

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO SERVIÇO DE RAIOS-X DO HOSPITAL SANTO ANTÔNIO DE VOTORANTIM-SP

Alessandro Manrique Junior¹, Silvia Pierre Irazusta²

Aluno do Fernando Prestes; e-mail: alessandro.manrique@fatec.sp.gov.br¹

Professor da FATEC Sorocaba; e-mail: silvia.pierre@hotmail.com²

Palavras-chave: genotoxicidade; exposição ocupacional; bioindicador.

INTRODUÇÃO

Conceito de radiação

As radiações são caracterizadas como uma energia em trânsito na forma de ondas eletromagnéticas ou partículas, e são descritas como não ionizantes as que estão presentes no cotidiano, se manifestam a nossa volta, e não apresentam altos riscos à saúde se não a longa exposição (OKUNO e YOSHIMURA, 2010). Entretanto, há radiações ditas como ionizantes, as quais têm o poder de emitir elétrons dos átomos, gerando assim íons, de forma direta ou indiretamente. São ainda, classificadas de acordo com o tipo de partícula em trânsito, como: Alfa, Beta, Gama e os Raios-X.

Princípios de radioproteção

Estas ações voltadas à radioproteção são previstas e regulamentadas em normas rígidas. Os órgãos nacionais, que são responsáveis por este gerenciamento são a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Como exemplo a Portaria de nº 453 (BRASIL, 1998), que estabelece diretrizes aplicado em todo território nacional onde se manipule radiação ionizante. Desse modo, a radioproteção visa a extinção de situações insalubres e minimizações de riscos.

Interação da Radiação ionizante com a matéria

Quando as radiações ionizantes atravessam a matéria provocam ionização, transferindo parte ou toda sua energia para a matéria. Numa segunda etapa, os íons e radicais livres produzem alterações químicas, modificando as características das moléculas. Se a matéria tem vida, essa alteração química produzirá, em uma terceira etapa, implicando modificações bioquímicas e por consequência disfunções fisiológicas. E num intervalo de tempo variável, lesões genéticas no plano celular (mutagênese) e/ou do organismo como um todo começam a ocorrer. Os danos produzidos pela radiação são uma consequência direta da quantidade de energia transferida aos tecidos. A quantidade de radiação absorvida pelos tecidos vivos denomina-se Dose Efetiva (OBED *et al.*, 2015).

Biomonitoramento & Ensaio de Micronúcleos

Dentre as espécies vegetais a *Tradescantia pallida* é a mais convenientemente adotada para estudos de genotoxicidade e mutagênese, por sua sensibilidade a perturbações no seu ambiente, mas também por ser um método simples e de baixo custo (CARVALHO, 2005). Visto os benefícios da utilização das peculiaridades encontradas nesta bioindicadora que se baseia no Teste de TRAD-MN, primeiramente descrito por Ma *et al.* (1978) e tem sido extensivamente empregado em ensaios ecotoxicológicos há décadas

Ensaio do Cometa

O ensaio do cometa é um método simples para medir quebras nas fitas de DNA em células eucarióticas. As células embebidas em agarose sobre uma lâmina de microscópio são lisadas com detergente e sal para formar nucleóides contendo laços de DNA super-enrolados ligados à matriz nuclear. A Eletroforese que ocorre em alto pH têm estruturas semelhantes a cometas (devido à diferença de potencial aplicada na corrida eletroforética). A intensidade da cauda do cometa em relação à cabeça reflete o número de quebras no DNA (SINGH, 2015).

Exposição crônica às baixas doses de radiação residual na atualidade

Estudos mais recentes forneceram uma estimativa direta da associação entre exposição prolongada a baixas doses de radiação ionizante e mortalidade por câncer sólido, afirmando que o risco por unidade de dose de radiação para o câncer entre trabalhadores com radiação ionizante, foi semelhante às estimativas derivadas de estudos com sobreviventes de bombas atômicas no Japão (GRANT *et al.*, 2015).

Fungos Anemófilos

Os fungos designados anemófilos constituem os principais contaminantes no ar de ambientes climatizados artificialmente, sendo a quantidade de fungos no ambiente interior, consequência da desenfredda poluição externa. Nestes ambientes a ANVISA considera inaceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos (BRASIL, 2003). A qualidade do ar em ambientes climatizados artificialmente, está determinado de acordo com a Resolução RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Este cuidado tem o impacto na vida de indivíduos imunodeprimidos que transitam nos ambientes de exames, onde fungos podem se comportam de forma oportunista.

Justificativa

Dentro deste contexto, este trabalho estabeleceu um método de biomonitoramento ao serviço de imagens médicas, a fim da detecção de possíveis efeitos decorrentes a esta exposição. Como também avaliação da microbiota fúngica do ambiente ocupacional.

OBJETIVOS

A avaliação do potencial impacto de emissões residuais das radiações ionizantes no serviço de imagens médicas (do Hospital Santo Antônio de Votorantim-SP), a fim de discutir a questão da segurança ambiental e ocupacional previsto em norma com relação à exposição crônica às baixas doses de radiação. E como parâmetro complementar, a avaliação da microbiota fúngica do ambiente.

METODOLOGIA

A planta bioindicadora ficou submetida as instalações (Sala de Raio X e Antessala) pelo período de 30 dias. Esses cenários de estudo foram escolhidos em função da maior possibilidade de radiações residuais. A amostra da *T. pallida* exposta recolhida para o Ensaio de Micronúcleos (TRAD-MN), são as tétrades das células mãe do grão do pólen, e para o Ensaio de Eletroforese(Cometa), as folhas são maceradas em almofariz contendo tampão, e deste extrato, é coado o debris e utilizado apenas o tampão com a suspensão celular.

Aprofundando-se no procedimento TRAD-MN, inicialmente se é separada em grupos experimentais (Controle: Positivo e Negativo, e a Planta Exposta), e após o procedimento para leitura, os Micronúcleos (MN) são contabilizados para o preenchimento do Quadro da ocorrência de MN (MA et al.,1978). Se há muitos MN, implica em um maior risco clastogênico a presença no ambiente ocupacional.

No tocante dos Cometas, o procedimento consiste basicamente em forçar o fracionamento por uma diferença de potencial aplicada aos nucleóides imersos em ágar, previamente aderido ao substrato da lâmina de microscopia, esse “arraste”, faz com que nucleóides com lesão deixem fragmentos do DNA em seu rastro/halo após a corrida eletroforética. A avaliação dos danos a planta é analisada por scores de danos sofridos durante sua estada no cenário de estudo (Onde correspondem em: Nível 0 (<5%); Nível 1(5-20%); Nível 2(20-40%); Nível 3(40-95%); Nível 4(>95%)) (SINGH, 2015).

E as placas de Petri contendo ágar batata foram dispostos no cenário de estudo durante 15 minutos, sendo levados de volta ao laboratório para isolamento. Posteriormente ao isolamento em culturas puras por Repique, é realizado o Microcultivo, que é compreendido na inoculação de um pequeno pedaço de ágar em câmara úmida, para que as hifas do fungo específico se desenvolvam o suficiente para exibir seus corpos de frutificação (estrutura esta que funciona como “digital” do fungo), essas estruturas típicas ajudam na identificação dos fungos já corados em Microscópio Ótico Comum a 400x. Importante salientar que este crescimento demora dias (MORAIS et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo, foram diferentes dos anteriores deste grupo, onde se observou significantes efeitos genotóxicos/mutagênicos nos diferentes setores do serviço de imagem avaliados. Ressaltando ainda que os trabalhos envolveram hospitais com demandas muito diferentes, sendo o primeiro um hospital público de 260 leitos, enquanto o deste estudo foi um hospital particular de 100 leitos. Quanto as análises: Na contagem de MN, encontra-se os dados consolidados ao Índice de Mutagenicidade (IM) na Figura 1 abaixo, notando-se que o IM não diferiu do Controle Negativo (H₂O). Confirmando o resultado dos MN, no Cometa, conforme mostrado na Figura 2, revela os nucleóides na lâmina das plantas expostas, sem qualquer nível de lesão. E os Fungos Anemófilos, convergiram a um resultado bem conhecido como microbiota normal de um ambiente, com exceção, porém, da presença de *Aspergillus sp.* e o *Fusarium sp.*, logo que a presença destes fungos patógenos oportunistas representam uma maior preocupação para os indivíduos imunodeprimidos, ambos demonstrados na Figura 3.

Figura1. Em “A”, observa-se o Índice de Mutagênese da Sala de Raio X. *****($p < 0,0001$; ANOVA One-Way, seguida de Bonferroni). Em “B”, ilustração de um MN (400x).

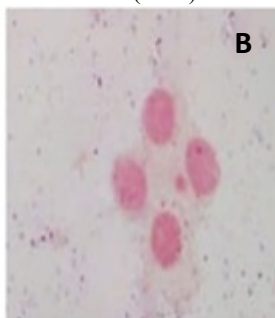
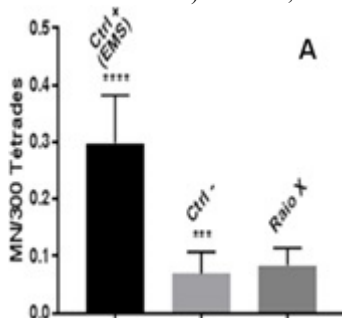
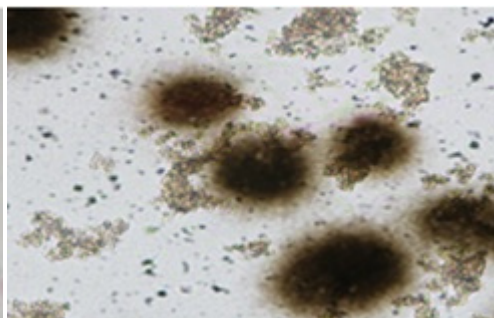
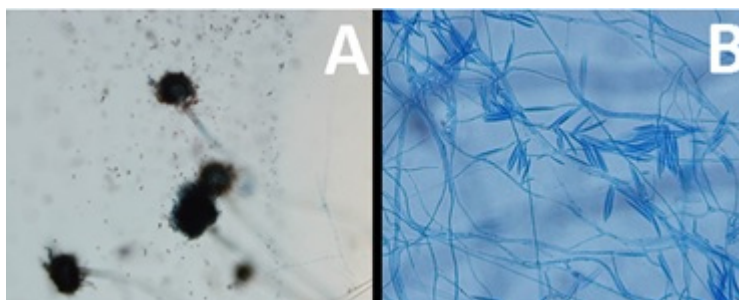


Figura 2. Nucleóides impregnados por Prata, encontrados nas plantas expostas (400x).



Fonte: Autor.

Figura 3. Em “A”, o fungo de maior importância encontrado, identificado *Aspergillus sp.*, devido as “cabeças” aspergulares. Em “B”, reconhecido pela morfologia de seus macroconídios bananiformes (formato de banana), identificados como *Fusarium sp.*



Fonte: Autor.

Os ensaios apesar de serem de moderada complexidade e apresentar resultados satisfatórios, por se tratar de material biológicos e envolver procedimentos contínuos (sem pausas), o tornam exaustivos e invariavelmente grande parte das vezes, na ausência de resultados (por variação de algum parâmetro não previsto), logo, é passível de melhorias para o aprimoramento do método. E a presença de fungos anemófilos patogênicos geralmente se deve pelos sistemas de climatização (Ar condicionado, por exemplo), o que carece ser visto para resolução deste problema.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, e ao Hospital Santo Antônio pela oportunidade da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 453, de 01 de junho de 1998. Regulamenta diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 fev. 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Determinar a publicação de orientação técnica elaborada por grupo técnico assessor, sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 jan. 2003.
- CARVALHO, H. A. A *Tradescantia* como bioindicador vegetal na monitoração dos efeitos clastogênicos das radiações ionizantes. **Radiologia Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 6, p. 459-462, 2005.
- GRANT, E. J. et al. The evaluation of the effects of low-dose radiation exposure in the life span study of atomic bomb survivors and other similar studies. **Health Physics**, Japão, v. 108, n. 5, p. 551-556, 2015.
- MA, T.H. et al. *Effect of 1,2-dibromoethane (DBE) on meiotic chromosomes of pollen mother cells of Tradescantia to X-rays*. **Mutat Res.**, Estados Unidos, v. 58, p. 251-258, 1978
- MORAIS, G. R. et al. Qualidade Do Ar Interno Em Uma Instituição De Ensino Superior Brasileira. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 305-310, 2010
- OBED, I. R.; OGBOLE, G. I.; MAJOLAGBE, S. B. *Comparison of the ICRP 60 and ICRP 103 Recommendations on the Determination of the Effective Dose from Abdominopelvic Computed Tomography*. **International Journal of Medical Physics**, Nigeria, v.4, p. 172-176, 2015.
- OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010; p.11-12.
- SINGH, N. P. The comet assay: Reflections on its development, evolution and applications. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, Estados Unidos, v.767, p.23-30, 2015.

"INSTRUMENTAÇÃO DE UM FORNO TUBULAR PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE RECICLAGEM DE MATERIAIS COMPÓSITOS"

Lucas Benedito de Almeida Silva¹; Leônidas Lopes de Melo¹, Heide Heloíse Bernardi¹, Rita de Cássia Mendonça Sales Contini¹

Aluno do CST Lucas Benedito de Almeida Silva; e-mail: lucas_lu1989@hotmail.com
Professor da FATEC Rita de Cássia Mendonça Sales Contini; e-mail:
rita.sales@fatec.sp.gov.br

Área do Conhecimento: 3.06.00.00-6 Engenharia Química/3 3.06.03.00-5 Tecnologia Química / 3.06.03.20-0 Tratamentos e Aproveitamento de Rejeitos.

Palavras-chave: Reciclagem; Materiais Compósitos; Tratamentos Térmicos, Instrumentação.

INTRODUÇÃO

O uso de materiais compósitos vem aumentando significativamente com o desenvolvimento da tecnologia. A procura por novos materiais que respondam às necessidades de resistência e leveza é a principal responsável por esse aumento. Um dos usos para estes materiais é a substituição do aço e alumínio na indústria em geral, além de outras áreas como a de segurança e balística (NAGLIS e ALMEIDA, 1998). Os compósitos poliméricos são materiais avançados de engenharia constituídos por fibras de reforço como a aramida, vidro ou carbono (os tecidos podem ser orientados de forma unidirecional, bidirecional ou multiaxial), combinadas com uma matriz polimérica geralmente, de resinas epóxi, fenólica, bismaleimida ou poliamida (PAIVA et al 2006). Um destes compósitos, muito utilizado em blindagem, é a mistura de fibra de aramida (Kevlar®) e resina de policloropreno (Neoprene®). Estes materiais juntos formam um compósito com elevada resistência mecânica, certa resistência à temperatura, estabilidade dimensional, módulo de elasticidade relativamente alto e baixa densidade (em relação às fibras de carbono e vidro). A fibra de aramida é responsável pela resistência mecânica e térmica, já o policloropreno garante o módulo de elasticidade e mantém o material unido, protegendo-o contra ácidos, ozônio entre outros agentes agressores (BELLINI, 2012). Com o passar dos anos, com o fim da vida útil, as indústrias substituem peças feitas destes materiais, inclusive coletes a prova de balas, que serão substituídos e posteriormente descartados. Para que estes materiais não sejam destruídos ou armazenados em depósitos de lixo busca-se destiná-los à reciclagem, como por exemplo, separando-se as fibras de aramida da matriz polimérica do policloropreno. É possível a reutilização das fibras de aramida para a confecção de novos materiais compósitos, por exemplo, em pastilhas de freio ou na substituição do amianto (BELLINI, 2012). A fibra de aramida quando separada corretamente da resina mantém suas principais características. Para realizar esse processo de separação é necessário um processo pirolítico ou químico no compósito. A pirólise consiste em um processo de degradação térmica de materiais macromoleculares em quantidade mínima ou na total ausência de oxigênio, geralmente em uma atmosfera inerte com outros gases de interesse para o processo (SANTOS, 2013). Para que a reciclagem da fibra de aramida através de um processo pirolítico seja bem-sucedida é necessário o controle da temperatura do forno acima da temperatura de degradação do policloropreno e abaixo da temperatura de degradação da fibra de aramida. Com isso, a matriz polimérica é degradada e a fibra não. Este trabalho é de grande importância, pois o desenvolvimento e consumo de compósitos vem aumentando anualmente e conseqüentemente o descarte dos mesmos (CHAWLA, 2012). A reciclagem destes materiais é dificultada por suas propriedades, tornando-a praticamente inviável economicamente.

A aramida é uma fibra de propriedades mecânica e tenacidade excelentes que pode ser reciclada e utilizada para outros fins. Ao reciclar as fibras há preservação de recursos naturais, além da possibilidade de ganho econômico.

OBJETIVO

Para que se tenha um processo de reciclagem eficiente utilizando o método de pirólise é necessário que se tenha um equipamento devidamente instrumentado e calibrado. Portanto, este trabalho tem objetivo de instrumentar, calibrar e a realizar testes sistemáticos testes para validação dos resultados. O forno tubular foi instrumentado com 1 controlador para garantir o controle de rampa e de temperatura, 2 indicadores para as tomadas de temperatura dos termopares e 3 termopares distribuídos ao longo do forno para que se garanta que a homogeneidade de temperatura durante todo o processo de pirólise.

METODOLOGIA

Componentes

Foi doado junto ao forno alguns componentes que poderiam ser utilizados na instalação do mesmo, o critério para uso ou não deles seriam a compatibilidade e utilidade ao projeto. Os materiais utilizados foram: 1 Controlador de Processos C704, 2 Indicadores de processo I506e e 3 Termopares tipo K.

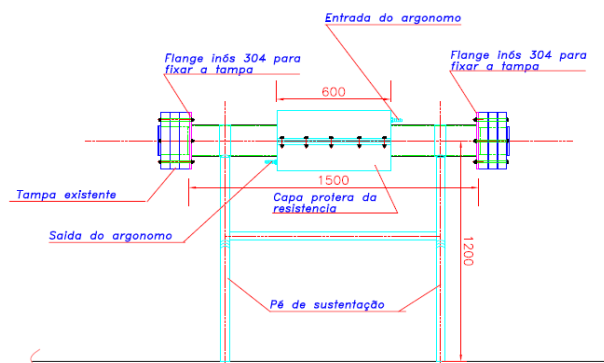
Descrição do forno

A Figura 1 apresenta a imagem e o desenho em vista frontal do forno tubular que foi instrumentado para aplicação na reciclagem de resíduos de blindagem automotiva para recuperação de aramida. Dados do Forno elétrico tubular experimental: Peso: 50Kg, Temperatura máxima: 1000°C, Tensão de operação: 220V, Resistencia media: 4,3Ω e Corrente: 51,16^a.

Figura 1: a) Forno que será utilizado e b) Desenho detalhando as dimensões e os componentes do forno



Fonte: Autores (2019)



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste funcional do controlador

Para testar se o controlador é hábil para controlar o forno foi feito um teste funcional, foi utilizado um aquecedor de água portátil de 1000 W, uns dos termopares tipo k, e um balde d'água de 7 litros. O objetivo do teste era comprovar que o controlador poderia manter uma temperatura constante no corpo d'água através do controle de acionamento do contator. Primeiramente foi adaptado uma tomada ligada a saída do contator, e uma das saídas de controle por relé que o controlador oferece foi ligado a bobina do contator. O aquecedor foi ligado a tomada e imerso em água junto ao termopar. Antes de testar a função de programação de rampa-patamar do controlador, utilizou-se um SP (Set-Point) específico de 60°C, temperatura que à água deveria permanecer enquanto o controlador estivesse ligado. O controlador não estava conseguindo

manter a temperatura, tendo uma diferença na faixa de 20-30°C, apesar de uma variação de temperatura ocasional ser esperado essa variação estava programada para ser da ordem de 5°C. Após a operação A.t (Auto Tune) do controlador, onde é mantido um SP específico e a função PID se ajusta ao comportamento do aquecedor e ambiente que o termopar estava inserido, notou-se uma melhora considerável na resposta do controlador. Tendo um controle mais confiável foi testado a função rampa-patamar, rampa de 2,0°C/min até 60°C por 30 min, resfriamento utilizando a inércia do forno com rampa de 2°C/min até 20°C. Este último teste funcional provou que o controlador está apto a controlar o forno.

Teste operacional do forno

Com o objetivo de garantir a integridade da rede elétrica e como o forno nunca havia sido ligado efetuou-se um teste operacional do forno. Antes de ligar diretamente o forno utilizou-se de duas resistências de aproximadamente 6Ω em série com o mesmo, essas duas resistências foram imersas em água para que a temperatura em geral não ultrapasse os 100°C. Antes de iniciar o procedimento de rampa-patamar em alta temperatura, foi realizado o procedimento A.t na temperatura de 100°C, como não houve grande problema na rede e o forno permaneceu estável foram retiradas as resistências após o procedimento. Logo se efetuou o procedimento de rampa-patamar 1º etapa: rampa de 3,3°C/min até 100°C por 20 min, 2º etapa: rampa de 5°C/min até 200°C por 30min e 3º etapa: resfriamento utilizando a inércia do forno com rampa de 5°C/min até 100°C, assim ao término do processo não havia dúvida sobre a viabilidade do controle utilizado.

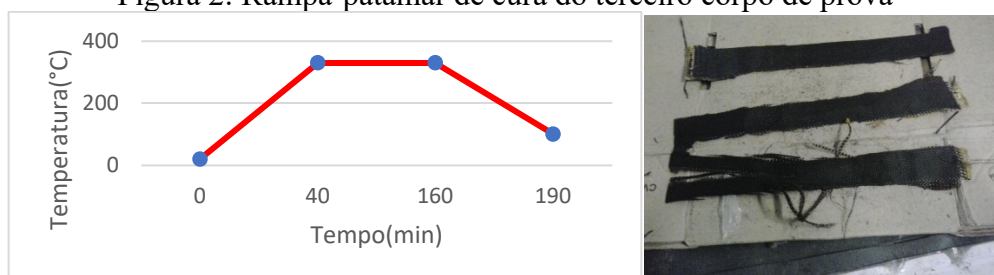
Cura do forno

Por conta da cerâmica que é responsável pelo isolamento térmico do forno ter vestígios de umidade é necessário curar o forno, esse processo ocorre ao se manter o forno em determinadas temperaturas por tempos determinados. O processo de cura foi efetuado para atender os requisitos fornecidos pelo fabricante para que seja possível a utilização do forno. A descrição do processo de cura é dada a seguir: 1º etapa: rampa de 6,7°C/min até 200°C por 30 min, 2º etapa: rampa de 6,7°C/min até 400°C por 30min, 3º etapa: rampa de 6,7°C/min até 600°C por 30min e 4º etapa: resfriamento utilizando a inércia do forno com rampa de 9,7°C/min até 20°C por 60min.

Pirólise dos corpos de prova

Dois testes anteriores foram realizados utilizando os corpos de prova (cdp) de material compósito aramida impregnado de neoprene. O primeiro teste de 350°C por 1,5 horas (cdp1) e o segundo teste foi de 330°C também por duas horas (cdp2). Verificou-se que o cdp 1, após o processo de pirólise, apresentou resíduos de neoprene na superfície da fibra. Já o cdp2 apresentou baixa de resistência mecânica de rasgamento, com as mãos, da fibra pirolisada. Decidiu-se, portanto, realizar um terceiro teste. O terceiro corpo de prova (cdp3) foi submetido ao tratamento térmico (Figura 2), com a diminuição da temperatura máxima, mas o tempo de permanência nesta temperatura foi mantido. O resultado obtido para o cdp3 apresentou deterioração da matriz de policloropreno e a fibra de aramida podia ser facilmente retirada e estava em bom estado para ser reutilizada.

