto, sugere-se que o banco de capacitores seja monitorado e controlado através de estágios. Dessa forma, a redução de gastos pode ser ainda maior.

#### REFERÊNCIAS

BUNSE, K. *et al.* Integrating energy efficiency performance in production management – gap analysis between industrial needs and scientific literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 6-7, p. 667-679, 2011.

EPE. **Balço energético nacional 2020**: ano base 2019. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

FENERICH, F.C.; COSTA, S.E.G. da; LIMA, E.P. de. Energy efficiency in industrial environments: overview and research agenda. **IEEE Latin America Transactions**, v. 15, n. 3, p. 415- 422, 2017.



## **ENSINANDO E APRENDENDO PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DE DRONES NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS E ESTADUAIS DE JARAGUÁ DO SUL.**

*E. RANK<sup>1\*</sup>, A. C. V. FERREIRA<sup>2</sup>, G. A. RECH<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Estudante do IFSC; <sup>2</sup>Estudante do IFSC, <sup>3</sup>Professor do IFSC*

*\*[eduardo.r2001@aluno.ifsc.edu.br](mailto:eduardo.r2001@aluno.ifsc.edu.br)*

Com a inovação das tecnologias e o surgimento dos drones, diversos setores vêm se destacando no cenário mundial. O uso destes equipamentos não se limita apenas como uma forma de lazer, mas também está ligado a trabalhos de diversos setores, comercial, de campo, monitoramento, vigilância, entre outros. Com a ascensão das novas tecnologias, surge a necessidade de implantação da programação nos currículos escolares da educação infantil, fundamental e médio, para que seus alunos possam estimular a criatividade, autonomia e desenvolvimento do raciocínio lógico para terem a interação com o mundo digital. O presente trabalho tem como objetivo, apresentar um projeto de extensão que tem o intuito de instigar a curiosidade e interesse sobre as novas tecnologias, visando alunos de escolas públicas municipais e estaduais da cidade de Jaraguá do Sul, tendo como uma de suas parcerias a Escola de Educação Básica Julius Karsten. Será utilizado como ferramenta a linguagem de programação visual Scratch baseadas em blocos, e o uso de drones adquiridos pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), para o auxílio deste projeto. Os estudos foram desenvolvidos por meio da leitura de artigos relacionados ao assunto, e a elaboração de jogos por meio do Scratch para obter maior afinidade com a linguagem de programação. Contudo o projeto foi pausado devido a Pandemia de Covid-19. Como metodologia, o projeto contará com palestras e oficinas onde os alunos aprenderam como utilizar o Scratch, conhecer como funciona os drones e através da programação poderão controlar o voos, que acontecerão nas dependências dos laboratórios de informática das escolas parceiras e quando necessário em espaços abertos para demonstrações de voos com os drones de forma extracurricular e em período contraturno. Sabendo que cada modalidade de ensino se configura de forma diferente, as palestras e oficinas vão se adequar de acordo com a realidade dos alunos. Espera-se ao final do projeto que os alunos aprendam, busquem, e agucem ainda mais o interesse pelas tecnologias apresentadas. Com isso poderão ampliar seus conhecimentos e competências atendendo tanto ao mercado de trabalho quanto para sua vida social.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Educação, Programação.

Instituição de fomento: IFSC, E.E.B. Julius Karsten.



## **REVESTIMENTO DE VIDROS COM METAL TRANSPARENTE NB:TiO<sub>2</sub>: PROPRIEDADES ELÉTRICAS E ÓPTICAS.**

STRYHALSKI, J.<sup>1\*</sup>;

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina \*joel@ifsc.edu.br

Revestimentos de dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) têm despertado muito interesse da comunidade acadêmica desde que em 1972 foi demonstrado pela primeira vez que ele adquire propriedades catalíticas quando irradiado com luz ultravioleta. Já em 2005 descobriu-se que este material pode reduzir a resistividade elétrica quando dopado de forma controlada, tornando-se o que foi chamado na época de metal transparente. Já na última década uma fonte de tensão denominada *High Power Impulse Magnetron Sputtering* (HiPIMS) utilizada para obter revestimentos tem se destacado por resultar em revestimentos mais densos e portanto mais compactos. Assim, este trabalho objetivou investigar como se comportam as propriedades ópticas e elétricas de filmes de TiO<sub>2</sub> dopados com nióbio (Nb:TiO<sub>2</sub>), especificamente se ele reduz a resistividade elétrica (visto que o revestimento mais denso supostamente tem menos falhas e defeitos cristalinos, o que supostamente facilita a condução de corrente elétrica), mantendo a transparência. Este estudo é relevante visto que 98% do nióbio consumido no mundo atualmente sai do Brasil, e uma aplicação tecnológica pode agregar valor ao este metal. Isto tem potencial para revestimentos de vidros (produzidos na CEBRACE em Barra Velha) utilizados em fachadas de prédios envidraçados e em pára-brisas de carros por exemplo, pois sua propriedade catalítica aliada com a condutividade elétrica poderia produzir vidros autolimpantes por meio de passagem de corrente elétrica. Estes revestimentos foram produzidos por plasma, onde há pulverização de um alvo de Ti + Nb em atmosfera controlada composta por oxigênio e argônio, e o material pulverizado se condensa sobre lâminas de vidro. Estes revestimentos foram avaliados quanto à morfologia em que constatou-se que tratam-se prioritariamente da fase anatase do TiO<sub>2</sub>, indicando que o Nb apenas entrou como átomo substitucional na rede cristalina do TiO<sub>2</sub>. O nióbio, pentavalente, substituindo o titânio, tetravalente, resulta em um elétron sobrando que é ejetado na banda de condução alterando a energia de Fermi. Isto reduziu a resistividade em 8 ordens de grandeza (100 milhões de vezes) quando comparado ao TiO<sub>2</sub> sem dopante mantendo a transparência na região do visível que ficou na casa dos 90% de forma similar ao vidro sem revestimento. Estes resultados indicam que este material, obtido nestas condições tem potencial para obter revestimentos transparentes e condutores (TCO) com potencial de aplicação em células solares, vidros inteligentes e revestimentos autolimpantes.