Figura 2: Rampa-patamar de cura do terceiro corpo de prova

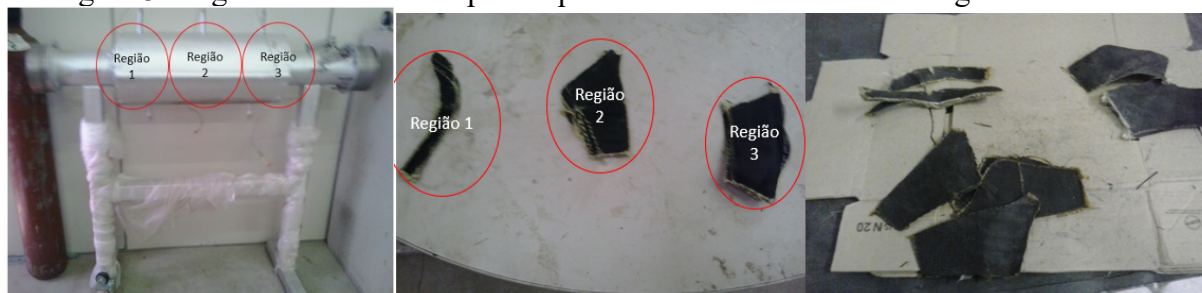


Fonte: Autor (2019)

Teste de distribuição de temperatura

Com objetivo de averiguar se mais de um corpo de prova poderia ser pirolisado ao mesmo tempo, foram utilizadas outras três amostras similares entre si que foram colocadas em três regiões diferentes do forno, a localização onde os corpos de prova foram colocados (Figura 3). O tratamento térmico foi o mesmo utilizado para pirolisar o cdp3. Percebe-se que os corpos de prova das regiões mais afastadas do centro tiveram uma parte pirolisada com sucesso e outra não enquanto o corpo da região 2 a central foi completamente pirolisado, levando a conclusão que o forno não possui homogeneidade de temperatura ao longo do seu comprimento.

Figura 3: Regiões do forno e corpos de prova tratados em diferentes regiões dos fornos.



Fonte:Autor (2019)

CONCLUSÕES

Com este projeto pode-se perceber a grande importância da integração entre os sensores responsáveis por alimentar os controladores e o hardware. O controlador precisa ser bem modelado para que possa prever os vários padrões de comportamento do hardware. As dificuldades encontradas no decorrer do projeto foram de integrar uma estrutura já instalada e um equipamento novo, tendo que realizar várias adaptações no controlador para que pudesse executar sua função de tomar medidas e controlar as variações de temperatura ocorridas dentro do forno. Após todos os testes apresentados, pode-se observar que o forno está apto a realizar a tarefa de pirolise, porém devido a alguns parâmetros do controlador não estarem perfeitamente ajustados ao forno e a interface do mesmo ser extremamente não intuitiva levou a alguns erros, com ocorreu no segundo corpo e prova, esses erros podem ser mitigados alterando os parâmetros PID e testando a resposta do forno, assim aperfeiçoando o resultado final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLINI, J. **Fibras de aramida e sua aplicação na conexão de cabos ópticos.** 2012. 45f, Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnólogo em Polímeros) – FATEC – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, Sorocaba, 2012.
- CHAWLA, K. K. **Composite Materials: Science and Engineering.** Birmingham: Springer, 2012.
- NAGLIS, M. M. M.; D'ALMEIDA, J. R. M. Avaliação dos Modos de Falha sob Impacto de Compósitos de Matriz Polimérica Reforçados por Fibras. **Polímeros: Ciência e Tecnologia.** p.54-60, Jan-Mar. 1998.
- PAIVA, J. M. F.; MAYER, S.; CÂNDIDO, G. REZENDE, M.; M. C.. Avaliação da Temperatura de Transição Vítrea de Compósitos Poliméricos Reparados de Uso Aeronáutico. **Polímeros: Ciência e Tecnologia,** vol. 16, nº 1, p. 79-87, 2006.
- SANTOS, N. A. V. **Pirólise Rápida de Coprodutos do Processo Produtivo do Biodiesel: Efeito das Condições de Pirólise e Caracterização dos Produtos.** 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Programa de pós – Graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

AGRADECIMENTOS: Agradeço ao Prof^o-Dr Leonidas Lopes de Melo pela orientação e o conhecimento detalhado sobre instrumentação e controle de processos e o Eng. Regis Guimarães Silva pelo apoio e ensinamentos de usinagem e ajustagem mecânica. Agradeço também ao CNPq pela concessão da bolsa PIBITI, processo 147010/2018-7.

SIMULAÇÃO DE UM SENSOR DE PRESSÃO MICROELETROMECCÂNICO

Hebert Dan Shingaki Yabiku ¹; Marcelo Bariatto Andrade Fontes ²

Aluno da FATEC-SP; e-mail: hdanyabiku@gmail.com ¹

Professor da FATEC-SP; e-mail: bariatto@fatecsp.br ²

Área do Conhecimento: Microeletrônica

Palavras-chave: sensor de pressão, MEMS, microfabricação

INTRODUÇÃO

A tecnologia *MEMS* (Sistemas Microeletromecânicos) consiste na fabricação de sensores, atuadores e transdutores na escala micrométrica. Nos sensores essa tecnologia possibilita medir grandezas físicas com um baixo tempo de resposta, alta sensibilidade e baixo custo de fabricação [RAMOS, 2009]. Um exemplo de aplicação é o acelerômetro utilizado em *air-bags*, que detecta a aceleração ou a frenagem abrupta do automóvel e envia um sinal elétrico para acionar os *air-bags*. O micros sensor de pressão é aplicado amplamente em automóveis, aplicações biomédicas e eletrodomésticos. Sua aplicação varia de calibrar um pneu de carro até medir a pressão sanguínea de pacientes. O micros sensor de pressão funciona baseado no efeito piezoresistivo do silício monocristalino. Esse efeito ocorre quando o material sofre um estresse mecânico e varia a sua resistência elétrica. Para haver esse estresse mecânico o silício precisa se-deformar, por isso é necessário que haja um diafragma [MADOU, 2011]. Para otimizar o micros sensor ele foi circuitado em uma ponte de *wheatstone*. O material piezoresistivo é o silício monocristalino dopado tipo n e o restante do micros sensor é de silício monocristalino dopado tipo p.

OBJETIVOS

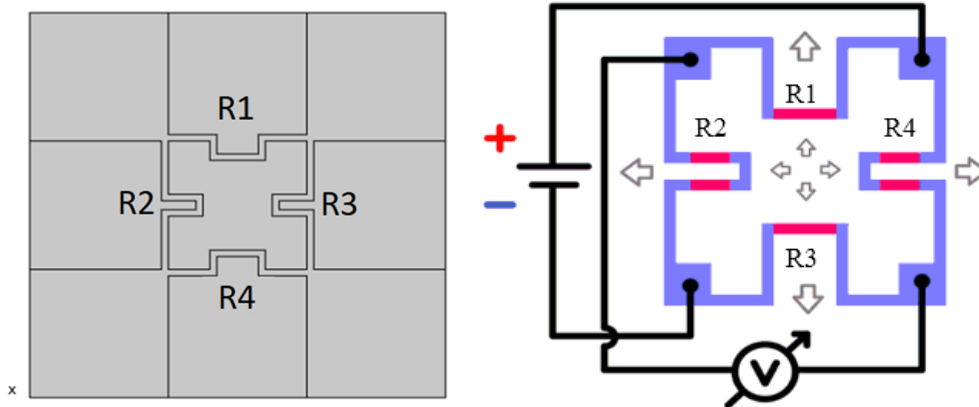
O objetivo do trabalho é simular um micros sensor de pressão utilizando o *software* COMSOL[®] versão 5.2. O micros sensor simulado é baseado em um Trabalho de Conclusão de Curso -TCC [SANCHES, 2017]., que construiu o micros sensor. Com a simulação, propor uma geometria otimizada para o micros sensor de pressão.

METODOLOGIA

Para iniciar a simulação é preciso importar a geometria do micros sensor para o *software*, com as medidas correspondente do dispositivo construído. como mostra a figura 1. Após a geometria estar pronta foi indicado o seu material. Para o circuito com os contatos e os piezoresistores foi escolhido silício tipo n monocristalino. Para a estrutura do dispositivo silício tipo p monocristalino. Para a física foi utilizado duas funções uma para definir a base de apoio do micros sensor de pressão *Fixed constraint* e outra simulando a pressão no diafragma do micros sensor *Boundary load*. A alimentação de 5V do circuito foi posicionada no contato superior esquerdo e a referência do circuito no lado oposto, contato inferior direito, também indicada na figura 1, constituindo um circuito em Ponte de Wheatstone. A malha escolhida foi uma predefinida pelo simulador, calibrada para dispositivos semicondutores, já com os parâmetros prontos. A simulação realizada foi o *Parametric Sweep*, onde o *software* realiza a mesma simulação alterando uma variável, no caso desse trabalho a pressão aplicada no diafragma experimental de 200µm de

espessura. A fim de descobrir outras geometrias otimizadas foram realizadas simulações alterando-a. Neste caso apenas o comprimento do material piezoresistor foi alterado e fixou-se a espessura da membrana em 40µm. Para isso foi utilizado duas variáveis, um simbolizando o comprimento do material piezoresistor R1 e R4, e outro simbolizando o comprimento dos piezoresistores R2 e R3. Os resistores R1, R2, R3 e R4 estão localizados na figura 1. A geometria otimizada possui uma distância de 600 µm entre a borda do diafragma e os piezoresistores R1 e R4, já para os resistores R2 e R3 eles se posicionam na borda do diafragma.

Figura 1 - Geometria do microssensor no software e conexões da medida elétrica

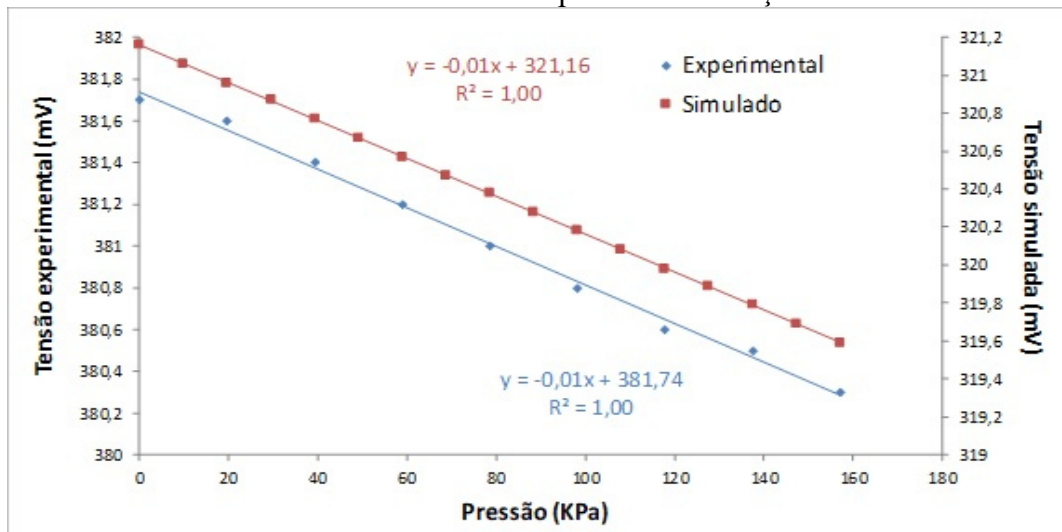


Fonte: O próprio autor e adaptado de [Sanches, 2017].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico 1 apresenta a comparação entre diferenças de potencial experimentais e simuladas, em função da pressão aplicada em relação à pressão atmosférica. Nota-se uma resposta linear, cujas inclinações foram semelhantes nos dois casos, com sensibilidade de 10mV/Pa. Observa-se também uma diferença de 60 mV entre seus valores. Uma possível explicação para esta diferença está no fato dos piezoresistores serem obtidos pelo processo de difusão, ocasionando em dimensões diferentes da definida na máscara fotolitográfica.

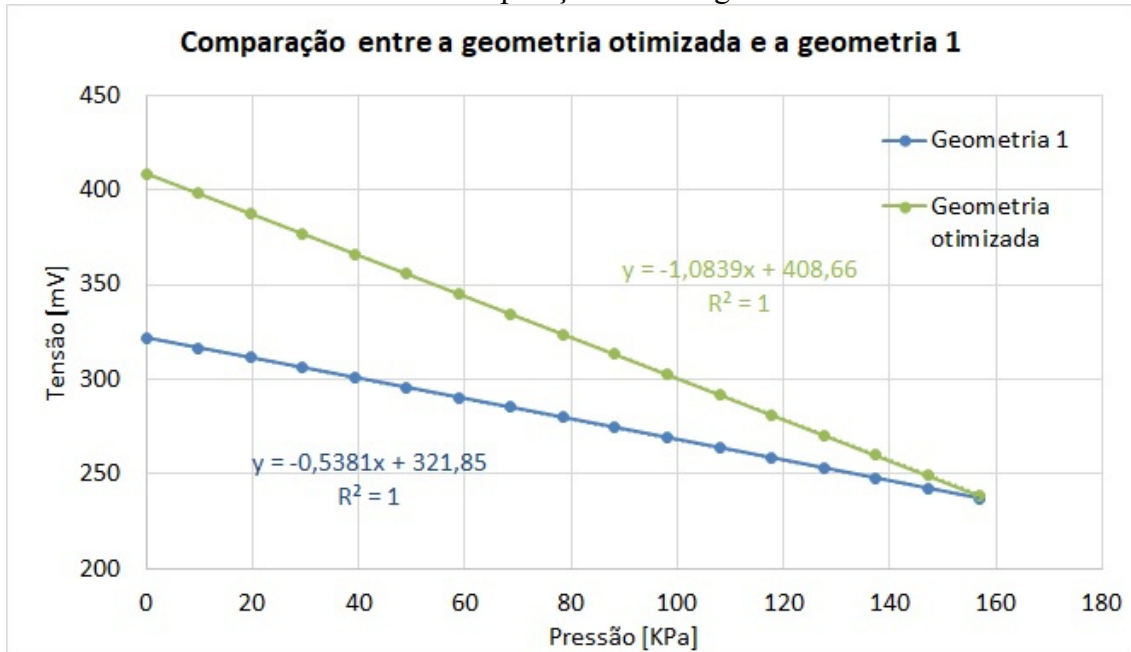
Gráfico 1 - Resultado primeira simulação



Fonte: O próprio autor

Foram necessárias diversas simulações para otimizar a geometria do microssensor de pressão. O gráfico 2 compara a geometria que obteve a melhor sensibilidade com a geometria 1, fabricada anteriormente. Conforme citado anteriormente a geometria otimizada possui uma distância de 600 µm entre a borda do diafragma e os piezoresistores R1 e R4, já para os resistores R2 e R3 eles se posicionam na borda do diafragma.

Gráfico 2 - Comparação entre as geometrias



Fonte: O próprio autor

CONCLUSÕES

O trabalho apresentou a simulação do microssensor de pressão MEMS, como também a comparação com o experimental, onde os dados foram coerentes. Graças a simulação foi possível descobrir uma nova geometria para o microssensor de pressão, com o dobro da sensibilidade da antiga. Com os dados obtidos confirmou a veracidade da simulação e uma geometria otimizada, que poderá servir como referência para futuros trabalhos de construção do microssensor de pressão.

REFERÊNCIAS

MADOU, M.; **Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology**, Third Edition, Volume One, Two and Three, CRC Press, 2011.

RAMOS JR, D.; **O que são Mems?**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/nanotecnologia/3254-o-que-sao-mems-.htm>, 17/12/2009. Acesso em: 16/09/2019.

SANCHES. Kaique Figueiredo. **Projeto e construção de microssensor de pressão com tecnologia MEMS para fins didáticos**. Páginas: 93. Microeletrônica – Fatec São Paulo. São Paulo. 2017.

DESENVOLVIMENTO DE UM *SPINNER* DE BAIXO CUSTO

Renan Nunes Vieira ¹; Marcelo Bariatto Andrade Fontes ²

Tecnólogo da FATEC-SP; e-mail: renan.vieira4@fatec.sp.gov.br ¹

Professor da FATEC-SP; e-mail: bariatto@fatecsp.br ²

Área do Conhecimento: Microeletrônica

Palavras-chave: *spinner*, *spin coater*, *spin coating*, Arduino, *HD*, filmes finos.

INTRODUÇÃO

O *spinner* é um equipamento utilizado na confecção de filmes finos e de bastante utilidade para a indústria eletrônica na fabricação de dispositivos semicondutores. [OSSILA, 2015] Atualmente, não existem empresas nacionais que realizem a fabricação desse equipamento, é necessário, portanto pagar além do equipamento uma taxa de importação. É possível justificar a necessidade de um equipamento como esse quando pensamos que ele pode ser utilizado em aulas e demonstrações práticas além de possibilitar a criação de pequenos projetos e trabalhos de graduação onde é necessária a deposição de filmes.

OBJETIVOS

O projeto tem como objetivo a construção de um *spinner* de baixo custo, que seja equiparável a um equipamento comercial, utilizando um motor de *HD* (*hard disk*), controlado por um microcontrolador Arduino conectado a um *ESC* (*eletronic speed control* ou controle eletrônico de velocidade) assim como dispositivos eletrônicos simples, tendo como principal foco o uso no desenvolvimento de dispositivos semicondutores.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada consistiu em desenvolver diferentes versões de um equipamento *spinner* com foco na evolução do sistema de controle de rotação. O ponto de partida foi um equipamento de um trabalho anterior, que não estava mais funcionando baseado no controle de rotação por meio de um potenciômetro [SANCHES, 2017].

Ao todo foram desenvolvidas três versões, sendo que a última versão conta com um sistema de controle digital, sistema de leitura e ajuste automático de velocidade e interface com o usuário. O desenvolvimento foi feito de maneira a permitir a melhor estabilidade e ampla faixa de rotação do equipamento.

A metodologia escolhida para verificar quais os diferentes valores de rotação que podiam ser ajustados foi utilizar um equipamento comercial, nesse caso, um tacômetro Minipa modelo "MDT-2238B", que possui a opção de leitura óptica. [MINIPA, 2015]

Com o objetivo de comparar o equipamento desenvolvido com um modelo comercial utilizou-se a técnica de interferometria para medir a espessura das camadas formadas através da deposição de filmes finos nos dois equipamentos. A interferometria é um método de medição utiliza o fenômeno da interferência de ondas, ou seja, usando dois feixes de luz (geralmente um feixe dividido em dois) é possível obter um padrão de interferência quando esses se sobrepõem. Como o comprimento de onda da luz é bem

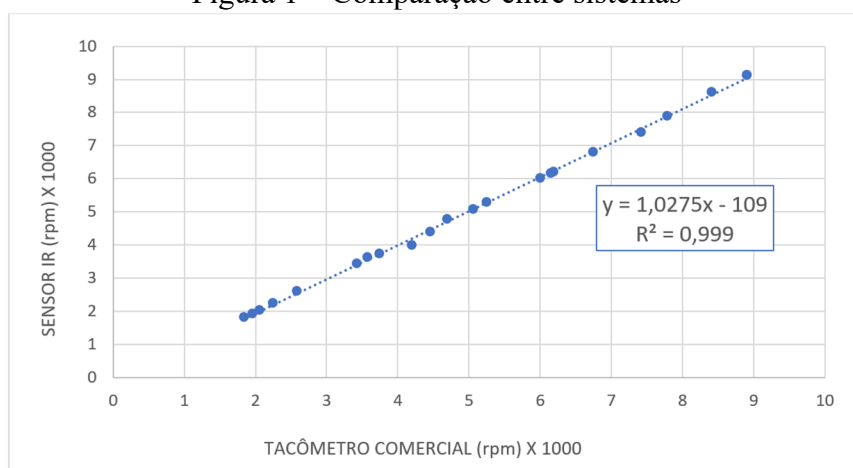
curto, essa técnica pode ser utilizada para mensurar pequenas alterações nas diferenças nos caminhos ópticos (distância percorrida) entre os dois feixes. [RENISHAW, 2017]

Com o equipamento desenvolvido foi realizado o processo de deposição afim de compara-lo com o equipamento comercial. Primeiramente, a lâmina é presa sobre a estrutura do *spinner* na peça denominada *chuck*, o porta amostras do equipamento. Devido a rotação a força centrífuga faz com que o excesso de solução seja expelido para fora do substrato. Ao atingir a velocidade programada o filme se distribui uniformemente. A rotação continua até que se consiga a espessura desejada, finalmente a taxa de evaporação do solvente depositado ajuda a definir a espessura do filme. [TAKAHASHI, 2015]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta a comparação entre a leitura obtida pelo sistema desenvolvido e o tacômetro comercial.

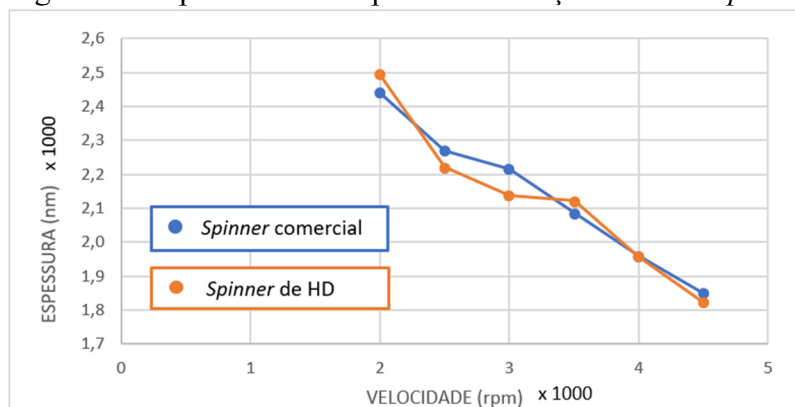
Figura 1 – Comparação entre sistemas



Fonte: O próprio autor

Pelo gráfico da figura 1 vemos que foi obtida uma boa correlação entre os dois métodos de medição. Os resultados indicam, portanto que o sistema desenvolvido com sensor IR pode ser utilizado como tacômetro interno do *spinner* e facilitar o ajuste da rotação. A figura 2 apresenta o resultado da deposição de fotorresiste medido pela técnica de interferometria para cada *spinner* em diferentes velocidades.

Figura 2 – Espessura obtida para cada rotação em cada *spinner*



Fonte: O próprio autor

Pelo gráfico da figura 2 verifica-se que os pontos se encontram próximos, variando menos de 100 nm no pior dos casos. Pelos dados de interferometria, ao compararmos a deposição para ambos os *spinners*, vemos que a maior diferença percentual de espessura do fotorresiste foi de 3,48%.

CONCLUSÕES

Como mostram os resultados, foi estabelecida uma boa correlação entre o sistema desenvolvido e o tacômetro comercial, com a maior diferença entre as medições sendo de 4,76%.

Com base nos resultados e discussões apresentados verificou-se que foi possível cumprir o objetivo de construir um *spinner* de baixo custo e funcional na faixa de rotação de 2000 rpm a 4000 rpm. Além disso, os componentes em geral são de baixo custo resultando em um equipamento cujo valor final foi de R\$ 176,30. Apesar desse valor não levar em conta o custo da parte estrutural aproveitada do trabalho anterior e outros fatores como tempo, infraestrutura e mão de obra envolvida, esse trabalho mostra que o desenvolvimento do sistema do equipamento pode ser feito a um custo relativamente baixo se compararmos com o preço de um equipamento importado.

O sistema desenvolvido mostrou-se equiparável ao *spinner* comercial pelos resultados da deposição de fotorresiste medido pela técnica de interferometria, onde a maior diferença de espessura para uma mesma rotação foi de apenas 3,48%, a própria diferença na velocidade de rotação entre os *spinners* foi de apenas 1,76% no pior caso.

REFERÊNCIAS

MINIPA. **TACÔMETRO FOTO/CONTATO DIGITAL MDT-2238B**. Disponível em: <http://www.minipa.com.br/images/Manual/MDT-2238B-1100-BR-EN-ES.pdf>. Acesso em: 25/05/2019.

OSSILA. **Spin Coating: A Guide to Theory and Techniques**. Disponível em: <https://www.ossila.com/pages/spin-coating>. Acesso em: 01/09/2018

RENISHAW. **A interferometria explicada**. Disponível em: <http://www.renishaw.com.br/pt/a-interferometria-explicada--7854>. Acesso em: 26/08/2018.

SANCHES, Kaique Figueiredo. **Projeto e construção de microssensor de pressão com tecnologia MEMS para fins didáticos**. FATEC-SP, 2017.

TAKAHASHI. Christine Miwa. **Montagem de um spinner compacto e de baixo custo para a fabricação de dispositivos P-OLED**. FATEC-SP, 2015.

AGRADECIMENTOS

À infraestrutura dos laboratórios LPD (Laboratório de Processos e Dispositivos) e LTV (Laboratório de Tecnologia de Vácuo) do Departamento de Sistemas Eletrônicos (DSE) e ao USI (Laboratório de Usinagem) do Departamento de Mecânica da FATEC-SP que possibilitaram o desenvolvimento do projeto. À infraestrutura do LSI (Laboratório de Sistemas Integráveis) da POLI-USP por possibilitar a etapa de testes. Ao CNPq pela bolsa PIBIC.

PROJETO DE UM ACOPLADOR ÓPTICO PARA UM DIAGNÓSTICO DO TOKAMAK TCABR

André Salgueiro Bouzan¹, Valdemar Bellintani Junior²

André Salgueiro Bouzan.(FATEC-SP); email: andresalgueiro.b@hotmail.com 1

Valdemar Bellintani Junior (FATEC-SP); email: vabeju@gmail.com 2

Área do Conhecimento: Ciências exatas da natureza

Palavras-chave: Tokamak, espectroscopia, plasma

1. Introdução:

A espectroscopia é um dos métodos mais antigos e consagrados para fazer diagnóstico do plasma. Átomos, moléculas e íons emitem radiação constantemente e poder coletar esta radiação em tempo real nos proporciona além da possibilidade da obtenção dos parâmetros deste plasma (temperatura iônica, temperatura eletrônica, densidade dos íons e dos elétrons), a possibilidade de estudá-lo de forma não invasiva. Embora a espectroscopia torne a medida da radiação algo fácil, deve-se ter cuidado com o intervalo que se deseja analisar. O plasma emite radiação na faixa de 10^{-12} até 10^3 m, o que diverge muito da faixa de radiação visível. Para adequar esse modelo, vamos utilizar um monocromador. O monocromador tem como função restringir uma grande faixa de espectro em uma faixa reduzida.

2. Objetivo:

No nosso caso, vamos usar um monocromador ainda em construção, que nos dará a medida de carga efetiva do plasma. Para isso precisaremos coletar a luz emitida do plasma e direcioná-la até o monocromador para assim realizar o diagnóstico. Este trabalho tem por objetivo a identificação dos principais parâmetros físicos do acoplador que levam a uma imagem do plasma atendendo a critérios de qualidade pré-determinados, contudo, sem se comprometer com sua execução física. Desta forma posicionaremos um conjunto de lentes (acoplador óptico) em uma janela tangencial do tokamak TCABR (ver a figura 1), para coletarmos a luz e assim convergir sobre um conjunto de fibras ópticas que direcionará até o monocromador e este nos dará o diagnóstico da carga efetiva do plasma.

3. Metodologia:

A emissão do plasma será mensurada com uma câmera EMCCD que será instalada no interior de um monocromador. A radiação emitida pelo plasma será direcionada até a fenda de entrada do monocromador por um conjunto de 32 fibras ópticas onde cada fibra possui um diâmetro de 0,4 mm e uma abertura numérica de 0,22. Com a ajuda do programa para traçado de raios OSLO, projetamos uma objetiva que será utilizada para coletar a luz emitida pelo plasma. O trabalho consiste em projetar o conjunto de lentes do acoplador óptico, que coletará luz do tokamak, focalizando em um conjunto de fibras

ópticas (com o diâmetro de 0,4 mm), que enviará para um monocromador, e este fará um diagnóstico de carga efetiva do plasma. A informação de carga efetiva esta contida na radiação de bremsstrahlung presente em uma estreita janela óptica (526 +/- 0,6 nm). Desta forma o número de fótons chega até o detector é bem pequeno, aproximadamente 7000 fótons em cada pixel por segundo, mas necessitamos de uma resolução temporal de 1ms, assim esse número cai para 7, como mostra a fórmula abaixo. Assim o sistema tem que ser extremamente preciso, para evitar perdas por reflexões e por aberrações inevitáveis aos sistemas ópticos quando a luz o atravessa.

$$B = I_{br} \cdot L \cdot \Omega / 4\pi \cdot S_{slit} \cdot d\lambda \cdot k = 7000 \text{ [fótons/(s.pixel)]}$$

3. Resultados:

Com as otimizações no programa OSLO conseguimos uma mancha de 0,1mm (figura 1), menor 4 vezes em relação ao diâmetro das fibras ópticas. Assim, temos a certeza de que toda energia será transmitida para as fibras ópticas. Para este sistema óptico fizemos uma aplicação de um filme antirreflexo (coating), no programa TracePRO, assim fizemos uma simulação de absorção de luz no plano da imagem sem coating (figura 2), e com o coating (figura 3), e percebemos um aumento na intensidade luminosa significativa no plano da imagem de $1,5 \times 10^6 \text{ W/m}^2$.

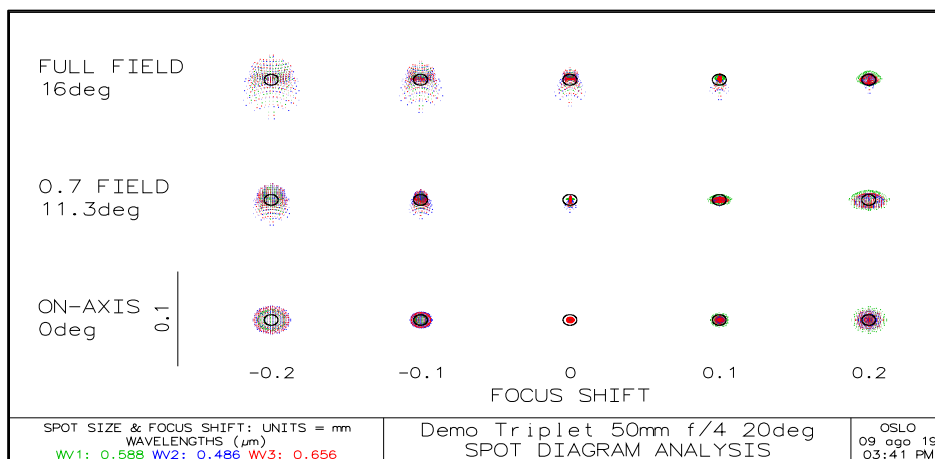


Fig.1 Diagrama de pontos do conjunto de lentes.

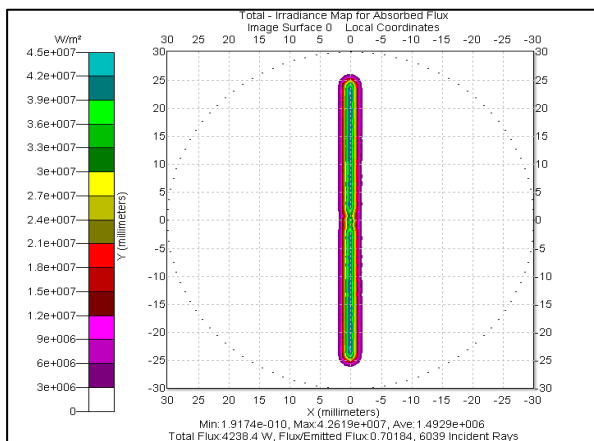


Fig 2. Gráfico de intensidade luminosa.

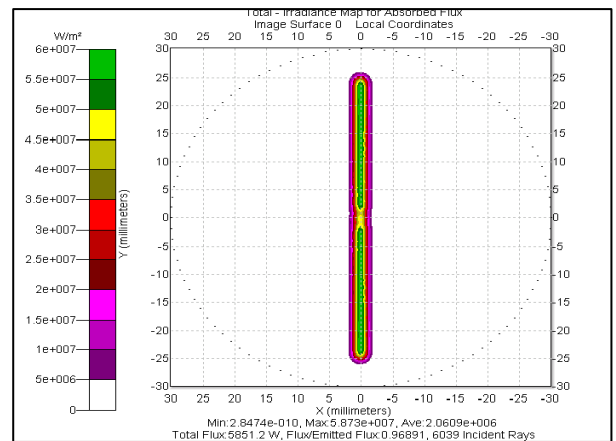


Fig 3. Gráfico de intensidade luminosa

4. Conclusão:

É importante ressaltar que a qualidade da imagem está diretamente ligada à qualidade dos componentes do sistema óptico, tais como a objetiva, que irá captar a luz, a fibra óptica, que levará a luz até o espectrômetro. Portanto, as simulações feitas no software OSLO foram de extrema importância, pois conseguimos antecipar aberrações ópticas, e faremos simulações de desempenho com a tolerância, assim a lente vai nos revelar instabilidades que até então não foram reveladas, e estudando-as descobriremos como eliminá-las, para caminhar para estabilidade contínua do plasma.

5. Agradecimentos:

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a **CNPq** pelo suporte ao meu trabalho, e a **FATEC-SP**, e aos meus orientadores Prof. Dr. Valdemar Bellintani Junior e Prof. Dr. José Helder F. Severo pela oportunidade de poder ingressar na carreira acadêmica científica.

6. Referencias:

ZILLO, S. C. Desenho e Fabricação Óptica. Instituto de Física de São Carlos. Universidade de São Paulo. (2007);

Livro “Óptica de Eugene Hecht”;

OSLO optics Software for Layout and Optimization;

BENTLEY, Julie, OSLO Craig, Field Guide to Lens Design.

O CONCEITO DE TECNOLOGIA ARTESANAL NA PRODUÇÃO DE DERIVADOS LÁCTEOS E A DESMISTIFICAÇÃO EM TORNO DO LEITE: UMA QUESTÃO DE EDUCAÇÃO

Simone Miguel dos Anjos¹; Marie Oshiiwa²; Larissa Chadi e Silva³; Renata Bonini Pardo⁴

Aluna do Curso de Tecnologia em Alimentos; e-mail: anjos_simone1@hotmail.com ¹

Professora da FATEC-Marília; e-mail: marie.fatec@gmail.com ²

Professora da FATEC-Marília; e-mail: larissa.chadi@etec.sp.gov.br ³

Professora-Orientadora da FATEC-Marília; e-mail: rbpardoc@gmail.com ⁴

Área do Conhecimento: Tecnologia de Leite e Derivados

Palavras-chave: intolerância; lactose; alergia; leite; vaca

INTRODUÇÃO

O leite faz parte da alimentação humana desde o nascimento até a fase adulta enquanto todos os outros mamíferos abandonam esse alimento ao final do período da lactência. Sendo alimentos fornecedores de quantidades significativas de proteínas, minerais e micronutrientes essenciais para reduzir a fome e a má nutrição, leite e derivados incluem-se nas diretrizes dietéticas balanceadas da maioria dos países, alcançando mais de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo (MENDES, 2016).

O consumo de leite e derivados, pelo consumidor confiante de que este é fonte de nutrientes, vem sendo legalmente alterado por processos tecnológicos da indústria de laticínios que acabam interferindo física e quimicamente em sua composição original, seja pela aplicação de tratamentos térmicos mais intensos e/ou pela inclusão de aditivos (MARONNA, 2018).

De acordo com Bissacott, Angst e Saccol (2015) no sentido de simultaneamente garantir maior vida de prateleira, maior comodidade no armazenamento sem refrigeração e a manutenção (até o fim) das características sensoriais, essa nova ‘formulação química’ associada à sensibilidade orgânica do consumidor vem resultando, com frequência cada vez maior, em reações alérgicas e também disfunções intestinais.

Como consequência, a queda de aquisição vem sendo notada. A oscilação de consumo se deve ao perfil bastante vulnerável do consumidor brasileiro a influências que condenam o leite sem contemplar que os quadros de distúrbios alimentares mais frequentes como Intolerância à Lactose (IL) e Alergia à Proteínas do Leite de Vaca (APLV) se devem à maior exposição a perigos químicos adicionados, representantes de um conceito mal aproveitado de Tecnologia de Leite (RODRIGUES et al., 2019).

OBJETIVOS

Encarando o problema como oportunidade motivadora, assumimos a hipótese de integrar os conceitos de Tecnologia, Inovação Tecnológica, Inovação Social e *Design Thinking* na busca por soluções.

Os objetivos desse trabalho foram: 1) caracterizar um grupo de consumidores de leite quanto; 2) relacionar as respostas para perceber coerência entre o que esperam consumir e o que realmente compram; e 3) utilizar os resultados no delineamento de material e processo de educação do consumidor para a criação de conceitos de qualidade e de segurança úteis na escolha do leite a ser adquirido.

METODOLOGIA

A construção do presente projeto obedeceu a uma sequência de etapas do *Design Thinking* (SILVA, 2018).

Definição da Hipótese

A hipótese surgiu em pequena Laiteria onde implantação do conceito de Tecnologia Artesanal na produção de Derivados de Leite defendeu a produção de derivados livres de aditivos e conservantes por meio da aplicação de BP agropecuárias e BP de fabricação para garantir qualidade e segurança do produto final, definindo-se a vida de prateleira conforme a evolução natural de cada produto terminado. A venda ilegal de leite envasado em garrafas de vidro lavadas, desinfetadas e armazenadas conforme as orientações da Professora-Orientadora, serviu de ponto de partida para as hipóteses do presente trabalho: 1) O consumidor sabe comprar o leite que ele quer? 2) Ele sabe o que é alergia? 3) Ele sabe o que é intolerância? 4) Ele sabe se é o leite que causa seu problema de saúde?

Delineamento com base no Design Thinking

Durante a Fase de Empatia: identificou-se o público alvo (alunos do Curso de Tecnologia em Alimentos da FATEC-Marília) e definiu-se a necessidade inicial da população (carência de conhecimentos quanto ao consumo de leite e sua relação com os distúrbios mais comuns). Por meio de ferramentas como Pesquisa desk e Entrevista, montou-se o Mapa de Empatia de onde surgiu o questionário apresentado ao público-alvo no início das aulas em 2019.

Na Fase de definição: os questionários respondidos foram analisados, possibilitando a integração das informações ali contidas usando o Diagrama de afinidade.

Na Fase de ideação: focando no objetivo proposto, as informações foram compartilhadas com um pequeno grupo de professores e alunos do Curso de Tecnologia em Alimentos para decidir, via Workshop de co-criação e Ponto de vista análogo: o conteúdo, o método e o local de aplicação do processo de educação.

A fase de prototipação e implantação: os procedimentos de teste estão acontecendo para aperfeiçoamento de conteúdo e de método de trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sendo o leite de vaca o melhor e mais frequente substituto do leite humano (MENDES, 2016), é importante saber que, em relação ao leite materno, leite bovino contém: 93,6% mais sólidos totais, 40% mais proteínas (representadas principalmente por caseínas, β lactoglobulinas, α lactoalbuminas, albuminas, lactoferrinas, etc.), 31% mais minerais (representados principalmente por cálcio), semelhante teor de gordura (predominando ácidos graxos de cadeia longa, principalmente na forma de triacilglicerídeos) e ao redor de 28% menos lactose (FOX, 2003).

De 204 participantes apenas 170 se declaram consumidores de leite. Destes, quando questionados sobre a Definição de IL, 115 ou 67,65% realmente não sabem nada sobre o distúrbio de que já ouviram falar (55,29% incoerentes, 3,53% misturando IL e APLV e 8,82% ausentes); sendo 44 ou 23,53% os entrevistados que sabem lidar com o tema IL. Os demais 11 ou 6,47% questionados que indicaram os sintomas (diarreia, vômito, náuseas, mal estar, dor de estômago, indigestão, gases, intestino irritado, inchaço), nos permitiram inferir que apresentam problemas que podem tratar-se ou não de IL, mas quando informaram a presença de genotopia de raça negra (53,85% dos casos) ou raça indígena (15,38% dos casos) na sua formação orgânica, reforçaram a probabilidade de o quadro ser esse mesmo (BRANCO et al. 2017).

Os 44 entrevistados cujas respostas encaixaram-se nas definições corretas, retiraram a informação principalmente de sala de aula de Curso Técnico em Alimentos (ensino médio) e de Curso de Tecnologia em Alimentos (ensino superior). Aqueles 115 que desconheciam totalmente o conteúdo indicaram acesso principalmente de médicos/nutricionistas e redes sociais.

Sobre a Definição de APLV, de 170 entrevistados, 133 ou 78,24% desconhecem a definição da ‘doença’ tão difundida (53,53% de desinformados, 3,53% de confusos e 21,18% de quem não informou nada), nove ou 5,29% responderam citando os sintomas. Se compararmos ao assunto IL, é possível perceber que o conhecimento sobre APLV é dominado por um número menor de pessoas (28 ou 16,47%). Quanto à origem das informações apresentadas sobre APLV, os 28 que se aproximaram da definição esperada indicaram principalmente meio acadêmico Curso Técnico em Alimentos (ensino médio) e Curso de Tecnologia em Alimentos (ensino superior); e os 133 que erraram consultaram: redes sociais e TV.

Quanto aos hábitos de consumo de leite de 170, predominaram as seguintes informações: 97 ou 57,06% incluem o leite na dieta por preferência sensorial (gosto, sabor, vontade); conforme a frequência de consumo, 73% bebem leite pelo menos uma vez ao dia; sobre tipo de leite preferido 115 ou 67,65% apontaram o leite UHT; 140 ou 82,35% levam leite integral e apenas 7 ou 4% escolhem o leite com teor reduzido de lactose.

No processo de escolha do leite, dos 170 entrevistados as características predominantes são: 66 ou 38,83% preferem o leite que compram por motivo de praticidade (praticidade, facilidade, comodidade, fácil transporte, não precisar ferver); 77 ou 45,29% esperam encontrar dentro da embalagem do produto leite igual àquele da fazenda (qualidade, boa qualidade, ótima qualidade).

Entre os critérios empregados na escolha do leite durante a compra, entre os 170 consumidores de leite, 82 ou 48,23% compram o leite segundo o preço; 58 ou 34,12% conforme a marca; 22 ou 12,94% segundo sabor e cheiro do leite; 6 ou 3,53% pelo tipo de embalagem.

Perguntando sobre o cuidado que usam nessa escolha, observou-se que, dos 170 respondentes: 102 ou 60% afirmaram ler as informações, e a informação mais importante procurada por 68 ou 66,67%, deles é o prazo de validade. As informações sobre a composição do produto são lidas apenas por 5 ou 4,9% dos 102 compradores-leitores. E quando solicitados a citarem o que indicada a informação escrita ali, nada de útil foi revelado.

CONCLUSÕES

Há muitos anos a Tecnologia de Leite e Derivados tem se dedicado arduamente a manter o leite dentro da dieta dos consumidores. O consumidor não imagina quais são os processos e os ingredientes especialmente desenvolvidos e tecnologicamente aplicados para chegar ao sabor delicioso, à textura e à consistência perfeitas, ao aroma adequado e padronizado, ao teor de gordura, à cor agradável e ao prazo de validade mais amplo que qualquer outro produto de origem animal pode suportar. Tudo isso apresentado em uma embalagem impecável e atraente e oferecido a um preço final imbativelmente baixo.

A escolha de quais ferramentas tecnológicas serão usadas pela Indústria de Laticínios para influenciar o Consumidor está diretamente relacionada às definições que ele tem a respeito de qualidade e de segurança alimentares.

Sendo o personagem mais forte da cadeia de produção e comercialização de leite, é aquele que tem a moeda de compra que sustenta todo o sistema.

Uma vez informado sobre questões de qualidade e segurança do leite e de seus derivados, descobrirá o valor de critérios que vão além de preço, marca, sensações e embalagens. Tendo seus padrões definidos conforme seus desejos e suas condições financeiras, estará conceitualmente capacitado a estabelecer seus próprios juízos para levar para sua casa realmente aquilo que espera consumir e rejeitar o produto que literalmente apenas lhe encanta.

E no caso do presente trabalho, será a própria Escola que oferecerá o conteúdo educativo para o Consumidor entrevistado. tal sugestão se justifica pelo fato de que todos os respondentes que apresentaram ao menos coerência nas definições solicitadas de IL e APLV, indicaram o banco de Escola (de ensino médio ou superior) como sendo a principal fonte do referido conhecimento. Aproveitando a oportunidade de que todos os estudantes em formação passarão pela Disciplina de Tecnologia de Leite, inevitavelmente, em direção ao diploma, em horário e frequências definidos, entende-se que não há melhor oportunidade que essa para desenvolver o conhecimento e formar multiplicadores.

Na medida em que o estudante aprender a relacionar preço, marca, características sensoriais e embalagem com aquilo que está descrito no rótulo de ingredientes do produto, poderá privilegiar as Indústrias Leiteiras que sabem escolher o melhor produtor e remunerá-lo com o valor justo por uma matéria-prima produzida com qualidade e segurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bissacotti, A. P.; Angst, C. A.; Saccol, A. L. F. **Implicações dos Aditivos Químicos na Saúde do Consumidor**. Ciência da Saúde, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 43-59, 2015.

Branco, M.S.C.; Dias N.R.; Fernandes, L.G.R.; Berro, E.; Simioni, P.U. Classificação da intolerância à lactose: uma visão geral sobre causas e tratamentos. **Rev Ciênc Méd**. v.26, n.3, p. 117-125, 2017. <http://dx.doi.org/10.24220/2318-0897v26n3a3812>

Fox, P.F. Milk Proteins: General and storycal aspects. In: FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. **Advanced Dairy Chemistry: Proteins Part A**. 3. ed. New York:Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003. p. 1-48.

Maronna, C. Grandes mudanças marcam o segmento lácteo no Brasil. **Indústria de laticínios**, São Paulo, n.132, p. 63, maio/junho, 2018.

Mendes, F. A. D. **Consumo de leite em diferentes etapas da vida: benéfico ou prejudicial?**. 2016. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

Rodrigues, M. C. G.; Malpass, G. R. P.; Okura, M. H.; Granato, A. C. **Estudo comparativo da legislação vigente para aditivos em produtos lácteos no Brasil, Estados Unidos da América e Europa**, Revista Brasileira Ciência Tecnologia e Inovação, Uberaba, v. 4, n. 1, p. 95-111, janeiro/junho, 2019.

Silva, L.C. **Curso de Capacitação em Design Thinking 2018**. Marília, março de 2018. Palestra

Agradecemos à oportunidade oferecida pelo Centro Paula Souza e pelo CNPq.

APERFEIÇOAMENTO DE PROTÓTIPO: EQUIPAMENTO PARA LAVAGEM DE FERIDAS

Enzo de Souza Pinto Paulini ¹; Elaine Conceição de Oliveira ².

Aluno do CST Enzo de Souza Pinto Paulini; e-mail: enzo_paulini@hotmail.com. 1

Professor da (FATEC); e-mail: elainecoliveira@hotmail.com. 2

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde, Imunologia, Fisiologia, Desenvolvimento de Produtos.

Palavras-chave: Protótipo; Assepsia; Tratamento de Feridas; Aperfeiçoamento.

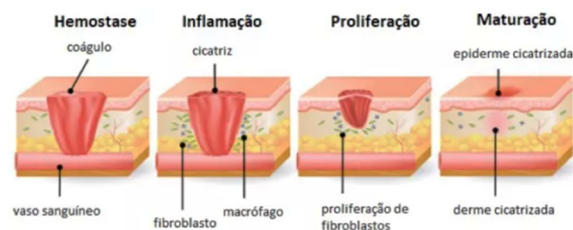
INTRODUÇÃO

Desde a segunda metade do século XX, o Brasil vivencia o envelhecimento de sua população e, em paralelo, está em processo de transição do perfil da demanda por saúde. Sendo a saúde um dos setores mais importantes para o desenvolvimento econômico e social, arrasta consigo uma complexa cadeia de bens e serviços de alta tecnologia, essas novas tecnologias têm por finalidade a busca por soluções (REIS, 2018). A indústria de equipamentos médicos, apresenta-se com grandes oportunidades para incorporação de competências produtivas e tecnológicas, essas oportunidades são baseadas em problemas e/ou melhorias que podem ser realizadas em várias áreas do conhecimento no âmbito hospitalar. A procura incessante de tecnologias de curativos movem grandes investimentos na indústria da saúde, possibilitando o surgimento de novos curativos e métodos de oclusão de feridas, no entanto, a inovação de equipamentos nessa área não é bem explorada, entendemos que há uma necessidade para uma renovação no conceito de limpeza e tratamentos de feridas de vários graus.