**Palavras-chave:** Dióxido de titânio, HiPIMS, TCO

Instituição de fomento: CAPES



## **GAMIFICAÇÃO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

*L. BROETTO<sup>1\*</sup>; K. R. L. LIMA<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>IFSC Jaraguá do Sul Rau; <sup>2</sup>Unioeste Cascavel [\\*laline.broetto@ifsc.edu.br](mailto:*laline.broetto@ifsc.edu.br)*

O ensino tradicional baseado na figura do docente como transmissor do conhecimento e o estudante como apenas receptor das informações tem sido questionado. Além disso, é cada vez mais frequente a preocupação em possibilitar que o estudante seja o protagonista do processo de ensino e aprendizagem, de modo que ele sinta-se parte importante deste processo e participe com interesse e motivação. Nas unidades curriculares de segurança do trabalho em uma instituição de educação profissional isso é ainda mais significativo, pois a maioria dos estudantes são trabalhadores, ou seja, já recebem informações sobre o tema em seus locais de trabalho, então, muitas vezes o estudante inicia o estudo da unidade curricular desmotivado. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi analisar o uso da gamificação como estratégia de ensino e aprendizagem nas unidades de segurança do trabalho em uma instituição de ensino profissional. Para alcançar o objetivo proposto foi utilizado como estratégia de ensino o software kahoot®. O kahoot® permite a criação de questionários que são respondidos pelos estudantes simultaneamente. Conforme cada pergunta é respondida, o software classifica os estudantes de acordo com sua pontuação que leva em consideração dois critérios: resposta certa e tempo que o estudante levou para responder. Além disso, para cada pergunta é apresentado um gráfico com a frequência de acertos e erros daquela pergunta. Desta forma, após cada questão, foi realizada uma breve explicação sobre o tema, possibilitando que o docente contextualizar o assunto favorecendo o ensino e aprendizagem. Para esse trabalho o questionário elaborado possuía 10 perguntas sobre os conceitos iniciais da segurança do trabalho e foi aplicado em cinco turmas de uma instituição de ensino profissional. Após a realização da atividade os alunos foram incentivados a emitir suas considerações sobre a estratégia de ensino utilizada. De maneira geral o uso do kahoot® foi avaliado positivamente pelos estudantes que descreveram a atividade como interessante, divertida, inovadora e dinâmica. Alguns pontos negativos citados foram a velocidade da internet e tempo de resposta do aparelho celular utilizado. Na avaliação docente a atividade contribuiu significativamente para melhorar a interação e facilitar a aprendizagem.

**Palavras-chave:** Estratégia de ensino, Kahoot®, Metodologias ativas.



**Seminário de Ensino,  
Pesquisa e Extensão:**

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

## **MOBILAB: LABORATÓRIO PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MOBILE DIRECIONADOS À INTERNET DAS COISAS.**

Clelio M. Ferreira, Miguel Debarba, Marcos V. da Costa, Bruno A. Vaz, Kalyta T. F. Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Chapecó - Av. Nereu Ramos, 3450 D - Chapecó – SC [clelio.ferreira@ifsc.edu.br](mailto:clelio.ferreira@ifsc.edu.br)

**Resumo:** O trabalho relata o projeto de pesquisa dos alunos do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do IFSC - Campus Chapecó que tiveram como objetivo implementar o conceito de Internet das Coisas (IOT). Optou-se por desenvolver um aplicativo *mobile* de uma estação meteorológica e seus *hardwares*, para controlar, monitorar e demonstrar dados captados através de sensores instalados em ambientes e equipamentos no campus. A IOT é a forma como os objetos físicos com recursos distintos, estão conectados e comunicam informações entre si e com os usuários por uma rede, através de softwares, componentes e sensores inteligentes, a fim de gerar melhores soluções. Este projeto possibilitou o estudo de novas tecnologias e a implementação da IOT, estimulando a busca por soluções automatizadas e criativas para gerar mais conforto, produtividade, informação e praticidade para a sociedade.

**Palavras-chave:** Internet das coisas, Programação Mobile, Arduino.

Instituição de fomento: IFSC

### **1 INTRODUÇÃO**

O conceito de Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT) representa uma revolução tecnológica e é aplicado quando em um ambiente existem diversos objetos, com diferentes recursos, incluindo os seres vivos, e estes possuem a habilidade de interagir entre si, usando a conectividade através de uma rede, muitas vezes *wi-fi*, a fim de gerar a troca de informações para automatizar e melhorar processos [Carissimi, 2016]. A IoT possibilita a criação de uma gama de novas aplicações que auxiliarão de forma automatizada as tomadas de decisões, inclusive sem a intervenção do ser humano. Conforme Sundmaeker et al. (2010), o interesse da sociedade em torno da IoT, vem crescendo exponencialmente, assim como a idealização de projetos que utilizam essa tecnologia. O principal ponto a ser enfatizado na IOT é o fato destas “coisas” se conectarem entre si e também com as pessoas, de forma automatizada, tomando decisões inteligentes, de acordo com cenário pré-programado e muitas vezes sem a intervenção do ser humano [Dutra e Toriani, 2016].



Para a implementação da IoT neste projeto, optou-se pelo desenvolvimento de um aplicativo mobile que funciona como interface para o gerenciamento de uma estação meteorológica, na plataforma Android, pois de acordo com as informações disponibilizadas pelo site *Net Applications* (2021), é o sistema operacional móvel mais usado do mundo. A coleta de dados do ambiente de forma automatizada foi obtida através do uso de microcontroladores ESP8266, com o ambiente de desenvolvimento ou Interface *Development Environment* (IDE) do Arduino. Esta é uma plataforma de prototipagem eletrônica *open-source* que se baseia em *hardwares* e *softwares* flexíveis, e que utilizam componentes que podem sentir o estado do ambiente que o cerca por meio da recepção de sinais de sensores além de interagir com o seu meio.

A aquisição destes conhecimentos, possibilitará a transferência de bases tecnológicas para as aulas de oficinas de integração e projetos integradores, realizados nos cursos técnicos e graduação do Campus Chapecó, estimulando a criatividade por soluções inovadoras, além de propiciar um novo aplicativo mobile de consulta meteorológica à comunidade externa.

## **2 METODOLOGIA**

Para aplicarmos o conceito de IoT, optou-se por desenvolver um equipamento, software e hardware, que demonstrasse dados meteorológicos fornecidos por sensores e que pudessemos gerenciá-lo de qualquer lugar através de um aplicativo mobile.

Monitorar eventos climáticos com o intuito de auxiliar no planejamento, envolve a realização de um histórico de dados e necessita de um procedimento mecanizado ou automatizado para armazenamento e demonstração com êxito. Para implementar um sistema de monitoramento meteorológico automatizado, optou-se por uma tecnologia baseada na programação em Arduino, que alimenta um banco de dados na nuvem. Além disso, desenvolveu-se um software, aplicativo *mobile* devido a mobilidade dos smartphones, que apresenta uma interface para controle e gerenciamento dos dados climáticos gravados na *WEB* coletados pelos sensores.

Os parâmetros escolhidos para coleta de dados foram: temperatura e umidade relativa do ar, iluminância (lux) e umidade do solo. Os sensores ficaram expostos ao ar,

com exceção do último que foi introduzido na terra, em um vaso de flor, para que operasse corretamente. Com o acompanhamento destes parâmetros climáticos, o usuário pode realizar diferentes ações, como controlar a irrigação de forma inteligente garantindo um bom padrão de produtividade e reduzindo custos de processo. As etapas de desenvolvimento do projeto foram:

#### Etapa 1: Montagem do circuito eletrônico e programação no IDE do Arduino:

Após a definição de quais sensores seriam utilizar no projeto, montou-se o ambiente e o circuito eletrônico (Figura 1) composto de sensores de umidade e temperatura do ar (dht22), sensor de luminosidade (LDR), sensor de umidade do solo e microcontrolador (ESP8266). O ESP8266 é o microcontrolador da classe do Arduino com conexão via *wi-fi*, que possibilita o envio dos dados coletados para web, banco de dados na nuvem, sendo as informações utilizadas pelo aplicativo mobile para a geração de gráficos.

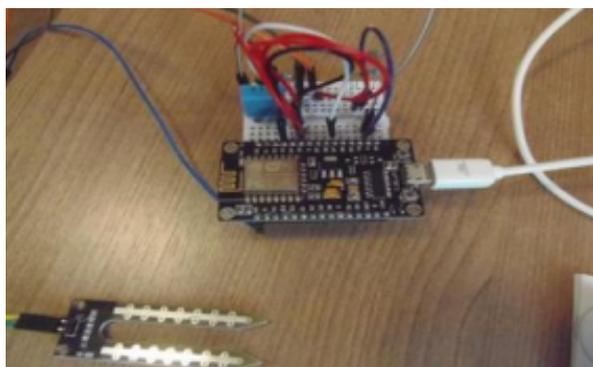


Figura 1. Circuito eletrônico com sensores e microcontrolador.