Ferida é qualquer lesão que interrompa a continuidade da pele. Pode atingir a epiderme a derme, tecido subcutâneo, fáscia muscular, chegando a expor estruturas profundas (GURTNER et al., 2008). A cicatrização de feridas é processo complexo que envolve a organização de células, sinais químicos e matriz extracelular com o objetivo de reparar o tecido. Por sua vez, o tratamento de feridas busca o fechamento rápido da lesão de forma a se obter cicatriz funcional e esteticamente satisfatória (TAKEO et al., 2015).

Medeiro e Dantas (2017) caracterizaram os eventos durante o processo de cicatrização de uma ferida, que é iniciado pela coagulação sanguínea da área lesionada, seguido da vasodilatação que é realizada pela histamina, propiciando a diapedese, que consiste na passagem de glóbulos brancos para o tecido promovendo inflamação e vermelhidão. A migração dos neutrófilos e macrófagos para o local, tem por objetivo realizar a fagocitose de restos celulares e agentes externos que possam infectar a ferida, realizando a defesa e desbridamento do tecido lesionado (ABBAS, 2017). A fase inflamatória é a mais crucial em todo o processo de cicatrização, ela definirá a complexidade em todas as fases restante. Em seguida dá-se início ao processo de regeneração tecidual, durante este período, fibroblastos, células musculares lisas, células endoteliais e células epiteliais começam a cobrir o local lesionado (Figura 1). O processo de cicatrização envolve muitas etapas minuciosas para sua manutenção e a mínima complicação em qualquer uma das etapas pode resultar um processo de cicatrização irregular ou formação de queloides, por isso a limpeza realizada em uma ferida deve ser sempre com cautela e de forma minuciosa.

Figura 1. Etapas do processo de inflamação.



Fonte: Profissão Biotec, 2018.

O procedimento de limpeza no leito da ferida ocorre sempre da área menos contaminada para a área mais contaminada, sendo frequentemente irrigada com bolsa de soro fisiológico 0,9% furada no engate de equipo com agulha 40x12mm, que quando pressionada pelas laterais permite a irrigação do local com pressão (entre 4 à 14 psi) que promove limpeza sem lesionar o tecido em formação. Porém, se torna muito cansativo para o profissional permanecer várias horas apertando o soro para realização de diversos curativos. Outro fator importante é a aplicação do soro em temperatura ambiente, que retarda o processo de cicatrização devido à perda de calor no leito da ferida e diminuição do metabolismo local. A limpeza com soro a 37 °C, além de diminuir o desconforto do paciente durante a realização do curativo, evita hipotermia e mantém a temperatura ideal para a regeneração tecidual (MESQUITA, 2013).

Neste trabalho, foi nosso objetivo aperfeiçoar o protótipo de lavador de feridas desenvolvido na Fatec Sorocaba como tema de trabalho de graduação. O equipamento, mesmo sendo funcional era bastante rudimentar e necessitava de muitas melhorias, entre elas estava a sugestão de uma nova bomba para o soro, desenvolvimento de um módulo de aquecimento e a redução do tamanho, tornando-o portátil e de fácil manuseio. As necessidades de mudanças no protótipo inicial, foram feitas pela profissional colaboradora do projeto que é enfermeira especialista em feridas no Centro de Saúde da Comunidade da Unicamp (CECOM).

OBJETIVOS

Aperfeiçoar o equipamento de lavagem de feridas.

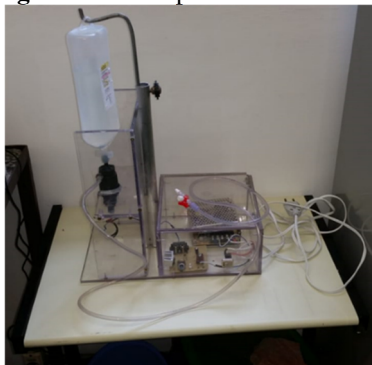
METODOLOGIA

- A metodologia aplicada no Núcleo BIOTECNOL da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, foi baseada em diferentes artigos (ARKADER, 2009; ZUIN e CARRER, 2010; COSTA e NASCIMENTO, 2011; FREITAS et al., 2014) e livros que tratam deste assunto, como o Guia PMBOK (*Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos* do PMI), essa metodologia comprova-se altamente eficiente em perfeita consonância com as mais atuais metodologias de gestão, como PMI (Project Management Institute) e NBR ISO 21500. A metodologia é composta de uma série de fases, sendo ao todo 16 passos a serem seguidos no processo de desenvolvimento de produtos. Esse processo compreende desde a busca por demandas que são definidas na fase 1, passando por todo o processo de idealização, coleta de dados, a elaboração de um protótipo em ambiente virtual, reorganização de ideias, prototipagem, teste do produto pelo usuário, análises de custo, chegando até as fases finais como regulamentação, testes finais e implementação de produtos.
- Após a avaliação e análise do protótipo inicial, e considerando todas as questões levantadas pela profissional, passamos para a fase de ideação e elaboração de desenhos da nova proposta, prototipagem e montagem do aparelho.
- Os desenhos foram elaborados utilizando a ferramenta computacional SolidWorks®. Ergonomia, fácil interação com o operador, simplicidade e conforto de manuseio, redução máxima de peso para evitar desconforto para operador; facilitar a instalação e desinstalação do equipamento para otimizar o tempo do operador na realização do procedimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 demonstra o protótipo inicial desenvolvido pela aluna Sheila Batista de Lima na Fatec Sorocaba, para obtenção do título de Tecnóloga em Sistemas Biomédicos. A ideia deste projeto foi a construção de um equipamento portátil, automatizado, de baixo custo, com pressão regulável e que atendesse as regras de higienização exigidas. Para o profissional permitiria melhor execução do serviço com menor tempo, evitando seu desgaste físico, enquanto que para o paciente resultaria em melhor recuperação e regeneração mais rápida do tecido.

Figura 2. Protótipo base do trabalho.

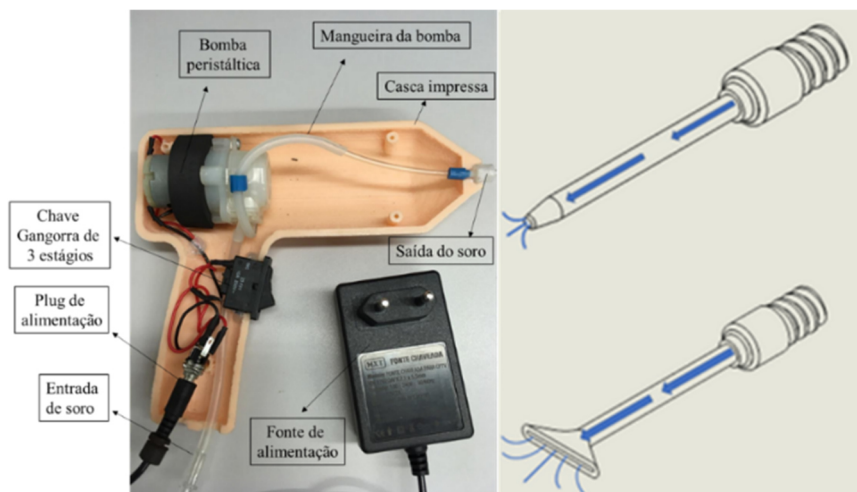


Fonte: Autor, 2019.

Os desenhos do protótipo foram desenvolvidos pelo bolsista e um dos colaboradores, aluno do curso de Sistemas Biomédicos Antonio Faustino. Após definir o tipo de bomba propulsora do soro, foi necessário adequar todos os outros itens internos do equipamento como tipo de mangueira condutora do soro, fonte de alimentação e módulo elétrico, e fio condutor de eletricidade. A parte externa do equipamento e a ergonomia foi desenvolvido tendo como base um pipetador automático da marca HTL (Figura 3).

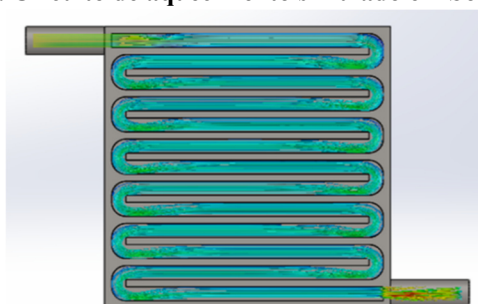
Após a fase de idealização, a casca do equipamento realizada em impressão 3D. O produto final comporta no interior desta casca, o motor unido à uma bomba peristáltica (sistema com maior segurança e eficiência), um módulo de aquecimento constituído do circuito de aquecimento (Figura 3) e uma resistência que promove o aquecimento do soro, esses dois módulos são interligados por mangueiras de silicone próprias para o contato direto com o soro sem prejudicar a integridade do fluido. O sistema é ilustrado e esquematizado na Figura 4 sem a presença do aquecimento, e ao lado as ponteiros desenvolvidas para o protótipo.

Figura 2. Protótipo sem o aquecimento e as ponteiros do protótipo.



Fonte: Autor, 2019.

Figura 3. Circuito de aquecimento simulado em SolidWorks.



Fonte: Autor, 2019.

CONCLUSÕES

É possível desenvolver equipamentos de pequeno porte nas instituições de ensino como parte do processo de aprendizado nos cursos de Tecnologia. O protótipo montado deverá ser testado quanto a resistência de todos os componentes internos, processo de aquecimento e período máximo de funcionamento e eficiência em relação ao tempo de manuseio. A nova versão do lavador de feridas está diferente em diversos aspectos como peso, facilidade de manuseio e instalação, bem como a ergonomia. Embora não tenhamos atingido todos os resultados esperados, elevou-se o dispositivo a um nível completamente novo e satisfatório, necessitando somente da conclusão em testes de campo e produção do manual do aparelho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia. Parecer Técnico-Científico.; **Avaliação de Múltiplas Tecnologias em Feridas Crônicas e Queimaduras**. Brasília – DF. Maio de 2011. Disponível em:

<http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/14480/2120690_109700.pdf>. Acesso em: 27 de set de 2019.

MESQUITA, R.M.G.R.; **Caracterização do tratamento de feridas complexas em um hospital**. Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, RR. Disponível em:

<[http://www.bdt.d.ufr.br/tde_arquivos/6/TDE-2014-06-24T073538Z148/Publico/Rutiene MariaGiffoniRochadeMesquita.pdf](http://www.bdt.d.ufr.br/tde_arquivos/6/TDE-2014-06-24T073538Z148/Publico/Rutiene%20MariaGiffoniRochadeMesquita.pdf)>. Acesso em: 27 de set de 2019.

MEDEIROS, A.C.; DANTAS, A.M.F.; Cicatrização das feridas cirúrgicas. **JOURNAL OF SURGICAL AND CLINICAL RESEARCH**, v. 7, n. 2, p. 87-102, 2 Mar. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/jsr/article/view/11438>. Acesso em: 27 de set de 2019.

REIS, Carla et al. Saúde. Healthcare. **Visão 2035 : Brasil, país desenvolvido : agendas setoriais para alcance da meta**. 1. ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. p. 289-312. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16281/1/PRCapLiv214179_sa%3%bade_compl_P.pdf>. Acesso em: 30 de set de 2019.

APLICAÇÃO DE TÉCNICA PARA OBTENÇÃO DE DADOS PARA ANÁLISE DA TENSÃO *VERSUS* DEFORMAÇÃO EM AMOSTRAS FOTOELÁSTICAS SOB ESFORÇOS EXTERNOS

Felipe Maia Prado¹; Dr. Sidney Leal da Silva²

¹Aluno da Fatec Itaquera; e-mail: felipemp369@gmail.com

²Professor da Fatec Itaquera; e-mail: fatec.professor.sidney@gmail.com

Área do conhecimento: Óptica, Fotoelasticidade, Física.

Palavras-chave: Fotoelasticidade, Materiais Fotoelásticos, Birrefringência, Elasticidade Mecânica.

INTRODUÇÃO

A Fotoelasticidade é o ramo da óptica que relaciona, com auxílio de luz polarizada, as propriedades anisotrópicas dos materiais fotoelásticos com suas distribuições de tensões e deformações. Materiais fotoelásticos, ou materiais birrefringentes, são aqueles que apresentam o fenômeno da dupla refração, ou birrefringência temporária, quando estão submetidos a esforços externos. HECHT, 2017. A Fotoelasticidade é uma ferramenta eficiente que vêm auxiliando os estudos tecnológicos e científicos sobre as propriedades físicas dos materiais, relacionadas à teoria da Elasticidade Mecânica, desde a década de 1940. PATTERSON *et al.*, 1998.

Uma dificuldade da Fotoelasticidade está presente no processo da coleta de dados, já que muitas técnicas se tornam complicadas com relação à montagem da configuração experimental e dificultam a obtenção dos valores em diversas amostras, principalmente àquelas que apresentam pequenas dimensões. Pensando em reduzir este problema, a técnica desenvolvida objetiva auxiliar e facilitar a obtenção dos dados necessários para análise da tensão *versus* deformação em amostras fotoelásticas.

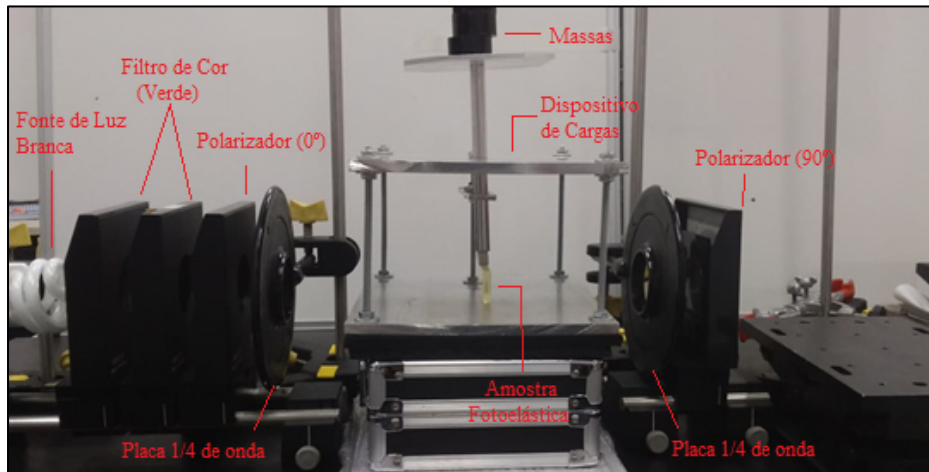
OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi construir um dispositivo que facilitará a coleta dos dados em materiais fotoelásticos de pequenas dimensões por meio de técnicas ópticas associadas à Fotoelasticidade, assim como realizar a determinação do módulo de elasticidade mecânica de uma amostra fotoelastica, com a utilização do dispositivo produzido.

METODOLOGIA

A configuração utilizada para realizar a coleta de dados foi a de um polariscópio linear por transmissão. O polariscópio é uma técnica utilizada para verificar a alteração no estado de polarização. No caso da Fotoelasticidade, o objeto que produz esta alteração é uma amostra fotoelástica sob esforços externos. Na Figura 1 ilustra o esquema de um polariscópio linear por transmissão utilizada para a coleta de dados neste trabalho.

Figura 1 – Configuração Fotoelástica

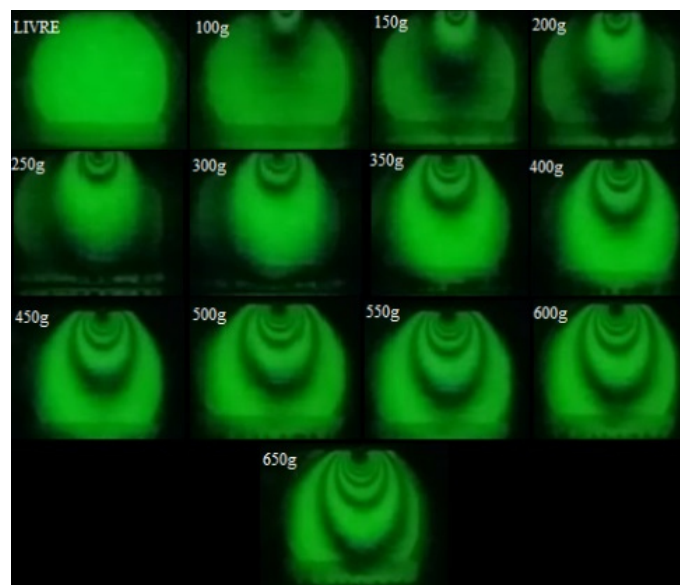


Fonte: Autoria, 2019

A coleta consistiu no registro de 12 imagens da amostra fotoelástica sob tensão externa, os valores de cargas utilizados para a coleta foram de 100g até 650g, com acréscimos de 50g para cada nova medida.

Na figura 2 podem-se observar as deformações da amostra fotoelástica, representadas pelas franjas isocromáticas, com relação aos valores de cargas aplicadas.

Figura 2 – Franjas isocromaticas até 650g



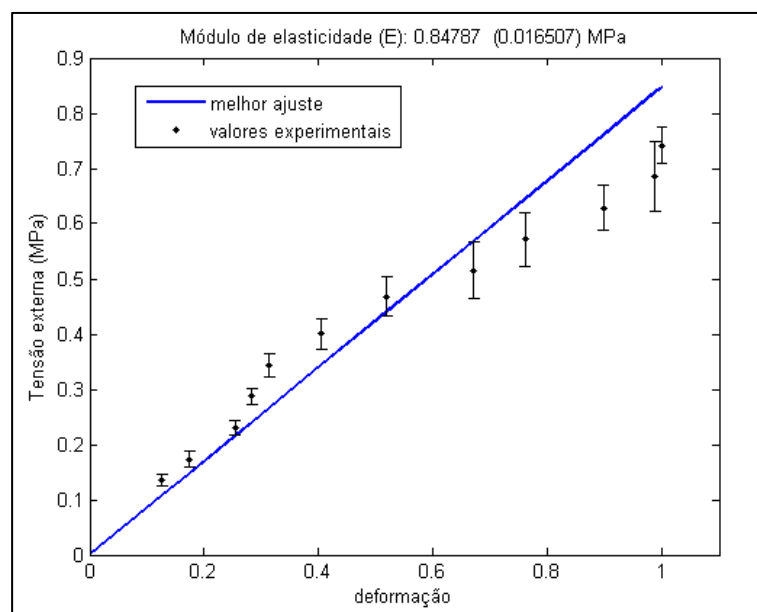
Fonte: Autoria, 2019

Como as franjas isocromáticas estão relacionadas diretamente com a deformação do material, o tratamento de dados consistiu na medição do tamanho e do número dessas franjas para cada esforço aplicado. Com os valores das deformações e tensões pode-se, a partir dos pontos experimentais, construir uma reta no gráfico de tensão *versus* deformação e identificar o módulo de elasticidade mecânica do material.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico da Figura 2 apresenta a relação entre as tensões externas médias *versus* deformações médias na amostra utilizada nesse trabalho.

Figura 2 – Gráfico Tensão x Deformação



Fonte: Aatoria, 2019

Observa-se que os valores experimentais se distribuem em torno da reta ajustada, mostrando que o sistema é verossímil e, portanto, com boa qualidade de ajuste, pelo método dos mínimos quadrados. Foram feitos ajustes com a função $f(x) = ax$. Os resultados mostraram-se confiáveis com o ajuste, devido à proximidade com a lei de Hooke.

O resultado obtido para o módulo de elasticidades médio está apresentado na Figura 2 e, é igual a $(0,84787 \pm 0,016507)$ MPa. O valor do módulo de elasticidade concorda, em ordem de grandeza, com resultados encontrados na literatura para amostras fotoelásticas, porém com dimensões e concentrações diferenciadas como mostra o trabalho de DA SILVA, 2017.

O dispositivo de cargas mostrou-se estável durante o processo de medição e facilitou o trabalho da coleta eficiente de dados. Ajustou-se bem na aplicação que envolveu a

configuração fotoelástica. As amostras de pequenas dimensões adaptaram-se facilmente ao dispositivo, que possibilitou fácil colocação e retirada, ocasionando em ganho de tempo na coleta dos dados.

CONCLUSÕES

O trabalho mostrou a importância de um dispositivo de cargas adequado para a utilização de amostras fotoelásticas de pequenas dimensões e que necessitam de estabilidade para a coleta de dados por técnicas ópticas. No entanto, a coleta de dados ainda produziu um grande trabalho de interação humana no processo, que certamente introduziu alguns erros sistemáticos durante as muitas medições.

Outras técnicas ópticas, como Fotoelasticidade por reflexão, Speckle por transmissão e reflexão e Holografia por transmissão e reflexão, podem ser testadas com o dispositivo e, novos métodos confeccionados para tratamentos de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA, S. L. et al. Determinação de propriedades mecânicas do aço 1010 sob tensão no regime elástico por meio de Speckle dinâmico. *Revista Brasileira de Física Tecnológica Aplicada*, v.4, n. 1, p. 1-15, 2017.

HECHT, E. *Óptica*. Segunda Edição, Lisboa, Portugal. Fundação Calouste Gulbenkian, 2017.

PATTERSON, E. A.; WANG, Z. F. Simultaneous Observation Of Phase-Stepped Images For Automated Photoelasticity. *The Journal of Strain Analysis for Engineering Design*, v.33, n.1, p.1-15, 1998.

SCHIAVON, J. A. Aplicação da técnica da fotoelasticidade na análise de fundações por estacas helicoidais. 2010. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programas de Pós Graduação em Geotecnia) – Departamento de Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, São Paulo, 2010.

SOUZA, G. A. A. Uma Metodologia Para Avaliação do Parafuso Pilar em Implantes dentários Usando Fotoelasticidade Automatizada. 2007. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

AGRADECIMENTOS

Aos integrantes do Grupo de Óptica e Aplicações da Fatec Itaquera (GOA), pela colaboração nos projetos de pesquisa;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

CULTIVO *IN VITRO* DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas L.*)

Gabriel Henrique Ribeiro da Silva¹, Daniela Defavari Do Nascimento²

Aluno da Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”; e-mail:

gabrielhenriquelenh@hotmail.com¹

Professora da Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”; e-mail:

daniela.nascimento01@fatec.sp.gov.br²

Área do Conhecimento: 5.01.03.04-0

Palavras-chave: Micropropagação, Biocombustíveis, Biotecnologia.

INTRODUÇÃO

O estímulo ao uso das energias renováveis com destaque para os biocombustíveis, em substituição aos de origem fóssil, tornou-se uma das alternativas frente à questão do aquecimento global. Para tanto, dentre estas se destaca o biodiesel, principalmente o uso da cultura de Pinhão-Manso (*Jatropha curcas L.*). Apontada como uma planta de iminente sucesso no Brasil, em particular no que se refere à inclusão dos pequenos agricultores, o pinhão-manso chega a região Semi-árida como alternativa economicamente viável aos pequenos agricultores e grandes empresários. Espécie nativa do Brasil, da família das Euforbiáceas, exigente em insolação e com forte resistência a seca, é uma cultura viável para pequenas propriedades rurais, com mão-de-obra familiar, sendo mais uma fonte de renda e emprego para a região. Configura-se uma alternativa atraente para produção de óleo para fins energéticos.

O Brasil é pioneiro mundial no uso de biocombustíveis, tendo destaque na utilização de oleaginosas para obtenção de biodiesel, onde se pode verificar uma diversidade de plantas com potencial para o desenvolvimento energético. Dentre elas, o pinhão manso se destaca como fonte alternativa de cultura, que está ganhando importância, devido ao seu elevado teor de óleo nas sementes. Além disso, por apresentar toxinas, não compete com fontes de óleo comestível e nem pode ser utilizado na alimentação como fontes nutricionais (JHA et al., 2007; DEORE; JOHNSON, 2008, SATO, 2009).

Um desafio, a ser vencido, é a produção e obtenção de mudas selecionadas a partir de plantas matrizes superiores. Uma alternativa, para tal, é a técnica de micropropagação, que permite produzir mudas sadias, em escala comercial, em qualquer época do ano e em curto período de tempo. Com isso, podem-se obter plantas de melhor qualidade livres de patógenos, oriundas de matrizes superiores ou de melhoramento genético (SATURNINO et al., 2005; NUNES, 2007).

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho foi ajustar um protocolo para obtenção de mudas- clones e calos de variedades de pinhão manso.