#### Etapa 2 – Criação do Banco de Dados na Nuvem e scripts executados pelo microcontrolador:

Foi criado um banco de dados MySQL para gerenciamento dos dados, em um servidor de banco de dados na nuvem (WEB). Para alimentar esse banco com registros coletados pelos sensores, houve a necessidade de criação de scripts nas linguagens SQL e PHP, executados pelo microcontrolador programável. Este equipamento dispõe de uma conexão via *wi-fi* que envia os dados coletados dos sensores para o banco de dados na nuvem.



### Etapa 3 – Desenvolvimento da Aplicação Mobile:

Para acompanhar as medições meteorológicas de maneira eficiente, ágil e de qualquer lugar, desenvolveu-se um 'app para celular' na plataforma Android e como IDE o Android Studio. Esta IDE compõe-se de um editor de layout rico com suporte para edição de aplicativos mobile, utilizando como base no IntelliJ IDEA, oferecendo um modelo expandido para serviços do Google e vários tipos de dispositivos, ferramentas de testes de compatibilidade de versão, desempenho e usabilidade (Android Studio 2021).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo mobile desenvolvido 'Mobilab' (Figura 2), permite a consulta de forma organizada e remota dos registros do banco de dados na WEB da temperatura, umidade do ar e solo e intensidade luminosa, de forma individual ou simultânea, em um período pré-estabelecido pelo usuário. Os dados registrados podem ser dispostos de forma analítica ou gráfica, facilitando a análise e interpretação. Os discentes praticaram os conceitos de IOT, integrando os componentes de hardwares e softwares na busca da solução de um problema de forma automatizada. Além disso, realizaram treinamentos sobre as bases tecnológicas necessárias para a implementação do projeto. O aplicativo desenvolvido poderá ser utilizado pela comunidade externa para acompanhamento das medições levantadas, auxiliando-as na tomada de decisões.



Figura 2. Telas do Aplicativo Mobilab.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto despertou o interesse em torno do conceito da Internet das Coisas e possibilitou o estudo de novas tecnologias como os softwares Android Studio, Arduíno e hardwares como os controladores, sensores, atuadores utilizados para o desenvolvimento de uma estação meteorológica. A aquisição destas bases tecnológicas é muito importante para relacionar teoria e prática, possibilitando o desenvolvimento integral dos estudantes. Além disso, o aplicativo desenvolvido estará disponível à comunidade externa para monitoramento das medições registradas.

#### **REFERÊNCIAS**

**Android Studio**, Disponível em: <https://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>. Acesso em: 07 de março de 2021.

Carissimi, Alexandre. **Internet das Coisas: middleware e outras coisas**. 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2016.

Dutra, M.L. Toriani, S. A. **Internet das Coisas na prática: desafios e oportunidades**. In: Prado, J. D. (Org.) *Ideias emergentes em Biblioteconomia*. São Paulo: FEBAB, v. único, 2016. p. 86- 92 (Cap.4).

**Net Applications**. Disponível em: <http://www.netmarketshare.com/operatingsystem-marketshare.aspx?qprid=9&qpcustomb=1&qpct=4&qpsp=175&qpnp=12&qptimeframe=M>. Acesso em: 07 de março de 2021.

Sundmaeker, H., Guillemin, P., Friess, P., and Woelfflé, S. **Vision and challenges for realising the Internet of Things**, volume 20, 2010.



## **SISTEMA DE AQUECIMENTO AUTOMATIZADO PARA COLMEIAS DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO**

*L.W.R. PONTES<sup>1\*</sup>; C.E.J. de FREITAS<sup>1</sup>, A.J. ANTONIETTI<sup>1</sup>, M.C. SEDREZ<sup>2,1</sup>IFSC  
Câmpus Jaraguá do Sul-Rau; <sup>2</sup>IFSC Câmpus Florianópolis \* lucas.wr@aluno.ifsc.edu.br*

A transferência de calor está presente em praticamente todos os segmentos da engenharia e pode ser aplicada também em ações visando à conservação do meio ambiente, mais especificamente, das espécies de abelhas-sem-ferrão (ASF). De modo a tornar menos oneroso o processo de aquecimento natural dos enxames durante o inverno, o presente estudo tem como objetivo pesquisar, projetar e desenvolver um sistema de aquecimento automatizado para colmeias de abelhas nativas sem ferrão, que seja capaz de simular uma condição de ambiente externo à colmeia favorável ao seu desenvolvimento, mesmo durante as estações mais frias do ano, sem interferir diretamente na temperatura e na umidade interna da colônia. Diante disso, se pesquisou a biologia das ASF, em sites, livros, artigos e revistas científicas especializadas. Os resultados preliminares das pesquisas indicaram que o clima é um fator fundamental para o desenvolvimento de um enxame e que grande parte do alimento produzido e estocado (mel e pólen) é consumido durante o inverno pelas abelhas que realizam o processo de termorregulação, visando a sobrevivência do enxame. Entretanto, alguns estudos têm revelado o aumento da sobrevivência das abelhas submetidas a sistemas de aquecimento controlados por termostato quando comparados aos enxames expostos ao clima da estação mais fria. As pesquisas realizadas indicaram ainda que o aquecimento por Efeito Joule é considerado o mais adequado para o aquecimento de colmeias. Confirmaram que entre os sistemas de controle disponíveis, a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino é a mais simples, prática e didática, pois possibilita associar ao sistema vários sensores como os de temperatura, umidade e contagem de indivíduos, essenciais para a validação do equipamento proposto. Na sequência deste trabalho, pretende-se projetar e construir um sistema de aquecimento automatizado via plataforma de prototipagem eletrônica, bem como realizar testes em laboratório. Vislumbrando se a continuidade e ampliação deste projeto futuramente, pretende-se aplicar testes de campo e verificar a real influência do aquecimento das colmeias para a sobrevivência dos enxames durante o inverno e um menor consumo de alimento por parte das abelhas, o que pode resultar em um enxame mais estável, maior produção de mel e, conseqüentemente, maior rentabilidade ao meliponicultor.