METODOLOGIA

Neste trabalho, utilizamos embriões de pinhão manso, extraídos de sementes fornecidas pela EMBRAPA e doadas para a Fatec Piracicaba, sementes essas com as seguintes nomenclaturas: 253-II-4, 169-I-4, 138-I-1, 183-I-2 e 170-II-4, ao total de 5 genótipos.

Os embriões zigóticos foram extraídos das sementes em câmara de fluxo laminar, com o auxílio de bisturi, e armazenados em recipientes com água até coletar todo o material. No laboratório, as sementes obtidas foram lavadas com detergente neutro durante cinco minutos e transferidas para recipiente com água destilada autoclavada. Após a lavagem, as sementes foram novamente levadas para câmara de fluxo laminar para a realização da assepsia com solução de hipoclorito de sódio comercial por 5 minutos, seguida de lavagem em solução de etanol 70% por 2 minutos. Os explantes foram então

enxaguados em água autoclavada e inoculados nos meios de cultura. de acordo com tais formulações: T1 – 50% dos sais do meio MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962); T2 – 50% dos sais do meio MS + 0,2mg.L-1 de BAP + 0,2mg.L-1 de NAA; T3 – 50% dos sais do meio MS + 0,3mg.L-1 de BAP + 0,2mg.L-1 de NAA; T4 – 50% dos sais do meio MS + 0,4mg.L-1 de BAP + 0,2mg.L-1 de NAA. Todos os tratamentos serão suplementados com sacarose (30 g L-1) e agente solidificante phytigel (2,4 g L-1).

O pH foi aferido para $5,7 \pm 1$ antes da autoclavagem (esterilização) a 120°C e 1 Kg cm^{-1} por quinze minutos. A incubação foi realizada em sala climatizada de crescimento com temperatura $25 \pm 3^\circ\text{C}$, sob fotoperíodo de 16 horas de luz.

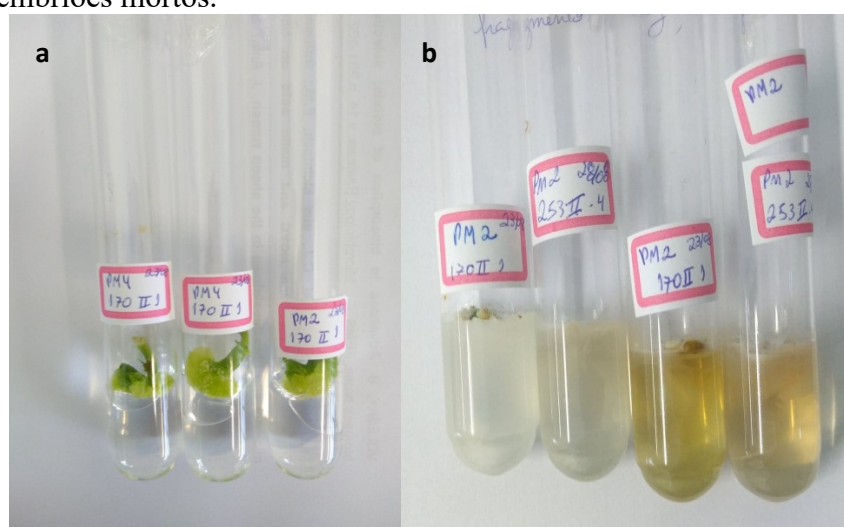
Em caso de contaminação dos explantes, os mesmos foram descartados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com este trabalho, obtivemos conhecimento do que cada genótipo pode nos fornecer, através dos resultados obtidos, pudemos avaliar com clareza que o genótipo 253-II-4 foi o de melhor resultado. Observamos também, que os genótipos 138-I-1 e 183-I-2 foram os de piores resultados, tendo em vista que no fim do trabalho, todos estavam contaminados. De acordo com um outro projeto de mesmo tema, realizado por Bruno Fernando de Souza (SOUZA; NASCIMENTO, 2018), onde o mesmo obteve resultados parcialmente diferentes, onde o genótipo 253-II-4 foi o pior avaliado e o 170-I-1 o melhor avaliado, pudemos avaliar que, em ambos os trabalhos ocorreram os problemas com contaminações, levando-nos a pensar que possíveis genótipos tendem a contrair mais doenças que o normal.

Se tratando da melhor formulação testada, podemos dizer que a T4 – 50% dos sais do meio MS + 0,4mg.L-1 de BAP + 0,2mg.L-1 de NAA foi a que obteve maior número de calos, caules, folhas e raízes (Figura 1a). Vale ressaltar também que o meio T1 foi de extrema importância para o crescimento de caules, para que no futuro, pudéssemos transferi-los para os recipientes maiores. Já se tratando do meio onde mais se observou oxidação/contaminação, podemos citar o meio T2 (Figura 1b), onde a maioria dos explantes apresentou oxidação ou contaminação evoluindo até a morte.

Figura 1. a) Meio de cultura T4 com formação de calos; b) meio de cultura T2 com embriões mortos.



CONCLUSÃO

Inicialmente foi possível observar o crescimento contínuo dos brotos, mas posteriormente observamos que um dos maiores problemas da micropropagação se dá na contaminação indesejada do meio de cultivo.

Acredita-se que estas contaminações tenham sido causadas por uma assepsia deficiente, ou pelo volume de hipoclorito de sódio utilizado na assepsia das sementes. Também destaca-se que tais contaminações podem ter ocorrido nas manipulações de transferências de material para novos meios.

Ao final deste projeto, pode-se observar que o genótipo 253-II-4 se sobressai em todas as etapas, sendo o mais indicado para o cultivo *in vitro*.

REFERÊNCIAS

DEORE, A. C.; JOHNSON, S. High-frequency plant regeneration from leaf-disc culture of *Jatropha curcas* L.: an important biodiesel plant. *Plant Biotechnology Reports*, Tóquio, v. 2, n. 1, p. 7- 11, 2008.

JHA, T. B.; MUKHERJEE, P.; DATTA, M. M. Somatic embryogenesis in *Jatropha curcas* Linn., an important biofuel plant. *Plant Biotechnology Reports*, New York, v. 1, n. 3, p. 135-140, 2007.

NUNES, C. F. Caracterização de frutos, sementes e plântulas e cultivo de embriões de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras, 2007.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v. 15, n. 1, p. 473-479, 1962.

SOUZA, B.F. DE; NASCIMENTO, D.D. DO. **Cultivo in vitro de pinhão manso** (*Jatropha curcas* L.). *Bioenergia em revista: diálogos*, ano 8, n. 1, p.7 - 18, jan./jun. 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela concessão da bolsa PIBITI, à Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan” e ao Centro Paula Souza pela infraestrutura e ensinamentos.

SISTEMA DE LANÇAMENTO DE SENSORES METEOROLÓGICOS EM VEÍCULOS AÉREOS NÃO-TRIPULADOS

Michel Anderson Paulino - michel.dp2@hotmail.com

Prof. Dr. Marcos Vinícius Bueno de Moraes (co-orientador) - mvbdemorais@gmail.com

Prof. Dr. Edio Roberto Manfio (orientador) - prof.ediorbertomanfio@gmail.com

Instrumentação Meteorológica (1.07.03.05-5)

Palavras-chave: Granizo; Mecatrônica; VANT.

INTRODUÇÃO

O Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) é uma ferramenta que tem sido amplamente utilizada por profissionais da área de agricultura de precisão pois permite detectar problemas por meio de imagens ou mensurações e proporciona aos pesquisadores e agricultores as informações necessárias que facilitam tomadas de decisão. Eventos extremos como o granizo, fenômeno meteorológico de grande impacto na agricultura que causas inúmeras perdas (YURI, 2003) pode aumentar ao longo dos próximos anos devido aos efeitos das mudanças climáticas (MARENGO et al., 2009) e precisa ser melhor estudado. Assim, este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de lançamento de sensores meteorológicos em VANTs, a fim de realizar medições tridimensionalmente para uma região. Com isto, além de medições em locais afastados e de maneira periódica através de processos de automação, os sensores também podem ser lançados em nuvens de tempestades severas, como o granizo, contribuindo com pesquisas na área de agrometeorologia embora possa ser também aplicado em situações de alto risco ou dificuldade (ADAMS & FRIEDLAND, 2011; ACKERMAN, 2018; BAKER, 2012). O protótipo atende ao Projeto Fapesp 19136-0/2017 intitulado “Desenvolvimento de uma plataforma móvel de carregamento de Veículos Aéreos Não-Tripulados acoplados com sensores agrometeorológicos para análise de tempestades de granizo” (MORAIS, MANFIO, 2017) coordenado pelo Prof. Dr. Marcos Vinícius Bueno de Moraes, cujo objetivo investigar os elementos de formação das tempestades de granizo na região centro-oeste paulista. Além da Fatec-Garça, grupos de pesquisa da UTFPR (Londrina), UFSC (Florianópolis) e UEA (Manaus) tem integrantes participante deste projeto.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é montar um sistema de armazenamento e lançamento de sensores agrometeorológicos em VANTs voltados para a agricultura de precisão.

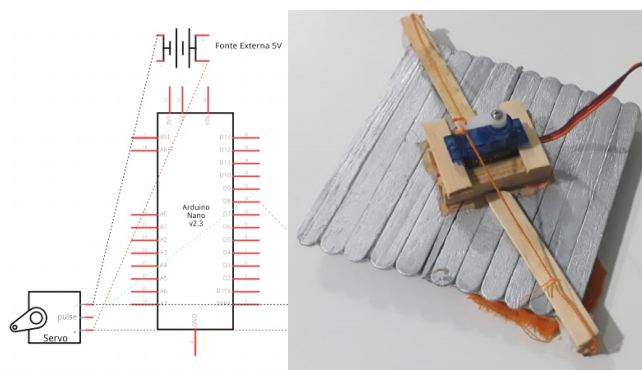
METODOLOGIA

Para o desenvolvimento sistema de armazenamento e lançamento de sensores em VANTs foram utilizados materiais leves: madeira na 1ª etapa e plástico na 2ª. etapa. Ambos são leves, resistentes, fáceis de trabalhar e muito baratos. Os componentes principais são 1 servo motor Tower Pro SG90 (TOWERPRO, 2019), 1 Arduino Uno (para prototipagem) alçapões feitos em cobre e o acionamento é feito com recursos auxiliares do rádio Fly Sky FS i6S. Os componentes adicionais foram mini talas e hastes de madeira (*pinus*), cola, tinta, parafusos, fios, molas de pressão entre outros. Como a 1ª estrutura foi concebida em madeira, a impressora 3D foi utilizada para construir uma versão oficial (Figura 2), mais resistente ao tempo - sol e chuva – da estrutura do lançador. O protótipo constitui um estudo de Mecatrônica pois abarca conceitos de Computação, Mecânica e Eletrônica, 3 das principais esferas que compõem essa grande área (ROSÁRIO, 2005).

RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

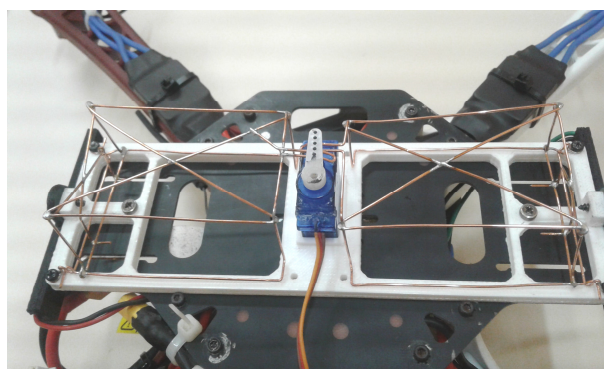
O lançador possui 2 alçapões e encontra-se instalado no VANT (Figura 2). O sistema com alçapões aproveita a ação da gravidade para o lançamento e ambos são acionados por apenas 1 servo. Esse procedimento reduziu o peso e o custo totais do protótipo e permitiu acioná-los de modo independente (Figuras 1 e 2). O lançador tem peso total 80 gramas e é mais leve que muitos conjuntos gimbal/câmera para VANTs. O consumo de baterias do protótipo mostrou-se bastante baixo e aceitável, considerando que qualquer dispositivo eletrônico extra adicionado a um VANT elétrico pode acelerar descarga da bateria e comprometer seu desempenho em voo. Ainda que a corrente de consumo do servo SG90 em operação contínua seja de 500mA, requer menos de um segundo para o acionamento de cada alçapão. O projeto de iniciação científica conduzido por Gustavo Henrique Coleti Ranci (PIBIC 2018-2019) contribuiu com o presente projeto, pois integrou pesquisadores e possibilitou compartilhar conhecimentos não apenas entre eles, mas também com outros bolsistas da IES. A melhoria inspirada foi o uso de apenas 1 servo em vez de 2.

Figura 1 – Vista superior do protótipo: estrutura, servo e cabos e diagrama equivalente.



Os testes com o 1º lançador foram feitos com carga simulada composta por uma porca e uma arruela metálicas cada alçapão – cerca de 15 gramas em cada conjunto, relativo ao peso estimado dos sensores meteorológicos que serão utilizados em testes com o VANT. O 2º lançador (Figura 2), inspirado no protótipo anterior (Figura 1), teve sua estrutura confeccionada pelo processo de manufatura aditiva por meio de impressora 3D¹.

Figura 2 – Novo lançador já acoplado ao VANT.

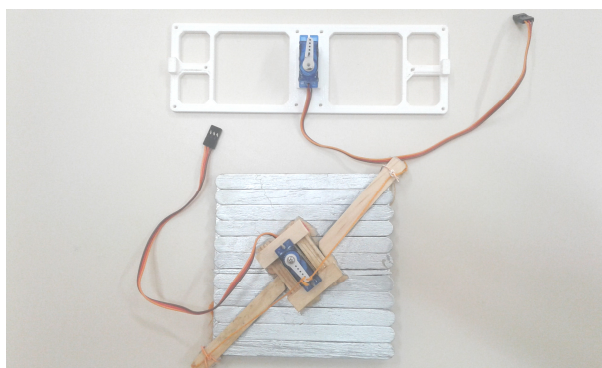


O desenho da nova base foi desenvolvido no software Autodesk Inventor

¹ Impressora modelo 3D Cloner DH+ Plus. O trabalho de impressão da base (Figuras 2 e 3) foi realizado pela empresa CenterMaq localizada em Marília-SP e os custos foram gentilmente doados ao projeto por Claudenir Deanin, proprietário da empresa.

Professional 2013 por Maysson Rodrigues de Souza seguindo rigorosamente as medidas e furações padrão da estrutura do VANT (Figura 2), pertencente aos orientadores deste projeto. O desenho permitiu que as dimensões pudessem ser reproduzidas no processo de manufatura aditiva e resultar uma estrutura com dimensões precisas (Figura 2 e 3). A Figura 3 ilustra comparativamente as dimensões do 1º protótipo e a nova base. Embora o acabamento da nova estrutura seja visivelmente mais simétrico e organizado, ambos obtiveram resultados muito bons quanto ao lançamento em ambiente controlado.

Figura 3 – Comparação de dimensões entre os protótipos



Para controlar o lançador remotamente, foram utilizados recursos auxiliares disponíveis do sistema de rádio controle do VANT (Fly Sky FS i6S), condição em que os alçapões podem ser acionados separadamente pelo operador por meio das chaves auxiliares do módulo de rádio disponível. Os testes com os alçapões do 2º protótipo foram realizados em ambiente controlado e com esferas de papel. O VANT ficou suspenso por um cabo e, por medida de segurança suas hélices foram retiradas. Os motores foram acionados e então os lançamentos foram efetuados. Os alçapões foram confeccionados em cobre no formato de gaiola para que o arrasto em voo fosse o menor possível. Como os alçapões ficam abertos após o lançamento, uma sugestão para próximos bolsistas é redimensioná-los para diminuir a possibilidade de tocarem no chão quando do pouso do VANT ou simplesmente incrementar um trem de pouso mais alto.

CONCLUSÃO

O objetivo de montar um sistema de armazenamento e lançamento de sensores agrometeorológicos em VANTs voltados para a agricultura de precisão foi atingido. O protótipo é funcional, leve, com baixo consumo de energia e, como esperado, tem contribuído para o rápido avanço do projeto Fapesp (nº 19136-0/2017) relativo ao edital em parceria com a IBM com foco em agricultura digital e um vídeo devidamente identificado com o nome do projeto contendo a demonstração do lançador operando em conjunto com VANT pode ser apreciado em <http://fatecgarca.edu.br/solar>. Neste mesmo endereço é possível também verificar um vídeo com os testes do protótipo anterior (Figura 1) comandado por voz e relativo ao projeto CNPq PIBIC do aluno Gustavo Henrique Coleti Ranci. Em projetos futuros, pode-se associar as qualidades e vantagens desses dois projetos e gerar um equipamento de alta performance para uso profissional.

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, E. Japan Earthquake: Global Hawk UAV may be able to peek inside damaged reactor. Disponível em: <<https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/military-robots/global-hawk-uav-may-be-able-to-peek-inside-damaged-reactors>> Acesso em: 8 jun. 2018.

ADAMS, S.; FRIEDLAND, C. A survey of unmanned aerial vehicle (UAV) usage for imagery collection in disaster research and management. In 9th International Workshop on Remote Sensing for Disaster Response, Stanford University, California, USA, September 14-16 2011.

BAKER, R.E. Combining micro technologies and unmanned systems to support public safety a homeland security. J. Civ. Eng. Archit., vol. 6, p. 1399-1404, 2012.

MARENGO, J. A.; JONES, R.; ALVES, L. M.; VALVERDE, M. C. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. Int. J. Climatol., 2009, 29, 2241–2255. doi:10.1002/joc.1863

MORAIS, Marcos Vinicius Bueno; MANFIO, Edio Roberto. Development of a UAV charging mobile platform coupled with agrometeorological sensors for hailstorm analysis. Research Proposal submitted to the PITE Program - FAPESP and IBM 2nd Call for Proposals – 2017.

ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

TOWERPRO. SG90 360 Degree Continuous Rotation Servo. Disponível em: <<http://www.towerpro.com.tw/product/sg90-360-degree-continuous-rotation-servo/>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

YURI, H. M. Hail risk management using insurance and other alternatives: case study on apple orchards in Santa Catarina, Brazil. 156 f. 2003. Dissertation: University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

DESENVOLVIMENTO DE NANOEMULSÃO À BASE DE ÓLEO DE SEMENTE DE UVA (*Vitis vinifera*) COMO POTENCIAL ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DE ACNE

Amanda Cordeiro de Souza; Profa. Dra. Carla Aparecida Pedriali Moraes

Aluna do CST em Cosméticos; amanda.cordeiro03@yahoo.com.br

Professora da FATEC Diadema “Luigi Papaiz”; capedriali@hotmail.com

Área do Conhecimento: Química

Palavras-chave: nanoemulsões; *Vitis vinifera*; acne; antioxidante.

INTRODUÇÃO

A acne é uma das dermatoses inflamatórias mais comuns no mundo, sendo o principal motivo de consultas dermatológicas (Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2018) e acometendo cerca de 85% das pessoas jovens com idades entre 12 e 24 anos, com maior incidência no grupo composto de meninas de 14 a 17 anos e meninos de 16 a 19 anos de idade, além de 5,5% dos adultos com idades entre 24 e 44 anos (FIGUEIREDO et al., 2011).

Embora as causas da acne sejam amplamente conhecidas no meio científico, a oferta de produtos cosméticos que tratem a doença de forma efetiva, com o mínimo possível de efeitos colaterais, ainda é baixa. O principal desafio para formulações dermatológicas é promover o aumento da superfície de permeação e liberação de ativos na pele sem induzir alterações irreversíveis no tecido cutâneo (MORAIS, 2008). As nanoemulsões mostram-se promissoras nessa área por serem emulsões metaestáveis, de glóbulos na faixa de tamanho de 50 a 200 nm, tem agradável sensorial, baixa irritação cutânea, grande capacidade de permeação de ativos e exigem menor uso de tensoativos se comparado com outros sistemas emulsionados diminuindo a possibilidade agredir e modificar o equilíbrio do microbioma cutâneo (FIGUEIREDO et al., 2011).

O óleo de semente de uva é um diferencial nessa linha de pesquisa, pois tem alta concentração de ácido linoléico. Este é um ácido de baixa concentração em peles acneicas, que colabora para o equilíbrio da barreira epidérmica e para a inibição da produção de espécies reativas de oxigênio, além de possuir também derivados da vitamina E e antocianinas que diminuem os

processos oxidativos e inflamatórios, causadores da acne, além de ser levemente cicatrizante (PINTON, BULHÕES, 2015).

Em razão da estrutura e aspectos das peles tendentes a esta afecção, a inserção do óleo de semente de uva em nanoemulsões é uma possibilidade de agregar efeito sinérgico para aplicação a esta doença, trazendo para: (a) o setor produtivo uma alternativa de desenvolvimento de produtos cosméticos voltados para o microbioma cutâneo; (b) o setor de serviços um produto com características semelhantes a sua pele podendo amenizar os efeitos da acne causando o mínimo de irritação.

OBJETIVO

Desenvolvimento de uma nanoemulsão O/A com adição de óleo de semente de uva com o intuito de aplicação em peles acneicas.

METODOLOGIA

Diagrama ternário de fases e desenvolvimento das formulações

Quando as quantidades dos tensoativos em uma emulsão são variados, faz-se o uso de um diagrama para selecionar a razão adequada entre os componentes, o que aperfeiçoa a formulação de uma emulsão, produzindo – assim - um sistema com maior estabilidade. As emulsões foram preparadas com a metodologia de emulsificação clássica e submetidas ao aquecimento em chapa metálica com temperatura controlada por um termômetro. As medidas foram registradas de 25°C a 90°C com intervalos de 5°C, de acordo com o método de emulsificação (PINTON, BULHÕES, 2015). A temperatura de inversão de fases da emulsão foi determinada com auxílio de um condutímetro e a inversão de emulsão O/A para A/O foi determinada pela diminuição brusca da condutividade elétrica.

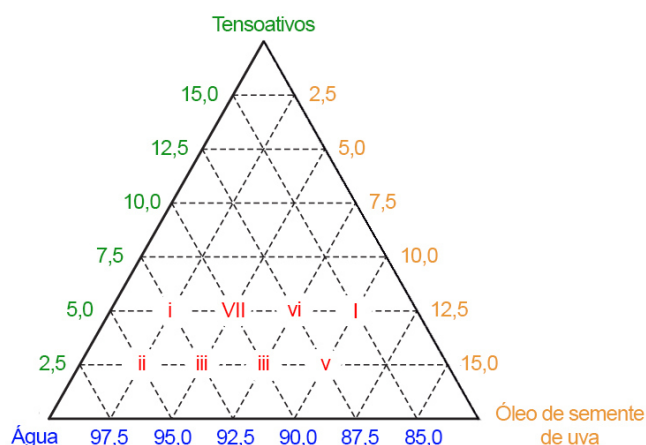
Determinação do pH e da condutividade elétrica

Utilizou-se um pHmetro (análise feita no laboratório da Fatec) para essa determinação, colocando-se o eletrodo diretamente na amostra à 25°C ± 2°C. As amostras das nanoemulsões foram separadas em diferentes frascos e submetidas à temperatura de 25°C ± 2°C. Foi adicionado o eletrodo, do condutímetro, diretamente nas amostras. A análise foi realizada em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciou-se o desenvolvimento das formulações pela construção de diagramas e pseudodiagramas de fases, variando a concentração de tensoativos, da fase oleosa e da fase aquosa. Foram avaliados durante o desenvolvimento, o tempo de agitação em 5, 15, 20 e 30 minutos para verificar a influência do tempo e também a influência da agitação do processo (2000 e 3000 rpm). Além de conferir a condutividade elétrica, pois quanto menor a condutividade, maior a probabilidade de ser uma nanoemulsão, por conta da inversão de fases (Figura 1).

Figura 1. Pseudodiagrama de fases a região de partida escolhida para o desenvolvimento



As amostras selecionadas (VII, i, Ii, Iii, Iv, V) houve variação da condutividade de 75 a 182 mS/cm dentro de um tempo de 20 minutos de agitação a 3000 rpm, conforme Tabela 1. A necessidade de um alto tempo de agitação, associado à uma alta rotação, pode ser explicada por Moraes (2008) que disse que um possível ponto negativo do uso de fase oleosa vegetal é que há a possibilidade de ter uma maior interação das moléculas dos tensoativos com as cadeias graxas insaturadas dos óleos vegetais, promovendo alterações na integridade do filme interfacial, fazendo com que, em alguns casos, seja necessária uma maior agitação, por maior tempo, para fazer com que as moléculas se organizem melhor.