**Palavras-chave:** Efeito Joule, Arduino, Abelhas-sem-ferrão.

Instituição de fomento: IFSC.



## **MODELO DE GESTÃO ENXUTO PARA STARTUPS DE BASE TECNOLÓGICA DO CENTRO DE INOVAÇÃO DE JARAGUÁ DO SUL**

V. ROCHA<sup>1\*</sup>; W. J. BORGES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia do IFSC; <sup>2</sup>Professor de Administração do IFSC\*vini100700@gmail.com

O objetivo do modelo da Startup Enxuta é auxiliar startups a sobreviverem e florescerem no mercado, fornecendo a elas uma filosofia e ferramentas com uma base científica. Este trabalho criou um modelo de gestão para as startups do Centro de Inovação de Jaraguá do Sul com os conhecimentos do Modelo da Startup, acompanhado das experiências das próprias startups. O estudo foi feito através de “A Startup Enxuta” de Eric Ries. A base da Startup Enxuta é o aprendizado validado, onde qualquer investimento de esforço deve ser feito apenas naquilo que comprovadamente fará a empresa crescer, ou testar possibilidades para o crescimento. O aprendizado validado é obtido através de hipóteses que são colocadas à prova no ciclo Construir-Medir-Aprender, onde é feito um Produto Mínimo Viável para testar uma hipótese, e é usada a Contabilidade para Inovação para avaliar os resultados. O objetivo do Produto Mínimo Viável é somente testar uma hipótese, não sendo necessariamente um protótipo do produto, podendo também ser, por exemplo, uma propaganda para medir interesse, ou um vídeo para demonstrar um conceito. A Contabilidade para Inovação é uma filosofia de contabilidade que busca apresentar os resultados obtidos pelo Produto Mínimo Viável de maneira acionável, acessível e auditável. Com o acúmulo do aprendizado validado, uma estratégia com maior potencial para o produto pode se tornar clara. Um Pivô é essa mudança na estratégia, baseada na intuição, e guiada pelo aprendizado validado. Por exemplo, um Pivô de segmento de clientes significa que foi observada uma oportunidade maior para o produto com outro público alvo, um de Zoom-in significa que será dado foco para um aspecto do produto. Os Motores de Crescimento ditam o crescimento da empresa, e contêm métricas e focos diferentes dependendo da startup. O Motor Pago gira em torno do custo de propagandas, e da renda que cada cliente gera, com os objetivos nele sendo aumentar a receita por cliente, e reduzir o custo de propagandas por cliente. No Motor Recorrente os clientes voltam depois de um tempo, com os objetivos sendo aumentar a quantidade e retenção de clientes. No Motor Viral cada cliente atrai mais clientes, um exemplo sendo em redes sociais, e este motor costuma ter dois tipos de clientes, usuários e anunciantes.

Palavras-chave: Startup Enxuta, Aprendizado Validado, Construir-Medir-Aprender.

Instituição de fomento: CNPq e IFSC



## **FORMAÇÃO CONTINUADA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS**

A.M. RODRIGUES

<sup>1</sup>Secretaria Municipal de Educação de Sobral; [amanda.rodrigues@edu.sobral.ce.gov.br](mailto:amanda.rodrigues@edu.sobral.ce.gov.br)

### **RESUMO**

O uso das mídias digitais datam de muito tempo, porém foi durante o período pandêmico que elas se popularizaram, principalmente dentro do âmbito escolar. E foi nesse contexto que a prática docente precisou ser ressignificada, foi preciso repensar a formação continuada. Formação essa que, aliada às tecnologias digitais estão demonstrando uma transposição de barreiras físicas e temporais, contribuindo para uma nova configuração do conhecimento. Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar quais os impactos das formações continuadas relacionadas as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs e as práticas docentes dos professores da Escola Osmar de Sá Ponte, em Sobral, Ceará. A pesquisa trata-se de um estudo de caso. Em relação ao objetivo se caracteriza como um estudo exploratório descritivo. Quanto à natureza, esta pesquisa prima pelo caráter qualitativo-quantitativo. Participaram da pesquisa 20 professores. Os dados foram coletados por meio de questionários usando o aplicativo *Google Forms*, respondidos pelos professores. Constatamos por meio deste estudo, que as formações continuadas contribuíram de forma significativa às práticas docentes dos docentes. Outro fator importante diz respeito aos desafios apresentados. Apesar das possibilidades e contribuições apresentadas, resultados mais satisfatórios relacionados a esta prática não dependem somente de momentos formativos. Sendo que, o uso das tecnologias digitais pelos educadores ainda apresenta alguns desafios, entre eles o acesso a internet de qualidade, o acompanhamento familiar e o apoio pedagógico.

**Palavras-chave:** Formação continuada, prática docente, Tecnologias Digitais.

### **INTRODUÇÃO**

Diante do cenário pandêmico que se instalou mundialmente em 2020, o espaço “escola” encontra-se fragilizado. Com os portões fechados, foi preciso pensar em novas formas do fazer pedagógico para que o conhecimento chegasse ao aluno, era preciso portanto, pensar na formação do professor frente à esses novos desafios. Assim, “a fronteira entre escola e sociedade vai diluir-se e terá de ser substituída por um trabalho conjunto, comum, no espaço público da educação”. (NÓVOA, 2017, p. 1130). Para minimizar os impactos causados por esta problemática, a cultura digital tornou-se a principal



ferramenta para subsidiar as práticas docentes. Neste sentido, Freire (1996) complementa ao afirmar que a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.

Pimenta (1999) corrobora com os autores, quando diz que mobilizar os saberes da experiência é o primeiro passo no nosso curso de didática, que se propõe a mediar o processo de construção de identidade dos futuros professores. Nessa linha de pensamento, Tardif (2002) afirma que o saber profissional está, de um certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc.

Diante do exposto, alguns questionamentos são feitos, a exemplo: De que forma a formação continuada dos professores impacta nas práticas docentes? Como as TDICs aliadas às práticas pedagógicas podem estimular os professores a se envolverem no processo de construção do conhecimento? Para tanto, o objetivo deste estudo foi avaliar como as formações continuadas aliadas às ferramentas digitais, oferecidas pela Secretaria Municipal de Educação de Sobral, durante o ano de 2020, impactaram nas práticas docentes dos professores da Escola Osmar de Sá Ponte.

## **METODOLOGIA**

Este estudo leva em conta os processos metodológicos de um estudo de caso. Quanto ao objetivo, será uma pesquisa exploratória e descritiva. Segundo Zanella (2013), esse tipo de pesquisa, aparentemente simples, explora a realidade buscando maior conhecimento, para depois planejar. O cenário foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental II Osmar de Sá Ponte. Os sujeitos da pesquisa o grupo de professores que lecionam na disciplina de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, composto por 20 professores.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário acerca das formações continuadas para o aperfeiçoamento à prática docente relacionadas ao uso das ferramentas digitais e TICs, ofertada pela Secretaria Municipal de Educação de Sobral, durante o ano de 2020. Para a elaboração do questionário foi usado o aplicativo *Google Forms*. Os professores foram convidados a responderem e logo após enviar para o



pesquisador. Logo após a coleta de dados, realizamos a análise dos dados e resultados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em relação à amostra, nas questões fechadas foram identificados entre os respondentes os seguintes dados: em relação ao sexo, 55% são do sexo masculino e 45% feminino. Sobre a formação acadêmica, 50% possui graduação, 45% especialização e 5% pós doutorado. Em relação às séries que os professores lecionam, 50% são do 6<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> ano, 55% do 7<sup>a</sup> ano e 40% do 9<sup>a</sup> ano. No segundo bloco de perguntas, buscamos investigar o grau de satisfação dos docentes, em relação às formações continuadas e sua relação com as TDICs e a prática docente atual, nesse estudo, 65% consideram-se satisfeitos, 30% muito satisfeitos e 5% neutros. Quando questionados se as formações contribuíram para sua prática docente atual, 95% dos entrevistados responderam que sim. Portanto, constatamos que o processo formativo realizado em 2020 contribui de forma significativa para a evolução constante do trabalho do docente. Isso porque ela favorece a criação de novos ambientes de aprendizagem, dando novo significado às práticas pedagógicas.

Nas perguntas abertas, foram feitos 03 questionamentos, o primeiro ponto foi sobre as contribuições. Os principais fatores que aparecem estão relacionados à oportunidade de crescimento de forma significativa para o desenvolvimento do conhecimento profissional e inovações nas práticas pedagógicas. De acordo com os depoimentos de alguns professores, podemos destacar que o uso das ferramentas vem para auxiliar no desenvolvimento de atividades com auxílio de ferramentas digitais. E a desmistificação do uso de tecnologias e ferramentas digitais em sala de aula.” ( PROFESSOR 1).

Quando questionados a respeito das principais dificuldades, “a quantidade enorme de aplicativos e ferramentas aprendidas ao mesmo tempo. O importante não é a quantidade de ferramentas que mostramos aos alunos, mas a qualidade da aulas.( PROFESSOR 2).