Tabela 1. Concentrações e análises dos pontos definidos em 20 minutos de agitação a 3000 rpm.

Amostra	Concentrações			Condutividade elétrica	pH
	Água % (p/p)	Óleo % (p/p)	Tensoativos % (p/p)		
VII	90	5	5	75,10	7,07
i	92,5	2,5	5	80,02	7,04
II	95	2,5	2,5	182,20	7,58
III	92,5	5	2,5	163,60	7,55
IV	90	7,5	2,5	148,80	7,53
V	87,5	10	2,5	126,83	7,49

Com base nisso, foram escolhidas as concentrações VII e i que apresentaram um reflexo azulado na superfície e tiveram resultados de condutividade elétrica, de 75,10 e 80,01, respectivamente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que é possível a obtenção de uma nanoemulsão com base de óleo de semente de uva através do procedimento de emulsificação por inversão de fases, à agitação de 3000 rpm pelo período de 20 minutos, fazendo uso de tensoativos como monooleato de sorbitano e polissorbato 80. Desta forma, tendo sido comprovada tal viabilidade da obtenção da nanoemulsão através dos procedimentos descritos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIGUEIREDO, et al. **Avaliação e tratamento do doente com acne – Parte I: Epidemiologia, etiopatogenia, clínica, classificação, impacto psicossocial, mitos e realidades, diagnóstico diferencial e estudos complementares.** Revista Portuguesa de Clínica Geral, v. 27, p. 59-65, 2011.

MORAIS, J.M. **Desenvolvimento e avaliação do processo de obtenção de emulsões múltiplas A/O/A em etapa única empregando óleo de canola e tensoativo não iônico derivado do óleo de rícino.** Tese (Doutorado em Medicamentos e Cosméticos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

PINTON, A.P., BULHÕES, L.O.S. **Desenvolvimento e estabilidade de nanoemulsões contendo o óleo de framboesa.** Disciplinary Scientia. Série: Naturais e Tecnológicas, v. 16, p. 196-206, 2015.

AGRADECIMENTO

Ao programa de Iniciação Científica Tecnológico (PIBIT0CNPq) pela bolsa concedida e a empresa Croda pela doação das amostras de tensoativos.

CULTIVO *IN VITRO* DE SORGO (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Rita de Cássia Malho Alves¹, Daniela Defavari do Nascimento²

Aluno da Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”; e-mail: rita.malho@yahoo.com.br¹

Professora da Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”; e-mail:

daniela.nascimento01@fatec.sp.gov.br²

Área do Conhecimento: 5.01.03.04-0

Palavras-chave: Cultivo, *in vitro*, sorgo, hormônios.

INTRODUÇÃO

O procedimento de cultura de tecidos é utilizado para a replicação de espécies de difícil propagação (FERREIRA et al, 1998). De acordo com Mantell et al. (1994), no cultivo *in vitro* pode-se esperar diversas respostas em relação ao explante, devido ao estado fisiológico, bioquímico e de desenvolvimento, podem-se obter diferentes características que irão diferenciar do antigo indivíduo, desta forma desenvolvendo células para um novo indivíduo. Muitos fatores influenciam na cultura de tecidos do sorgo, entre eles estão: o genótipo, a idade do explante e a composição do meio de cultura (INDRA; KRISHNAVENI, 2009).

OBJETIVO

Avaliar a multiplicação *in vitro* de explantes de sorgo em meio de cultura de MS e o uso de reguladores vegetais, visando obtenção de mudas desenvolvidas e enraizadas.

METODOLOGIA

As sementes de sorgo foram obtidas no mercado local. Para realizar a assepsia, as sementes foram lavadas e transferidas para recipiente com água destilada autoclavada. Após a lavagem, as sementes são levadas para câmara de fluxo para realizar a assepsia com solução de hipoclorito de sódio comercial (3:1) por 60 minutos, seguida de lavagem em solução de etanol 70% (v/v) por 5 minutos. Posteriormente, são enxaguadas em água autoclavada e inoculadas nos meios de cultura.

Os tratamentos foram baseados em ensaios pilotos (HOSAKA, 2014) para o cultivo *in vitro* de sorgo, e com isso foram realizados os seguintes tratamentos: T1 – MS conforme sugerido por MURASHIGE; SKOOG (1962); T2 – MS + 2 mg L⁻¹ de 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético); T3 – 50% dos sais do meio MS + 2 mg L⁻¹ de 2,4-D; T4 - MS + 2 mg L⁻¹ de TDZ (Thidiazuron); T5 - 50% dos sais do meio MS + 2 mg L⁻¹ de TDZ. Todos os tratamentos foram suplementados com sacarose (30 g L⁻¹) e agente gelificante *phytagel* (2,4 g L⁻¹). O pH foi aferido para 5,7±1 antes da autoclavagem (esterilização) a 120°C e 1 Kgf cm⁻¹ por quinze minutos. A incubação foi realizada em sala climatizada de crescimento com temperatura 5 ± 3 °C, sob fotoperíodo de 16 horas de luz.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sementes foram inoculadas em meio MS sem adição de fitorreguladores, visando evitar que as concentrações destes nos tratamentos (T2, T3, T4 e T5) pudessem interferir na germinação. Assim, as sementes foram germinadas em meio MS (T1) e posteriormente, as plantas germinadas *in vitro* foram usadas como fonte de explantes (caules e raízes) para inoculação em todos os tratamentos (T1 a T5).

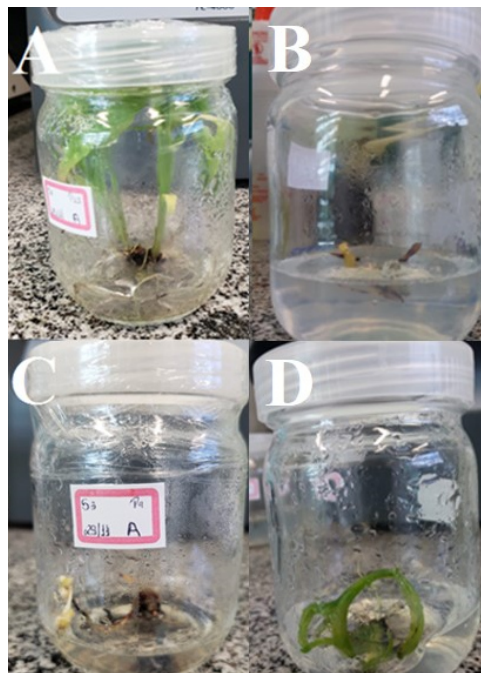
O tratamento 1 apresentou grande porcentagem de oxidação, embora alguns explantes tenham se desenvolvido mesmo oxidados. Os explantes que se desenvolveram, apresentaram aspectos favoráveis (coloração, formato do caule) como mostra a figura 1A. De início o tratamento 2 não mostrava um bom resultado, no entanto, alguns meses depois

houve desenvolvimento de calos. Todos os calos desenvolvidos nesse tratamento apresentaram aspecto denso e coloração clara (Figura 1B). Em contrapartida ao tratamento 2, o T3 apresentou uma porcentagem menor no desenvolvimento de calos, e uma maior porcentagem de oxidação, embora mesmo depois de oxidado apresentou crescimento de folhas nas extremidades e calos (Figura 1C).

De maneira geral, foi possível perceber que os explantes tendem a se desenvolver nos tratamentos T2 e T3, porém, devido à presença do 2,4-D, parecem tender a oxidar e morrer. Santos et al., 2005, quando avaliava o cultivo in vitro de *Salix (Salix humboldtiana Willd)*, observou que o 2,4-D, possivelmente, causava o efeito tóxico no desenvolvimento da planta. Bravo (2005) e González (2002), mencionam que a oxidação das plantas, deve-se a formação de compostos fenólicos, que por consequência sofrem oxidação por algumas enzimas, o tipo e idade do explante.

No tratamento 4 houve uma grande porcentagem de oxidação. Também apresentou crescimento nas laterais e parte área com coloração verde, mesmo depois de oxidados. Não se observou o desenvolvimento de calos, mas apresentou crescimento embora desuniforme. No tratamento 5 também houve grande porcentagem de oxidação e morte de explantes, que desenvolveram parte área e crescimento desuniformes no caule (Figura 1D).

Figura 1. (A) explante (raiz) inoculado no T1, apresentou várias brotações de um mesmo explante. (B) Explante (raízes) inoculado em T2, foi observado crescimento de calo, também apresentava deformidade no crescimento. (C) A Raiz inoculada em T3 também apresentou oxidação e formação de calos. (D) Explante inoculado no T5, nota-se crescimento com deformidades.



Fonte: Autora, 2019.

De início, o tratamento em que foi adicionado $0,2 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ e com metade da concentração da formulação de sais e vitaminas de MS (T5), mostrou resultados mais satisfatórios em comparação aos outros tratamentos, pois os explantes que foram inoculados em TDZ apresentaram maior formação de calos e menos oxidação, que os explantes inoculados em 2,4-D. O efeito do TDZ no alongamento dos brotos é pela sua alta atividade e estabilidade nos tecidos (HUETTEMAN; PREECE, 1993). Soares et al. (2011), relatou menor formação de brotos com a utilização do TDZ, isso deve-se ao fato

dessa citocinina ser mais ativa biologicamente do que as outras. Costa et al. (2012), utilizou diferentes concentrações de TDZ (0,01 mg L⁻¹; 0,02 mg L⁻¹; 0,03 mg L⁻¹; 0,04 mg L⁻¹; 0,05 mg L⁻¹), e não observou aumento positivo significativamente para os cultivares avaliados. No entanto, ao longo do desenvolvimento do trabalho, o 2,4-D foi mostrando-se mais eficaz, apresentando maior formação de calos, em comparação aos tratamentos contendo TDZ.

CONCLUSÕES

Uma das principais dificuldades no cultivo in vitro foram a contaminação e a germinação em meio contendo reguladores vegetais.

Os explantes (caules e raízes) inoculados em meio contendo 2,4-D, mostraram resultado satisfatório no final do trabalho. Já os explantes nos tratamentos contendo TDZ, inicialmente, desenvolveram calos, porém, ao longo do trabalho, evoluíram para oxidação. Apesar de todos os tratamentos apresentarem oxidação fenólica, não houve inviabilidade na formação de calos para o T2 e T3, ou seja, usando 2,4-D (T2 – MS + 2 mg L⁻¹ de 2,4-D; T3 – 50% dos sais do meio MS + 2 mg L⁻¹ de 2,4-D).

Visando micropropagação, o uso de explante de raiz inoculado em meio MS (sem fitorreguladores) se mostrou a melhor opção, apresentando grande quantidade de brotações laterais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAVO, C.D.V. Controle genético e histogênese na regeneração de progênies de *Eucalyptus grandis*. 2005. 80 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

COSTA Leozina de Carvalho da; LEMOS Oriel Filgueira de; SILVA Ariane Souza da; SANTOS Lana Roberta Reis dos. Efeito do TDZ (thidiazuron) na indução de gemas em duas cultivares de pimenta-do-reino. 16º Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA. Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. 2012.

FERREIRA, M. A.; CALDAS L. S.; PEREIRA E. A. Aplicações da cultura de tecidos no melhoramento genético de plantas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO J. A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: Embrapa SPI: Embrapa CNPH. v. 1, p. 21- 43, 1998.

GONZÁLEZ, E.R.; ANDRADE, A.; BERTOLO, A.L.; LACERDA, G.C.; CARNEIRO, R.T.; DEFÁVARI, V.A.P.; LABATE, M.T.V.; LABATE, C.A. Production of transgenic *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* using the sonification-assisted *Agrobacterium* transformation (SAAT) system. *Functional Plant Biology*, Collingwood, v. 29, p. 97-102, 2002.

HOSAKA, G.K. Estabelecimento de protocolo de cultura de tecidos de *Sorghum bicolor*. Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2014. 74 p.

HUETTEMAN, C.A.; PREECE, J.E. Thidiazuron: a potent cytokinin for woody plant tissue culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, v.33, n.2, p.105-19, 1993.

INDRA, A.P.; KRISHNAVENI, S. Effect of hormones, explants and genotypes in *in vitro* culturing of sorghum. Journal of Biochemical Technology, Mumbai, v. 1, n. 4, p. 96–103, 2009.

MANTELL, S.H.; MATTHEWS, J.A.; MACKEE, R.A. Princípios de biotecnologia em plantas: uma introdução à engenharia genética em plantas. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1994. 344 p.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

SANTOS, F.G.; COSTA, E.F.; RODRIGUES, J.A.S.; LEITE, C.E.P.; SCHAFFERT, R.E. Avaliação do comportamento de genótipos de sorgo para resistência à seca. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., Londrina, 1996. Resumos... Londrina: IAPAR, 1996. p.32

SOARES, F.P; PAIVA, R.; ALVARENGA, A.A.; NERY, F.C; VARGAS, D.P; SILVA, D.R.G. Taxa de multiplicação e efeito residual de diferentes fonte de citocinina no cultivo *in vitro* de Hancornia speciosa. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 35, n. 1, p. 152-157, jan./fev., 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela concessão da bolsa PIBITI, à Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan” e ao Centro Paula Souza pela infraestrutura e ensinamentos.

CONECTA SAÚDE: CONECTIVIDADE EM ATIVOS MÉDICOS HOSPITALARES COM FOCO NA SAÚDE 4.0

Luana Grazielle Stanganini ¹; Alfredo Colenci Neto ²

Aluno do CPS FATEC São Carlos e-mail: lugs93@gmail.com 1

Professor da FATEC São Carlos; e-mail. alfredo.colenci@fatec.sp.gov.br 2

Área do Conhecimento: Tecnologias Médicas e da Saúde

Palavras-chave: Saúde 4.0, Gestão Hospitalar, INTERNET DAS COISAS.

INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica pela qual a humanidade vivencia nos tempos atuais, cada vez mais acelerada, impulsionado pelas chamadas tecnologias exponenciais, tem impactado diversos setores da economia. Para essa nova abordagem tecnológica nos processos na área de saúde dá-se o nome de Saúde 4.0

Sabe-se que os desafios relacionados ao sistema de saúde no Brasil, assim como em outros países do mundo, são imensos, independente de tratar-se de saúde pública ou privada. Esses desafios estão diretamente relacionados a questões operacionais e gerenciais nos hospitais, clínicas e centros de atendimento. Isso se deve em parte, pelo fato do atual cenário do segmento de saúde no Brasil se apresentar como um sistema altamente fragmentado, com inúmeros atores e milhares de produtos que não se interagem de forma eficiente.

Sabe-se que o sistema de Saúde no mundo todo apresenta desafios e consequentemente oportunidades de melhorias. No Brasil, o setor movimenta, anualmente, negócios estimados em US\$ 291 bilhões. (ABIIS, 2015), mas que em geral, os investimentos são direcionados aos cuidados com os pacientes, sendo os sistemas de informação e infraestrutura colocados em segundo plano, sendo essa uma das razões da baixa conectividade entre usuários e as indústrias da área. Esse fato poderá trazer consequências drásticas ao setor, visto que a revolução tecnológica, na qual internet das coisas é precursora, possibilita que muitos dos desafios operacionais sejam minimizados com a integração de elementos dessa cadeia, possibilitando aplicações de rastreabilidade, conectividade de dispositivos e aparelhos médicos, identificação de colaboradores e pacientes, entre outros.

A Saúde 4.0 refere-se a tecnologias que conjuntamente implementadas trazem benefícios ao ambiente hospitalar. PETRILLO (2018) apresenta nove tecnologias habilitadoras para

a indústria 4.0 que neste trabalho foi adaptado para o cenário da saúde. Essas tecnologias são: Big Data, Saúde Aditiva, Internet das Coisas, Simulação, Integração de Sistemas, Realidade aumentada, Robótica, Cyber segurança e computação em nuvem que juntas habilitam a conexão de todos os dispositivos para que possam coletar, transmitir e compartilhar dados utilizando a estrutura da internet.

THUEMMLER (2017) defende que os princípios de design da Indústria 4.0 funcionam muito bem no domínio da saúde, com destaque para o que diz respeito à Medicina de Precisão e à rápida evolução progressiva dos produtos farmacêuticos inteligentes em doenças crônicas não transmissíveis. Entende-se então que o conceito se mostra adequado para o domínio da saúde.

A definição de saúde 4.0 surge da integração de vários conceitos tecnológicos. Estes conceitos são bases tecnológicas que quando reunidas formam um novo modo de se prestar serviços na saúde, muito mais rápido e confiável, que terão impacto direto não apenas em toda organização hospitalar, mas na sociedade como um todo.

Este projeto está alinhado diretamente como o plano de ação de IoT para o Brasil, que resumidamente visa a aceleração da implantação da Internet das Coisas como instrumento de desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, capaz de aumentar a competitividade da economia, fortalecer as cadeias produtivas nacionais, e promover a melhoria da qualidade de vida.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento de equipamentos médico hospitalares e projetos na Santa Casa de Misericórdia, cidade de São Carlos – SP, que são aderentes a saúde 4.0.

METODOLOGIA

Com base em pesquisa bibliográfica ao estado da arte sobre o tema, nesta pesquisa foi realizado um método de revisão denominado *Systematic Literature Review* (SLR) (KITCHENHAM, 2004). Através desta metodologia, foi possível estruturar as informações obtidas através de identificação, avaliação e interpretação de um conjunto de estudos relevantes anteriores disponíveis gratuitamente em bases de dados relevantes e com fácil acesso, tais quais: SciELO, Lilacs, Scopus e Google Acadêmico.

Para a pesquisa de campo, elegeu-se como objeto de estudo a Santa Casa de São Carlos

e utilizou-se de entrevistas direcionadas e visita aos locais. Ao todo foram 14 visitas acompanhadas de pessoas chave de cada área que possibilitou o mapeamento dos setores e na identificação de projetos e equipamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar que a Santa Casa possui um parque de equipamentos bastante grande, totalizando 664 equipamentos. São monitores cardíacos, eletrocardiógrafo, ultrassons, ventilador mecânico, entre diversos outros. Constatou-se que 12% possuem interface de conexão em rede, isto significa que estão prontos para terem dados coletados e armazenados. Além disso, foi possível mapear seis projetos que envolvem tecnologias habilitadoras da saúde 4.0. A seguir faz-se um resumo dos Projetos Existentes

- Projeto 1: TControl, banco de sangue possui uma geladeira com sensores de temperatura e sensor de abertura de porta que é registrado e monitorado por software de aplicativo móvel;
- Projeto 2: Alguns monitores cardíacos da UTI possuem interface de conexão em rede;
- Projeto 3: Projeto no qual os dispensadores de Álcool Gel com identificação de colaboradores utilizando a tecnologia RFID e registrando as quantidades de vezes que foi acionado.
- Projeto 4: Rastreabilidade de Enxoval com tecnologia de identificação por rádio frequência UHF (915Mhz);
- Projeto 5: Cardiotopo. Trata de um carrinho móvel com conectividade de rede sem fio, utilizado na maternidade para registro da vitalidade do feto.
- Projeto 6: CiberSegurança. Existência de um programa global de segurança da informação que vai desde rígidos programas de treinamento até bloqueio de instalação de softwares, etc...

CONCLUSÃO

O avanço da tecnologia tem impactado todos os setores da sociedade e a chamada quarta revolução industrial tem seus reflexos também no setor de saúde. Entende-se por saúde 4.0 a aplicação de tecnologias habilitadoras que promovem melhorias operacionais e gerenciais aumentando a segurança hospitalar e agilizando os processos. Como observado neste trabalho, as nove tecnologias que englobam o conceito de saúde 4.0, são: internet

das coisas, big data, computação em nuvem, integração, realidade aumentada e virtual, robótica, saúde aditiva e simulação, todas com aplicações reais existentes em hospitais ao redor do mundo.

A pesquisa realizada na Santa Casa de Misericórdia na cidade de São Carlos conseguiu além de levantar equipamentos que estão aderentes a saúde 4.0, teve como principal resultado o levantamento dos equipamentos e de projetos para o uso dessas tecnologias, mas que de alguma forma são incipientes e ainda não integradas dentro de uma visão estratégica. Ficou evidente que o hospital estudado possui projetos significativos na área de saúde 4.0, principalmente quando trata de internet das coisas, apresentando uma cultura forte de segurança da informação e aplicações em nuvem. Porém, tratam - se de projetos isolados, sem integração ou dentro de uma estratégia da instituição. Esse fato deve ser considerado, principalmente para que no futuro se consigam alcançar os benefícios na geração de informações inteligentes frente ao volume grande de dados coletados.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao grupo de pesquisa GIoT da FATEC São Carlos, à Santa Casa e aos colaboradores que abriram as portas para o projeto acontecer e ao CNPQ pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KITCHENHAM, B. "Procedures for performing systematic reviews," Keele, UK, Keele Univ., vol. 33, no. 2004, pp. 1–26, 2004.

PETRILLO, A., et al. Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities. In: Digital Transformation in Smart Manufacturing. IntechOpen, 2018.

THUEMMLER, C.; BAI, C. Health 4.0: Application of industry 4.0 design principles in future asthma management. In: Health 4.0: How virtualization and big data are revolutionizing healthcare. Springer, Cham, 2017.

European Commission (2014) Digital Single Market, mHealth, Infographics. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/mhealth-what-it-infographic>. Acessado em 03 de abril de 2019.

World Economic Forum. The Global Risks Report 2019. 14th Edition

Saúde 4.0 Propostas para impulsionar o ciclo das inovações em dispositivos médicos (DMAS) no Brasil. Estudo coordenado por Patricia Vêras Marrone – São Paulo: ABIIS, 2015.

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA INCUBADORA DE EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA NA CIDADE DE PINDAMONHANGABA.

ABREU, Débora de Souza¹;FONTÃO, Henio¹; LOPES, Eloisa de Moura¹.

¹ Fatec - Faculdade de Tecnologia ,Pindamonhangaba , Brasil

- Correspondência do Autor: debora.souzaabreu@gmail.com; eloisa.lopes@fatec.sp.gov.br
- Área do Conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas e Humanidades

Palavras chave: Incubadora de Empresa, Estudo de viabilidade, Inovação.

JUSTIFICATIVA

O presente artigo compreende um estudo sobre a percepção das empresas incubadas em relação ao papel das incubadoras de empresas de base tecnológica, e a importância para o desenvolvimento. As incubadoras são mecanismos utilizados para promover e fomentar a geração de micro e pequenas empresas. Contribuem para o desenvolvimento sócio econômico, na medida em que são iminentemente capazes de induzir o surgimento de unidades produtivas que geram grande parte da produção industrial e criam muitos postos de trabalho no país. Dados do SEBRAE (2018) mostram que as micro, pequenas e médias empresas

constituem cerca de 98% das empresas existentes, empregam 60% da população economicamente ativa e geram 42% da renda produzida no setor industrial, contribuindo com 21% do Produto Interno Bruto (PIB). Nesse sentido, o desafio das Incubadoras de Empresas, das agências de fomento, do sistema financeiro e demais agente públicos e privados é criar instrumentos eficazes para estimular o crescimento das pequenas empresas de base tecnológica (ANPROTEC, 2003), que traz como resultado um maior acesso das PMEs à utilização de tecnologias que transformam suas atuais formas de produzir em formas mais eficientes.

OBJETIVOS

Discorrer sobre a importância e a contribuição da implantação de uma incubadora de empresa de base tecnológica no desenvolvimento econômico e tecnológico de uma região e de uma empresa. Analisando por meio da experiência do empreendedor inovador que já esteve com seu empreendimento incubado.

METODOLOGIA

O método aplicado neste estudo e o multicase, com levantamento de dados primários em incubadoras de base tecnológica, empresários inovadores e prefeitura municipal da cidade de Pindamonhangaba.