Dessa forma, percebemos que apesar da satisfação, a quantidade de recursos “novos” causou em alguns professores uma pressão em todos os sentidos, pois para



muitos, conseguir acompanhar essas tecnologias, de fato, foi algo muito difícil, pois no que diz respeito formação docente inicial por si só, esta apresenta algumas dificuldades para a formação tecnológica. Outro ponto importante, diz respeito às desigualdades no acesso a equipamentos tecnológicos e à internet de qualidade, que têm impedido que o ensino on-line interativo seja ofertado de maneira equitativa aos estudantes.

Como última pergunta, foram solicitadas sugestões, entre elas destacamos: proporcionar “encontros motivadores para família na escola.” (PROFESSOR 3); Seria bom que as práticas docentes individuais de sucesso fossem mais compartilhadas.(PROFESSOR 4); entre outras sugestões.

## **CONCLUSÕES**

Este trabalho mostra a grande importância de um programa de formação continuada aliadas às TICs, não só para o aperfeiçoamento da prática docente, como também para acompanhar as mudanças pedagógicas que vêm acontecendo no mundo. Concluímos então que, as formações continuadas aliadas as TICs têm uma grande importância dentro do âmbito escolar, mostra muitas possibilidades e contribuições, porém faz-se necessário a formulação de políticas públicas para minimizar desigualdades e firmar bases para concretização da inclusão digital, a fim de reformular o sistema de ensino daqui em diante para que haja sucesso na aprendizagem dos alunos.

## **REFERÊNCIAS**

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

NÓVOA, Antonio. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de pesquisa.** n. 166, v. 47, p. 1106 – 1133, out – dez 2017.

PIMENTA, Selma Garrido. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez Editora, . p. 15-34, 1999.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de pesquisa .** 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.



## **TRILHA ECOLÓGICA INTERPRETATIVA: O DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS DE JARAGUÁ DO SUL E REGIÃO**

*C.E.J. de FREITAS<sup>1\*</sup>; V.S. BRÜCK<sup>1</sup>, A.J. ANTONIETTI<sup>1</sup>, M.C. SEDREZ<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau; <sup>2</sup>IFSC Câmpus Florianópolis \*claudio.ejf@aluno.ifsc.edu.br*

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo propor e implantar elementos didáticos e interpretativos na trilha ecológica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau, o que servirá como uma ferramenta pedagógica para a educação ambiental em instituições educacionais de Jaraguá do Sul e região. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa na internet, livros, artigos e revistas científicas, sobre as principais ferramentas utilizadas por instituições de ensino e educadores ambientais, estabelecendo um ranqueamento de acordo com o nível de importância. Com base nisso, discutiu-se as possibilidades de aplicação dessas ferramentas ao longo da trilha ecológica local. Foram selecionadas e implementadas cinco ferramentas principais: a plataforma para a alimentação de pássaros (PAP), a sementeca, a reciclagem interativa, a identificação da flora e fauna e ainda, uma horta orgânica, distribuídas obedecendo-se uma sequência lógica de aplicação. A PAP e a sementeca possibilitam a visualização das aves presentes no local e proporcionam ao público visitante maior conhecimento prático sobre a ornitocoria. A ferramenta reciclagem interativa, representa um incentivo à separação correta do lixo doméstico de forma intuitiva. Já as placas de identificação da flora e fauna mostram-se como ferramentas importantes para a promoção da educação ambiental, através do conhecimento das diferentes espécies de animais e plantas. A horta orgânica é uma ferramenta voltada à sustentabilidade, no que se refere ao aproveitamento do lixo orgânico gerado nas residências para a transformação em fertilizantes naturais e à produção de alimentos mais saudáveis.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente, Ferramentas de Ensino, Conservação.

Instituição de fomento: IFSC.

### **1 INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento de trilhas ecológicas interpretativas em áreas protegidas é eficaz para promover a educação ambiental, pois oferecem a possibilidade de contextualização dos conteúdos teóricos com a vivência prática, através da compreensão da dinâmica da inter relação dos componentes naturais e ambientais das áreas de preservação permanente (LIMA; SILVA, 2016).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo propor e implantar elementos didáticos e interpretativos na trilha ecológica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau, o

que servirá como uma ferramenta pedagógica modelo para a educação ambiental em instituições educacionais de Jaraguá do Sul e região.

## 2 METODOLOGIA

Na execução deste projeto foi realizada uma intensa pesquisa bibliográfica, por meio da internet, livros, artigos e revistas científicas, sobre as principais ferramentas utilizadas por instituições de ensino e educadores ambientais. Além disso, conversas informais e troca de experiências com profissionais da educação de instituições de ensino de Jaraguá do Sul permitiram obter suas expectativas em relação à prática da educação ambiental em trilhas ecológicas e selecionar as ferramentas adequadas para a aplicação.

Em conjunto com a Fundação Jaraguense de Meio Ambiente (FUJAMA), foi realizado o levantamento da flora e fauna da área verde do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau, dentre outros conhecimentos necessários como elementos interpretativos, didáticos e naturais existentes na trilha ecológica. Os elementos didáticos foram distribuídos ao longo da trilha ecológica, obedecendo uma sequência lógica de aplicação das ferramentas de ensino selecionadas, de modo a facilitar a compreensão das pessoas ao interagirem com este ambiente, proporcionando, num curto espaço de tempo, um aprendizado eficiente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ferramentas de ensino selecionadas são apresentadas na Tabela 1 obedecendo-se a uma sequência lógica de aplicação ao longo do percurso da trilha ecológica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau.