A pesquisa descritiva e a análise qualitativa de conteúdo, sendo a mais adequada, como em qualquer técnica de análise de dados. Para Flick (2009), a análise de conteúdo, além de realizar a interpretação após a coleta de dados, desenvolve-se por meio de técnicas mais ou menos refinadas. Dessa forma, como salientam Dellagnelo e Silva (2005), a análise de conteúdo vem se mostrando como uma das técnicas de análise de dados mais utilizada no campo da administração no Brasil, especialmente nas pesquisas qualitativas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O modelo qualitativo de desempenho proposto neste trabalho foi utilizado para avaliar o desempenho de três empresas que permaneceram em uma incubadora de empresa (VOCE RECICLA DO BRASIL TECNOLOGIA LTDA, ODDO SERVIÇOS DIGITAIS LTDA, BIOPLASMA: SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA) situadas no estado de São Paulo.

Quadro 1- Relações de fatores importantes segundo a percepção do empresário Inovador

PERGUNTAS	VOCE RECICLA DO BRASIL TECNOLOGIA LTDA	ODDO SERVIÇOS DIGITAIS LTDA	BIOPLASMA: SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA
Qual foi a razão de ingressar em uma incubadora de empresa?	Buscar network e aprendizado com outros fundadores de outras startups	Ampliar exposição da empresa e aproveitar de serviços de suporte ao negócio especializados (jurídico, marcas e patentes, marketing, entre outros).	Viabilizar um projeto existente na área de reciclagem e recuperação de materiais de interesse industrial
Em que ano a empresa ingressou em uma incubadora, qual foi o tempo de permanência nela e qual foi o motivo da criação do negócio?	2018, 7 meses. Resolver um problema na área de gestão de resíduos domésticos e inclusão social.	Ingressou em 2010 e ficou um ano incubada. O motivo da criação foi a visão de um problema em pequenas empresas fazerem compras de forma coletiva para aumentar capacidade de negociação.	Ingressou 2008, permanência 2008 - 2010. Já tinha um projeto desenvolvido para reciclagem e recuperação de materiais de interesse industrial
Qual foi a contribuição mais importante pelo fato de haver estado em uma incubadora? Quais capacidades desenvolveu estando em uma incubadora?	Relacionamento	Não percebemos uma contribuição importante na incubação e não houve proveito nas capacidades da empresa.	Naquele momento somente o espaço fornecido, estrutura, secretária e localização. Capacidade desenvolvida - Enfrentar desafios
O que faltou no tempo de	Não faltou nada por parte da	Maior permanência não iria impactar no	Recursos financeiros, mais importante, pois

permanência na incubadora que poderia ter sido importante para o maior desenvolvimento da empresa, que a incubadora não forneceu?	incubadora.	desenvolvimento da empresa.	consultoria e cursos (capacitação) são importantes, mais sem recursos financeiros e consultoria na área para mostrar como buscar os recursos financeiros, com certeza é o mais importante.
Os clientes sabiam que a empresa estava em uma incubadora, isso teve alguma influência positiva ou negativa para os negócios empresariais?	Há influência para o negócio B2B, B2G e não muito para o B2C.	Sim, sabiam e houve influência nos negócios.	Sim, os clientes sabiam, influência positiva da incubadora.
Quais foram as principais dificuldades que enfrentou nos primeiros anos de funcionamento? E quais enfrentam atualmente?	Pessoas qualificadas com espírito e senso de Dono.	A principal dificuldade foi ganhar escala, a empresa não conseguiu encontrar modelo sustentável para crescer.	principais dificuldades, falta de recursos financeiros, e continua sendo
A empresa tem planejado fazer algum tipo de investimento? Em que área?	Só depois que atingirmos o Product Market Fit.	A empresa encerrou as atividades.	Planejamento, sim, mais ainda está com dificuldades financeiras. E empresa incubada não tem recursos financeiros para fazer investimentos
Como se realiza o monitoramento dos concorrentes e a busca de novos clientes? E qual o diferencial da empresa com relação aos concorrentes?	Reportagens e palavras chaves no Google.	A empresa realizava monitoramento dos dois líderes de mercado e o diferencial foi a oferta exclusivamente como plataforma web	nosso caso não temos concorrentes, pois não existe processo equivalente no mercado.
Os processos da empresa estão documentados e estruturados, foi elaborado um Plano de Negócio inicialmente?	Não. Para startup precisamos achar o modelo de negócio correto para depois criar um plano de negócio.	Sim, foi elaborado um plano de negócios inicial.	Processos documentados, estruturados e sim temos plano de negócios. E patente do processo.
O capital inicial da empresa foi obtido por meio dos sócios, bancos, ou órgãos governamentais como Sebrae, FINEPS, CAPES?	Sócios	Sócios e Finep	Inicialmente uma parcela dos sócios, mais não foi suficiente.
Os sócios são detentores do	Sim. Todos com Know-how	Sim	Somente um dos sócios.

conhecimento tecnológico necessário para os negócios empresariais?			
Como os sócios ou gestores da empresa desenvolveram ou adquiriram as capacidades administrativas (RH, vendas, marketing, finanças) e de gestão?	Todos estão em fase de aprendizagem constante.	Os sócios possuem experiência de gestão em empresas de capital aberto	Experiência anterior em outros trabalhos

Fonte: A autora.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados coletados, pôde-se verificar que a principal contribuição da Incubadora para as empresas incubadas segundo as informações dos empresários que tiveram sua empresa neste processo é a busca pela autonomia financeira e a longevidade da empresa, além do acessória gerencial e basear-se na experiência da Universidade e seus parceiros para conseguir validar seu modelo de negócio e assim acelerar a maturidade da empresa.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

SEBRAE-SP **Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas 10 Anos de Monitoramento**

da Sobrevivência Mortalidade Empresa. Disponível: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/mortalida>. Acesso em 11. junho. 2018.

ANPROTEC-MCTI. **Estudo análise e proposições sobre as incubadoras de empresas no Brasil.** 2012. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/Relata/EstudoIncubadoras> Acesso 15/06/2018.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo.** 1ª ed. Rio Grande do Sul: Bookman, 2009. 511 p.

FLICK, Uwe. (2009). **Introdução à pesquisa qualitativa** (3a ed.). São Paulo: Artmed. (Obra original publicada em 1995).

AGRADECIMENTO

Ao CNPQ que tornou possível essa pesquisa, A FATEC de Pindamonhangaba, e em especial a minha orientadora ProfªDra.Eloisa de Moura Lopes, que me confiou essa missão.

O USO INTEGRADO DE SIG, ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO E PESQUISA OPERACIONAL PARA O ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DE INFRAESTRUTURA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Thiago Doretto Diaz (1); Luciana Maria Gasparelo Spigolon Frollini (2)

Aluno do CST em Logística Aeroportuária; e-mail: dorettodiaz@gmail.com.

Professor da Fatec Guarulhos, Luciana.spigolon01@fatec.sp.gov.br

Área do Conhecimento: Engenharia/ Tecnologia/Gestão.

Palavras-chave: Guarulhos; Resíduos Sólidos; PEVs; SIG; Logística.

INTRODUÇÃO

Em 2010 foi instituída a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) que prevê, dentre outros fatores, a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou ainda outras formas de destinação admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários (BRASIL, 2010).

Para atender a PNRS é imperativa a necessidade de implantar estruturas de tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), no entanto, a localização de tal infraestrutura requer a aplicação de uma série de critérios de análise e ponderação para estabelecer a área mais adequada do ponto de vista econômico, social e ambiental.

O estudo justifica-se em contribuir com as diretrizes da PNRS, utilizando de ferramentas de apoio a tomada de decisão, geoprocessamento e modelagem matemática para avaliar alternativas locais baseado na sustentabilidade ambiental, social e econômica.

A Análise de Decisão Multicritério (MCDA) é um conjunto de técnicas com o objetivo de proporcionar uma ordenação global de opções, desde a opção mais para a menos preferida. As opções podem ser diferentes na medida em que elas atingem vários objetivos, sendo que a melhor opção pode não ser aquela que atinge todos os objetivos (DODGSON et al., 2009).

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um sistema computacional feito para armazenar e processar informação geográfica. São ferramentas que melhoram a eficiência e efetividade do tratamento da informação de aspectos e eventos geográficos, podem ser usados para diversas tarefas, como armazenar grandes quantidades de informação geográfica em bancos de dados, realizar operações analíticas e automatizar o processo de confecção de mapas (CÂMARA, DAVIS; MONTEIRO, 2001).

Dentre os métodos de análise de decisão multicritério mais difundidos, destaca-se o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), método de análise multicritério que se utiliza de uma matriz de comparação par a par para indicar um ranque de relevância entre os critérios analisados.

A escolha de locais candidatos à implantação de sistemas de tratamento de RSU, em que se inclui o aterro sanitário, é o obstáculo mais difícil de ultrapassar no desenvolvimento dessas infraestruturas sanitárias (RUSSO, 2003).

Nesse sentido, os estudos voltados para a seleção de áreas adequadas para a implantação de infraestruturas de tratamento e disposição final de RSU vêm sendo desenvolvidos integrando técnicas de Análise de Decisão Multicritério (MCDA) e Sistema de Informação Geográfica (SIG).

OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é identificar áreas adequadas para a implantação de infraestrutura de tratamento e disposição de RSU utilizando SIG e MCDA e potenciais geometrias de arranjos logísticos a rede de transporte de RSU.

MÉTODO

A área de estudo adotada neste estudo é o Município de Guarulhos, que de acordo com o IBGE (2010) possui uma população de 1.221.979 habitantes. Localizada na Região Metropolitana de São Paulo, a cidade tem uma área de 319,19 km².

O método do estudo consiste no uso integrado de SIG, Análise de Decisão multicritério e pesquisa operacional para o estudo de alternativas locais de infraestrutura de tratamento e disposição final de RSU. Em geral, as aplicações iniciam com um processo de definição das variáveis que posteriormente são agrupados em de critérios: ambiental, social e econômico. Em seguida, essas variáveis passam por um processo de ranqueamento com o objetivo de ordenar o grau de importância de cada uma. O processo de ranqueamento das variáveis é feito através de MCDA.

O modelo de otimização da rede de transporte de RSU tem como função objetivo minimizar os custos de tratamento e disposição final de RSU, sujeito a restrições de ordem física e comportamental. Dessa forma o método do presente estudo está estruturado em 5 etapas: Etapa 1: Coleta de dados referentes ao tipo, quantidade, localidade e distribuição de RSU nas PEV da região de Guarulhos; Etapa 2: Identificar e classificar as variáveis mais relevantes para o estudo de seleção de áreas adequadas para a implantação de infraestrutura de tratamento e disposição final de RSU; Etapa 3: Análise de Decisão Multicritério integrado ao ambiente SIG; Etapa 4: Identificar aterros sanitários existentes e em operação localizados em áreas adequadas a partir do mapa final de adequação e, Etapa 5: Rotas para o tratamento e disposição final do RSU.

Etapa 1: Foram coletadas e observadas informações inerentes a presente pesquisa em 19 Ponto de Entrega Voluntária (PEV) existentes no município.

Estes pontos controlam o descarte de diferentes de RSU, tais como, resíduos de construções, solo, metais, vidros, recicláveis, podas de árvores e jardins, madeira, móveis velhos, isopor e gesso.

Etapa 2: Foram consideradas 4 variáveis consideradas de maior relevância, são elas: Declividade, solos, hidrografia e sítio aeroportuário. A variável declividade está relacionada a aspectos econômicos, solos e hidrografia à aspectos ambientais e a proximidade ao sítio aeroportuário a aspectos sociais.

Etapa 3: Foi realizada uma análise multicritério a fim de obter-se um ranque de relevância entre as variáveis estabelecidas. Para isso foi empregado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), também conhecido como comparação par a par, desenvolvido por Saaty (2006).

A aplicação da metodologia de análise multicritério utilizando a técnica AHP, foi realizada através da ponderação feita por especialista da área. Para o cálculo da ponderação foi utilizada a “AHP Priority Calculator”¹. Posteriormente foram realizados todos os processamentos envolvendo dados espaciais e seu manuseio na plataforma SIG. O banco de dados organizado no presente trabalho dispõe dos dois tipos de

¹ <https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php>

estrutura de dados (espacial e alfanumérico), inseridos e armazenados no software QGIS 2.18.

Etapa 4: Após a identificação e classificação das variáveis foi possível, através da álgebra de mapas, em ambiente SIG, obter um mapa das áreas adequadas para implantação de infraestrutura de tratamento e disposição final de RSU (Figura 1). Através do mapa de adequação pode-se observar que o aterro sanitário se encontra em área totalmente adequada.

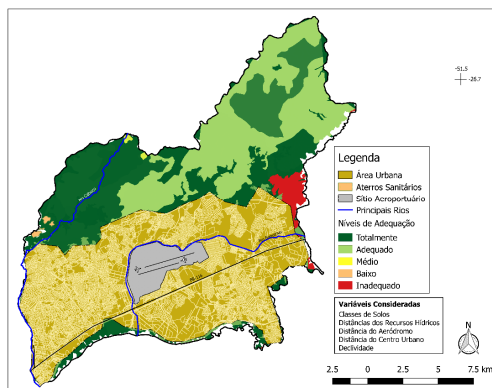


Figura 1 – Mapa de áreas adequadas para implantação de infraestrutura de tratamento e disposição final de RSU. Fonte: Autores (2019)

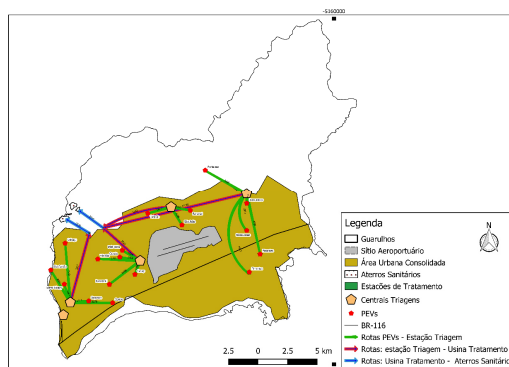


Figura 2- Rota do tratamento e disposição final do RSU. Fonte: Autores (2019)

Etapa 5: O município de Guarulhos conta com 19 PEVs e 5 centrais de triagem. De posse dos endereços das centrais de triagem, os pontos foram georreferenciados no mapa de adequação, juntamente com a localização dos PEVs.

Através do mapa de áreas adequadas para a implantação de infraestrutura de tratamento e disposição final de RSU buscou-se áreas para a implantação de Estações de tratamento de RSU nas quais pudessem ser implantadas Usinas de reciclagem e Compostagem.

Para a seleção dessas áreas utilizou-se os seguintes critérios: Estar em áreas totalmente adequadas para a implantação de estação de tratamento de RSU; Existência de solo exposto (evitando assim, retirada de cobertura vegetal); Estar mais próximo da área urbana (o que otimizada a distância entre os PEVs) e, Estar próximo ao aterro sanitário. Na Figura 2 é apresentado o mapa com a localização dos PEVs, as Centrais de Triagem de RSU, a área de estação de tratamento de RSU e o Aterro Sanitário.

3. DISCUSSÃO

Os estudos de seleção de áreas adequadas para a implantação de infraestrutura de tratamento e disposição final de RSU compreende selecionar as variáveis mais relevantes que envolvam aspectos sociais, ambientais e econômicos. Essa seleção deve considerar as características locais da área de estudo. No município de Guarulhos encontra-se o maior aeroporto da América Latina. Sabe-se que se as infraestruturas de tratamento e disposição final de RSU devem ser administradas com segurança e cuidados para evitar, por exemplo, a atração de pássaros. A presença de pássaros nas proximidades dos aeroportos é um grave problema pois, essas aves são atraídas pelas turbinas das aeronaves podendo causar acidentes.

Nesse estudo consideramos apenas 4 variáveis, o ideal é que se trabalhe com o maior número de variáveis possíveis, no entanto, a disponibilidade de dados espaciais nas

mesmas proporções de escala e outros aspectos ainda são uma barreira a ser vencida nos estudos de geoprocessamento.

A análise de decisão multicritério, através do método AHP, integrada ao SIG se mostrou bastante robusta para o propósito desse estudo. A visualização da área de estudo possibilitou diversas análises que seriam bastante problemáticas de serem realizadas considerando a grandeza da área de estudo.

Contudo, pode-se considerar que o trabalho atingiu o objetivo proposto e sobretudo, contribui com a PNRS (BRASIL, 2010) a qual, orienta que, na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Ou seja, a PNRS preconiza todas as etapas acima e por último a disposição final ambientalmente adequada, o que significa a disposição em aterros sanitários, dos rejeitos (que são apenas os resíduos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, que neste estudo está representada pela estação de tratamento, na qual pode ser implantada compostagem e incineração, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada).

Agradecimentos

A presente pesquisa contou com o apoio do NUPELOG – Fatec Guarulhos, presidido pelo Prof. Dr. Daniel Nery dos Santos, o qual subsidiou as análises geoespaciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010a. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 de ago. de 2010.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2001. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/publicacao%20(2).pdf. Acesso em: 17 de out. 2012.

DODGSON, J. et al. **Multi-criteria analysis: a manual**. Department for Communities and Local Government: London, 2009. ISBN 1409810232. Disponível em: <http://eprints.lse.ac.uk/12761/1/Multi-criteria_Analysis.pdf>. Acesso em 18 de dez. de 2013.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de Resíduos Sólidos**. Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciência e Tecnologia. 2003. Disponível em: <<http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>>. Acesso em 29 de nov. de 2013.

SAATY, T. L; VARGAS, L.G.; **Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, opportunities, Cost and Risks**. Spinger, 2006. ISBN-13: 9780387338590.

Aplicação de ferramentas para modelagem e design de sistemas de serviço do agronegócio

Nathalia Custodio Grosselli¹, Valter Castelhana de Oliveira²

¹ Aluna da Fatec Indaiatuba, nathgrosseli010@gmail.com

² Professor da Fatec Indaiatuba, voliveira@fatecindaiatuba.edu.br

Áreas de Conhecimento do projeto: 3.08.01.02-8 e 6.02.01.01-0

Palavras-chave: 1. sistema de serviço; 2. modelagem; 3. agronegócio.

INTRODUÇÃO

Desde a idade média ocorre a divisão de mão de obra economicamente ativa, em três setores atuantes da economia, primária sendo sua predominância nas atividades agrícolas, secundário marcado com a produção de bens tangíveis como, moinhos, mobiliários e armamentos e terciário iniciando o reconhecimento das artes liberais como artesanato, apresentações artísticas e cuidados médicos (OLIVEIRA; SILVA; DANIEL, 2013). Estes setores, com o tempo ganharam força e novos nomes associados a eles, o setor secundário é conhecido como industrial e o setor terciário agora como serviços atraindo pessoas e investimentos especialmente para o comércio, resultando em um crescimento com dinâmica própria e independente de outros setores. As atividades agrícolas ganharam forças com as mudanças nos processos de mão de obra quando combinadas com novas invenções para o campo. Resultando no avanço econômico desse setor e maior produtividade na agricultura. Os conceitos de experiência do cliente têm sido priorizados atualmente, isto para fidelização da marca, poder oferecer mais serviços a serem complementares do produto procurado e assim, o cliente ser um portador de depoimentos positivos da marca. Para análise deste processo foi preciso desenvolver ferramentas e *software* que melhor se adaptem as necessidades de cada serviço, partindo desta premissa, a otimização de recursos é primordial, ou seja, utilizar da mesma ferramenta para diferentes departamentos da mesma organização. A combinação de tecnologia com serviços é fundamental para o crescimento desta área, portanto os avanços da computação permitiram que o conceito de design de sistemas, que antes era uma abordagem baseada em documentos se transformasse em uma abordagem baseada em modelos (KENT, 2002). Os sistemas de serviço vêm se tornando foco de atenção pelo seu aspecto integrador de inovação tecnológica, automação e controle de forma ubíqua (OSTROM et al., 2010, 2015). Entretanto, a automação e abstração que estes sistemas provêm, dependem tanto da inovação

tecnológica, quanto das soluções adotadas para o gerenciamento de recursos da informação e das restrições inerentes à aplicação. Portanto, as técnicas clássicas aplicadas ao desenvolvimento de sistemas devem ser revistas para se adequar aos novos desafios propostos para o desenvolvimento destes novos sistemas. Podem ser utilizados, por exemplo, os recursos *Enterprise Architect- EA* (SPARX, 2019) e *Service Oriented Modeling Framework – SOMF* (BELL, 2008). Estes disponibilizam o mapeamento do projeto, proporcionando o acesso aos envolvidos, especificando ações e recursos utilizados, sendo assim, possível analisar se os recursos estão atendendo as ofertas oferecidas. Com este projeto de pesquisa, será possível a interação destas ferramentas por meio de estudo de caso e aplicação no processo de pós-vendas da empresa de agronegócio John Deere, a partir deste relatório os alunos da Fatec Indaiatuba, especificamente de gestão de serviços, poderão desfrutar de maior discernimento da ferramenta e usabilidade. Podendo aplicar estes conceitos com a modelagem de sistemas de serviços de pós-vendas de equipamentos agrícolas, da indústria com a concessionária, proporcionando maiores resultados em excelência nos serviços, satisfação do cliente e conseqüentemente fortificação da marca.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho de pesquisa é analisar como o tratamento de experiência do usuário pode intervir na cadeia de serviços realizados no agronegócio e como objetivo específico a utilização de ferramentas de modelagem de sistemas como *Enterprise Architect – EA* e aplicação do *Service Oriented Modeling Framework - SOMF*, na elaboração de modelos que representem o relacionamento dos usuários de equipamentos agrícolas com os pontos de venda e os fabricantes.

METODOLOGIA

A metodologia consiste de pesquisa bibliográfica, referências e análise de conteúdo, além de pesquisa de campo, a fim de coletar dados realizando visitas técnicas a empresa e entrevistas com a equipe disponível na empresa John Deere, visando o levantamento de dados para a modelagem do relacionamento entre empresa, concessionária e cliente, neste caso o agricultor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Pesquisa bibliográfica sobre sistemas de serviço e modelagem de sistemas. Relatado na fundamentação teórica, dando embasamentos aos termos da pesquisa.

- Metodologia de definição e priorização de linhas de inovação associadas ao pós-vendas da John Deere visando o tratamento da experiência do cliente no relacionamento com a marca, foi obtida uma visão preliminar sustentada pela análise da modelagem do sistema de serviço associado ao relacionamento indústria de equipamentos agrícolas, concessionários e agricultores.
- Aplicação da metodologia de definição e priorização de linhas de inovação associadas ao pós-vendas da John Deere, por meio do levantamento, documentação, análise e tratamento da experiência do cliente no relacionamento com a marca, viabilizando fomentar a criação de aceleradora de negócios voltada a startups, tanto internas a John Deere como externas baseadas em empreendedores.
- Foram relatados os conceitos aplicados ao projeto por meio da fundamentação teórica, servindo de embasamento teórico para as fases a seguir desta pesquisa, neste capítulo contém os temas a serem tratados com relação ao objetivo final, sendo eles, serviços, sistemas, *design* de serviços, experiência do cliente, ferramentas e *software* especificamente sobre EA e SOMF, requisitos, processos e *startup*.
- Para melhor compreensão na aplicação destes conceitos para a inovação proposta nesta pesquisa, houve a participação no evento *Startup Weekend* Campinas, em novembro de 2018, aprendendo na prática os conceitos e passos a serem seguidos para a abertura de uma *startup*, este evento teve duração de três dias para a construção de uma *startup* do zero a entrega final contendo problema e validação do problema, hipótese e validação desta, estudo de mercado, produto mínimo viável e apresentação final para investidores, estas realizações foram feitas em grupos dos participantes e a aluna participante junto ao seu grupo, conquistou a segunda posição dos colocados.
- Participação no evento TechDay, realizado pela John Deere, com o objetivo de discutir elementos de tecnologia de agricultura de precisão e também suas correlações com pós venda. No evento foram discutidos também lançamentos de tecnologia, a criação de valor ao cliente e oportunidades de negócio geradas a partir do uso da tecnologia. Em um ambiente em constante mudança, os clientes adotam cada vez mais tecnologia e novas práticas agrícolas.
- Agrishow é uma feira internacional de tecnologia agrícola que ocorre anualmente em Ribeirão Preto/SP, no final de abril e começo de maio, desde 1994. A visita técnica a este evento oferece contato imediato com as mais diversas tecnologias agrícolas, incluindo uma variedade de equipamentos agrícolas e seus diversos fornecedores.