**Tabela 1** – Sequência lógica das ferramentas de ensino aplicadas ao longo do percurso da trilha ecológica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau.

Nível de importância	Nº/Ferramenta
1º	Plataforma para alimentação de pássaros (PAP)
2º	Sementeca
3º	Reciclagem interativa
4º	Identificação da flora e da fauna
5º	Horta orgânica

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

A PAP (Fig. 1a) é um instrumento que pode ser utilizado para a observação de aves presentes nas proximidades, além de auxiliar na dispersão de sementes de



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

plantas ameaçadas de extinção. Juntamente com a PAP associa-se a sementeca (Fig. 1b), uma coleção de sementes das várias espécies de plantas presentes na trilha ecológica. Essa ferramenta possibilita comparar o formato geométrico e a forma de dispersão das sementes de cada espécie de planta.



**Figura 1** – (a) Plataforma para a alimentação de pássaros; (b) Sementeca em processo de confecção.  
Fonte: Fotografia dos autores (2021).

A ferramenta Reciclagem Interativa (Fig. 2a) tem o objetivo de impactar quem participa da atividade, apresentando o lixo como um elemento estranho ao meio ambiente, conscientizando e responsabilizando cada participante em relação ao lixo produzido, sua separação e reciclagem. Em relação ao lixo orgânico de origem doméstica, foi proposto o desenvolvimento de uma horta orgânica (Fig. 2b), anexa à trilha ecológica, que se beneficiará do fertilizante produzido por esse tipo de resíduo, representando um incentivo ao cultivo doméstico, sem o uso de agrotóxicos.



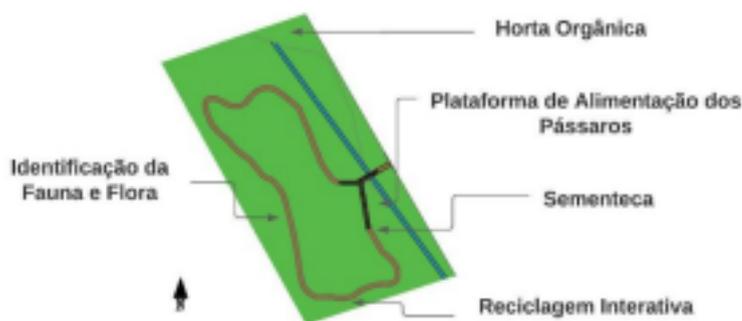
**Figura 2** – (a) Ferramenta Reciclagem Interativa; (b) Horta Orgânica em desenvolvimento; (c) Placa de identificação da abelha Jataí instalada ao lado de uma colmeia dessa espécie.

Fonte: Fotografia dos autores (2021).

O levantamento de flora e fauna permitiu a identificação de diversas espécies de animais e árvores nativas, ao longo da trilha ecológica e no entorno. A partir daí, foram elaboradas e instaladas 32 placas informativas sobre as espécies inventariadas,



próximas aos troncos das árvores e nos locais de aparição ou onde havia maiores evidências da presença de animais (Fig. 2c). A distribuição das ferramentas de ensino propostas e implementadas ao longo da trilha ecológica são mostradas na Fig. 3.



**Figura 3:** Distribuição das atividades na trilha ecológica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau. Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Segundo De Lima et al. (2021), as trilhas ecológicas interpretativas representam uma proposta de desenvolvimento de educação ambiental inclusiva em instituições de ensino. Para Maciel; Lima; Moraes (2017), a educação ambiental desempenha papel importante no que se refere à conscientização da sociedade para a preservação da natureza.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho alcançou o objetivo de propor e implantar elementos didáticos e interpretativos na trilha ecológica do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul-Rau, através da Plataforma para alimentação de pássaros, a Sementeca, a Reciclagem interativa, a Identificação da flora e da fauna e a Horta Orgânica, que servirão como ferramentas pedagógicas para o desenvolvimento da educação ambiental nesse câmpus e em instituições educacionais de Jaraguá do Sul e região.

Assim, espera-se que tenha propiciado aos discentes, servidores e a comunidade externa, novos conhecimentos e práticas educativas, em uma relação dialógica e que sirva de modelo para a promoção de ações socioambientais sustentáveis através da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e em consonância os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



## Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:

Fortalecendo o conhecimento  
científico e tecnológico

### REFERÊNCIAS

DE LIMA, J. C. C. et al. Oficina de trilhas ecológicas interpretativas-uma proposta escolar de educação ambiental inclusiva. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 21096-21102, 2021.

LIMA, Maria Maiany Paiva; SILVA, Lucas da. Educação ambiental através de trilha interpretativa em área protegida no município de Quixadá-CE. **I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**, Campina Grande/PB, 2016.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C.; MORAIS, A. C. S. Utilização da trilha ecológica como instrumento de educação ambiental: parque da cidade Dom Nivaldo Monte, Natal/RN. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, [s. l.], v. 3, n. 2, 2017.