- Modelagem do sistema de serviço associado ao relacionamento entre indústria, concessionário e agricultor (OLIVEIRA, 2013).

CONCLUSÕES

Considerando que o objetivo deste trabalho de pesquisa é analisar como o tratamento de experiência do usuário pode intervir na cadeia de serviços realizados no agronegócio e como objetivo específico a utilização de ferramentas de modelagem de sistemas como *Enterprise Architect* – EA e aplicação do *Service Oriented Modeling Framework* - SOMF, na elaboração de modelos que representem o relacionamento dos usuários de equipamentos agrícolas com os pontos de venda e os fabricantes, neste relatório são apresentados os resultados associados à aplicação das ferramentas por meio de estudo de caso e aplicação no processo de pós-vendas da empresa de agronegócio John Deere, a partir deste relatório os alunos da Fatec Indaiatuba, especificamente de gestão de serviços, podem desfrutar de maior discernimento da ferramenta e usabilidade. Podendo aplicar estes conceitos com a modelagem de sistemas de serviços de pós-vendas de equipamentos agrícolas, da indústria com a concessionária, proporcionando maiores resultados em excelência nos serviços, satisfação do cliente e consequentemente fortificação da marca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, M. **Service-Oriented Modeling: Service Analysis, Design, and Architecture**. New Jersey: Wiley, 2008.

OLIVEIRA, V. C. DE. **Modelagem e design de sistemas de serviço para automação**. [s.l.] Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, V. C. DE; SILVA, J. R.; DANIEL, L. A. Engenharia de serviço aplicada ao agronegócio. **Reverte - Revista de Estudos e Reflexões Tecnológicas da Faculdade de Indaiatuba**, n. 13, p. 14, 2013.

OSTROM, A. L. et al. Moving Forward and Making a Difference: Research Priorities for the Science of Service. **Journal of Service Research**, v. 13, n. 1, p. 4–36, 2010.

OSTROM, A. L. et al. Service Research Priorities in a Rapidly Changing Context. **Journal of Service Research**, v. 18, n. 2, p. 127–159, 2015.

SPARX. **Sparx Systems Pty Ltd**. Disponível em: <<http://www.sparxsystems.com.au/>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

ESTUDO SOBRE AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA A ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS EM ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO

Dennis de Pádua¹; Prof. Ma. Mariana Cristina da Cunha Souza²

Aluno do CST do Curso Superior de Tecnologia em Eventos da Fatec de Presidente Prudente; e-mail: paduadennis@hotmail.com¹

Professora da Fatec de Presidente Prudente; e-mail: mariana.souza33@fatec.sp.gov.br²

Área do Conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas – Turismo.

Palavras-chave: Turismo. Eventos. Sustentabilidade. Áreas Verdes Públicas. Presidente Prudente.

INTRODUÇÃO

O Desenvolvimento Sustentável condiz com aquele que satisfaz as necessidades da sociedade presente, sem comprometer a capacidade de as gerações futuras suprirem suas necessidades (DIAS, 2004). Ao ser associado à um modelo alternativo de desenvolvimento, os princípios sustentáveis foram incorporados em diferentes dimensões da sociedade, como nos eventos sustentáveis, que buscam minimizar os impactos socioambientais negativos em todas as suas fases de organização (SILBERBERG; MACDOWELL, 2010).

OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar como os eventos realizados em áreas verdes públicas na cidade de Presidente Prudente (SP) podem ser estratégicos no que se refere à sustentabilidade, reduzindo os efeitos considerados negativos da atividade.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisões bibliográficas e documentais, que permitiram a identificação dos eventos turísticos da cidade, realizados em áreas verdes públicas. A partir da seleção dos eventos, organizou-se a pesquisa empírica, auxiliada pela técnica da observação sistemática. Foram analisados aspectos como o uso do transporte público pelos participantes, parcerias locais, gestão consciente de materiais, dentre outros. Ao final, procedeu-se a análise e comparação dos dados e informações com o referencial utilizado, subsidiando a apresentação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A agenda oficial de eventos turísticos de Presidente Prudente é encontrada no site da Prefeitura Municipal, sendo composta por festividades que já são conhecidas pela população local e regional. Os eventos realizados em áreas verdes públicas que puderam ser analisados empiricamente foram: Arraiá da Cidade das Crianças; Parada do Orgulho LGBTQ+; Inauguração da Árvore de Natal; e Chegada do Papai Noel. As principais áreas verdes utilizadas para a promoção desses eventos são o Parque do Povo e o Parque Ecológico da Cidade da Criança. Ambas as áreas verdes dispõem de infraestrutura diferenciada.

A inauguração da Árvore de Natal ocorreu em 3 de dezembro às 20h. Pode-se dizer que esse evento é mais direcionado à população local, já que não possui outras atratividades além da inauguração. O público presente era pequeno e logo se dispersou. A decoração da árvore contou com materiais que podem ser reaproveitados, como luzes de led (que têm maior durabilidade) e estrutura de ferro. Portanto, não foi observada nenhuma ação ou prática com fator de impacto negativo para a dimensão ambiental da área verde, por exemplo. Por outro lado, a Árvore do Bem, como ficou conhecida, tem uma representatividade social relevante. A árvore que foi decorada com cadeiras de rodas em desuso, faz parte de uma campanha do Governo Municipal para arrecadar cadeiras de rodas para as entidades assistenciais da cidade e para a população de modo geral. Outros instrumentos também são coletados, como muletas, andadores e outros que podem facilitar a mobilidade de quem necessita. Para a cidade e para o turismo local, acredita-se que a iniciativa pode incentivar a visitação de pessoas no Parque do Povo, além de fortalecer positivamente a imagem da gestão pública e dos organizadores, já que a ação tem como finalidade melhorar a qualidade de vida da população. Além de despertar para as possibilidades beneficentes da realização dos eventos.

A Chegada do Papai Noel aconteceu no dia 16 de dezembro de 2018 em frente ao Chalé do Fundo Social, no Parque do Povo. Além da chegada do Papai Noel, outras ações foram promovidas, como as apresentações de personagens de desenhos animados e da Fanfarrinha da Escola Estadual de Ensino Integral Joel Antônio de Lima Genésio, do Jardim São Gabriel, regida pelo maestro Reginaldo Branco. Durante a festividade, houve a distribuição gratuita de pipoca, algodão doce, sorvete, água e balões. Também foram disponibilizados brinquedos para que as crianças pudessem se divertir. Em conversa com o locador dos brinquedos foi verificado que se tratava de um residente do município. Diferentemente do evento “Inauguração da Árvore de Natal”, com o dispersar do público por volta das 22h, o descarte dos resíduos ficou evidente no Parque. A distribuição gratuita de materiais pode ter contribuído para um consumo maior dos mesmos, refletindo na geração de mais resíduos. Além das lixeiras fixas existentes no local, foram disponibilizadas lixeiras móveis, que ficaram totalmente cheias.

No gramado, nos bancos e na área de entorno do Parque foi possível notar a presença de lixo. Este evento reuniu um número expressivo de pessoas, por isso, pode-se dizer que a infraestrutura disponível para a deposição dos resíduos não foi suficiente para atender a demanda do público. Não foi observada sinalização indicando a presença das lixeiras em outros lugares do parque ou próximas de onde o evento estava sendo realizado. O ideal seria pensar em uma melhor forma de disposição das mesmas, considerando a alocação de mais lixeiras em áreas com alta concentração de pessoas. Como era um evento de grande porte, esperou-se que os organizadores informassem o público sobre a necessidade da correta destinação dos resíduos e da importância em manter o espaço em bom estado de conservação.

A respeito do acesso, observou-se grande quantidade de veículos estacionados ao redor do Parque e grande rotatividade de ônibus, já que vários pontos de ônibus estão distribuídos ao longo da área verde. A acessibilidade ao Parque do Povo é um elemento positivo no que se refere à sua utilização para a realização de eventos. Em síntese, observa-se que esta festividade gera impactos sociais positivos para a comunidade, já que ela é beneficiada diretamente com a realização do evento, por exemplo, os trabalhadores locais podem participar como prestadores de serviços e algumas atrações são da própria cidade, como a orquestra. Da mesma forma, analisando as placas dos carros estacionados nas vagas de estacionamento, percebeu-se a atratividade que o evento gera nas cidades do entorno. Com isso, é possível que a movimentação turística tenha sido maior nesse dia

e, conseqüentemente, o uso da infraestrutura e dos serviços locais, gerando renda para o município.

O Arraiá ou Festa Junina da Cidade da Criança foi realizado dia 30 de junho de 2019. O evento aconteceu no Parque Ecológico Cidade da Criança. Como atrativos para o público presente, foram distribuídos gratuitamente pipoca, algodão-doce e amendoim; também havia brinquedos infláveis para que as crianças pudessem se divertir. Além disso, o público podia adquirir outros alimentos e bebidas nas lanchonetes existentes. No local, havia bebedouros de água para consumo, que é uma infraestrutura do próprio Parque. Em conversa com os trabalhadores no evento, verificou-se que tanto os brinquedos infláveis quanto os alimentos distribuídos, eram de uma empresa de recreação local. Quando se fala de sustentabilidade, essa atitude incentiva os moradores a valorizarem e a utilizarem os serviços prestados pelos munícipes, além de motivar a participação desses parceiros nos eventos realizados, e que constituem o calendário turístico. Devido à localização do Parque distante da malha urbana da cidade, o acesso por meio de transporte público fica limitado aos finais de semana, logo, observou-se a grande presença de automóveis particulares.

Por meio da análise das placas dos automóveis, verificou-se que a origem do público era diversa, demonstrando que o evento não atrai somente a população local, mas que exerce influência em toda a região. A possível presença de visitantes de outras cidades, reforça a importância do evento para a utilização daquele ambiente de lazer, mostrando que o uso de áreas verdes públicas para a realização de eventos, de fato, pode incentivar o turismo e movimentar a economia local. Nesse evento, uma ação dos organizadores merece destaque: durante as apresentações que ocorriam no palco, como o sorteio de brindes, o animador direcionava recados para o público sobre importância do descarte correto dos resíduos gerados, como: “Lugar de lixo é no lixo”, “Não jogar lixo no chão”, etc. Essa atitude é uma maneira viável de sensibilizar a população em relação ao descarte dos materiais produzidos, maximizando os impactos positivo do evento. Além dos recados, no Parque havia um número expressivo de lixeiras, estrategicamente distribuídas próximas ao grande fluxo de visitantes. O modo como o evento foi desenvolvido, demonstrou que o planejamento ocorreu de maneira organizada e dinâmica, fazendo toda a diferença para chamar a atenção do público e criar um ambiente de descontração e lazer entre as famílias presentes, que utilizaram o gramado para estenderem as suas toalhas e usufruir daquele momento e espaço.

A 13ª Parada do Orgulho LGBTQ+ de Presidente Prudente aconteceu no dia 14 de julho no Parque do Povo. Como proposto na programação do evento, às 16h teve início os shows dos artistas locais no palco montado sobre o gramado do Parque do Povo. Esse foi o local onde as pessoas se aglomeraram. A disposição das barracas, nas quais havia comércio de alimentos e bebidas, interferiu na visualização do palco pelo público. Assim, foi criada uma divisão pouco favorável para o uso do espaço, situação que dificultou a comodidade das 7 mil pessoas presentes no evento. Nesse evento, o cronograma de atrações apresentou algumas falhas e houve a interrupção de algumas atrações, gerando desconforto em quem estava prestigiando o evento. É possível que situações como essa, tenha causado um impacto negativo na experiência dos visitantes. Ao analisar os automóveis estacionados ao redor do Parque e observando a chegada das pessoas, notou-se que muitos vieram por meio de excursões de cidades da região. Do mesmo modo, a grande presença de veículos particulares evidenciou a atratividade do evento, tanto para os moradores da cidade quanto os de outras localidades. O transporte público também foi utilizado para chegar até o local, apesar de ter suas rotas alteradas no momento em que o trio se locomovia e as vias estavam interditadas.

Do ponto de vista ambiental, a grande quantidade de pessoas pode ter causado danos ao gramado da área verde. Outra questão é que não houve qualquer sensibilização do público em relação aos resíduos sólidos gerados. A presença de lixeiras era mínima. Foram utilizadas somente a infraestrutura fixa do Parque do Povo, que não atendeu o porte do evento e a necessidade dos participantes. Verificou-se que alguns “sacos de lixo” foram aleatoriamente distribuídos no local, sem a devida sinalização. Essa situação levou o público a descartar os resíduos no chão, sem preocupações com os impactos para o ambiente. No dia posterior ao evento, pela manhã, era possível observar a quantidade de materiais descartados na área do Parque e nas ruas ao redor. Essa condição levou à uma revolta por parte da população local, que se sentiu prejudicada pelo evento, já que se trata de uma área verde utilizada para várias finalidades. O desconforto por causa do evento foi expresso nas redes sociais, em uma página oficial da cidade, na qual as pessoas fizeram inúmeras críticas à organização. Isso evidencia uma falha no planejamento, que não considerou a necessidade de reforços na infraestrutura, especialmente, por se tratar de um evento de grande porte. Apesar dos impactos positivos para a cidade em outras dimensões, como a movimentação no comércio ao redor do Parque e a possibilidade de vendas no próprio evento, bem como a questão social que esse evento defende e valoriza, a situação gerada por causa dos resíduos sólidos foi o grande legado para a população da cidade. Diante disso, é indispensável repensar esse assunto para as próximas edições, especialmente, propondo alternativas para a sensibilização do público, já que se trata de uma área verde muito utilizada pelos munícipes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os eventos realizados nas áreas verdes Parque do Povo e Parque Ecológico Cidade da Criança na cidade de Presidente Prudente mostram que é possível atingir dimensões da sustentabilidade, sobretudo, no que se refere às demandas sociais e econômicas. A utilização de espaços de lazer gratuitos melhora a qualidade de vida das pessoas, reforça os elementos culturais e ambientais locais, a imagem da cidade e da gestão pública. Do mesmo modo, movimenta a economia e gera renda para os prestadores de serviços. Todavia, também podem impactar o ambiente com a geração, acúmulo e descarte inadequado dos resíduos gerados durante o evento. A partir dos resultados obtidos, sugere-se aos organizadores, que no processo de planejamento, sejam pensadas práticas de sensibilização dos envolvidos, desde os responsáveis até o público visitante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas – 9.ed. – São Paulo: Gaia, 2004.

SILBERBERG, C. P.; MACDOWELL, D. Gestão ambiental e responsabilidade social em eventos. In: PHILIPPI JR., A.; RUSCHMANN, D. V. M. **Gestão ambiental e sustentabilidade no turismo**. Barueri, SP: Manole, 2010.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

ACÇÃO ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DE VEGETAIS NA PRODUÇÃO DE BIOETANOL

Amanda Namie Coga 1; Prof. Dr. Leonardo Lucas Madaleno 2; Profa. Dra. Mariana Carina Frigieri Salaro 3

Aluna do CST em Biocombustíveis; email: namiepop@gmail.com 1

Professor da FATEC Nilo De Stéfani - Jaboticabal;

leonardomadaleno@fatecjaboticabal.edu.br 2

Professora da FATEC Nilo De Stéfani - Jaboticabal; email:

marifrigieri@fatecjaboticabal.edu.br 3

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas. Microbiologia Industrial e de Fermentação

INTRODUÇÃO

Durante o processo de fermentação etanólica, há a presença de contaminantes invasores que encontram na fermentação condições ideais para se desenvolver. Podendo ser originários do solo, que é um local de maior concentração de micro-organismos, e chegam até a indústria, outro modo de entrada é pela água de diluição do mosto e também da própria contaminação interna, por meio de tubulações e equipamentos. Esses invasores acabam por prejudicar o rendimento do processo, de forma que reduzem a produção do etanol, causando perda de açúcares fermentescíveis e afetam de forma negativa a viabilidade das leveduras e o rendimento do processo. Procurando contribuir com esse problema significativo do setor sucroenergético foi elaborado o presente projeto, o qual encontrar soluções para esse problema com a redução do uso de antibióticos, os quais acarretam gastos excessivos e sérios problemas ambientais. Para isso, foi construída uma plataforma, denominada Plants Fatec, onde as plantas existentes na Fatec Jaboticabal foram catalogadas e pesquisadas quanto ao potencial uso como antimicrobiano. As plantas selecionadas (*Xanthosoma sagittifolium*, *Curcuma longa* e *Rosmarinus officinalis*) foram testadas para verificar a ação inibitória dos contaminantes e ausência de efeitos negativos sobre a levedura. Foi possível observar que os extratos avaliados possuem solubilidade em água e que os extratos de *R. officinalis* possuem atividade no controle dos contaminantes, e potencial para serem testados na fermentação.

OBJETIVO

O objetivo geral deste projeto foi sendo catalogar as plantas disponíveis na Fatec Jaboticabal, prospectar a ação antimicrobiana e avaliar a possibilidade do controle de micro-organismos contaminantes do processo fermentativo.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca na literatura da ação antimicrobiana dos vegetais cultivados na Fatec. Foram coletados dados dessa ação frente às infecções humanas, animais e até em utilização como conservante alimentar. Os vegetais foram inseridos em plataforma digital desenvolvida, denominada Plants Fatec. Após a catalogação alguns vegetais foram selecionados para o teste de ação antimicrobiana.

Os extratos dos vegetais de interesse foram obtidos pela maceração na proporção 1:10 em etanol 70% por 5 dias ou em água por 3 dias.

Para as análises, os extratos vegetais foram solubilizados em água. A ação antimicrobiana dos vegetais selecionados foram realizadas pelo método hole plate utilizando as leveduras e contaminantes isolados à partir da fermentação realizada nos laboratórios da Fatec e do material da cuba de tratamento do fermento de três unidades sucroenergéticas diferentes da região de Jaboticabal.

Os micro-organismos foram crescidos em caldo Mueller-Hinton (para bactérias) ou caldo YPD (para leveduras) até que a cultura atinja a fase exponencial, e posteriormente diluídos até densidade ótica correspondente ao padrão 0,5 da escala de Mac-Farland (OD₆₂₀=0,10). Após isso, 100 µL da suspensão microbiana foram espalhados com alça de Drigalsky em placas de ágar Mueller Hinton ou ágar YPD. Em seguida furos de aproximadamente 5 mm de diâmetro e 3 mm de altura foram feitos no ágar e 30 µL dos extratos (150mg/mL) foram adicionados. Todos os testes foram realizados em triplicata. A sensibilidade ao extrato foi verificada pela formação de zonas (circunferências) sem crescimento, denominadas halos de inibição do crescimento microbiano.

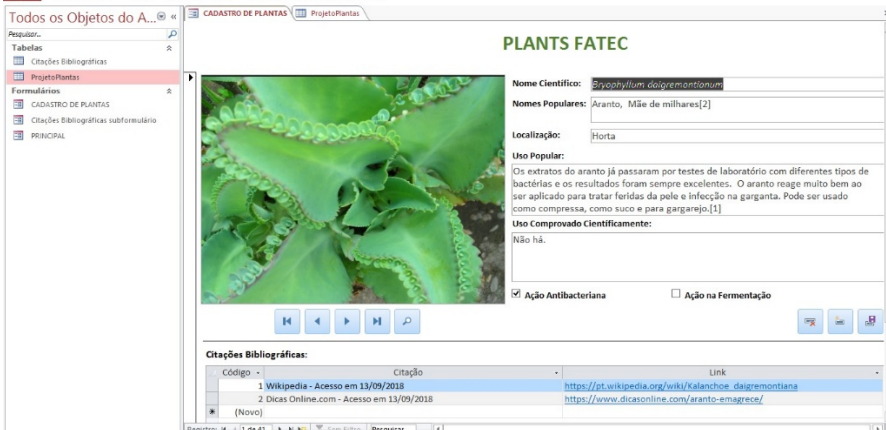
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvida uma plataforma digital para que os vegetais fossem catalogados. Na Figura 1 é possível observar como foi realizado a catalogação das plantas. O levantamento recebeu o nome de Plants Fatec e permitiu a inserção dos dados de cada planta em uma página organizada, sendo atualmente constante no arquivo integral 41 páginas. Na página de cada planta possui local para que sejam inseridos os dados de nome científico, nomes populares, a foto da planta, a localização, o uso popular e uso comprovado cientificamente. Ainda existe um local para mencionar as referências utilizadas, sejam artigos, sites ou informação pessoal. Também é possível fazer a marcação se a planta já foi descrita em atividade antibacteriana e se já foi utilizada na fermentação.

Para melhor organização, existe uma outra planilha anexada que vai fazendo o resumo de tudo que foi inserido em cada página (Figura 2). É possível obter uma compilação dos dados sendo muito útil para verificação da ação antibacteriana e o uso na fermentação, facilitando o processo de prospecção das plantas para serem avaliadas.

A plataforma desenvolvida será disponibilizada para uso de todos os professores para prospecção vegetais com atividades de interesse que possa ser utilizado como alternativa pelo setor industrial.

Figura 1 - Página para inserção dos dados.



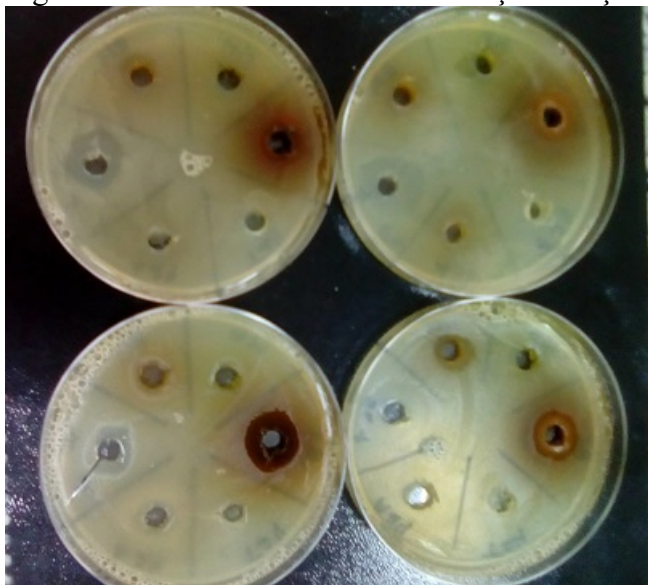
The screenshot displays the 'PLANTS FATEC' web application interface. The main content area is titled 'PLANTS FATEC' and contains a form for entering plant data. On the left, there is a sidebar with navigation options: 'Todos os Objetos do A...', 'Pesquisar...', 'Tabelas', 'Citações Bibliográficas', 'Projeto Plantas', 'Formulários', 'CADASTRO DE PLANTAS', 'Citações Bibliográficas subformulário', and 'PRINCIPAL'. The main form includes a photo of a plant, a 'Nome Científico' field with the value 'Synedrella nodiflora', 'Nomes Populares' with 'Aranto, Mãe de milhães[2]', 'Localização' with 'Horta', and 'Uso Popular' with a detailed description. Below the form, there are checkboxes for 'Ação Antibacteriana' (checked) and 'Ação na Fermentação'. At the bottom, there is a table for 'Citações Bibliográficas' with columns for 'Código', 'Citação', and 'Link'. The table contains two entries: '1 Wikipedia - Acesso em 13/09/2018' with link 'https://pt.wikipedia.org/wiki/Kalanchoe_dagremontiana' and '2 Dicas Online.com - Acesso em 13/09/2018' with link 'https://www.dicasonline.com/aranto-emagrece/'.

Figura 2 – Página resumo utilizada para a prospecção de plantas interesse.

Código	Nome Científico	Nomes Populares	Uso Comprovado Cientificamente	Ação Antibacteriana	Ação na Fermentação
1	Bryophyllum daigremontianum	Aranto, Mãe de milhares	Não há.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Cereus jamacaru	Mandacaru, Cardeiro e Jan	não há	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Melissa officinalis L.	Erva Cidreira, Melissa, Cidr	Tratamento da ansiedade, depressão,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Rosmarinus officinalis	Alecrim, Alecrim-da-horta	Efeito anti-hipotensivo do óleo de alk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Plectranthus amboinicus	Hortelã-graúda, Malvarisc	Atividade antibacteriana, antifebri, a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Cymbopogon citratus	Capim-limão, Capim-cidre	Possui efeito calmante, anti espasmo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Ficus carica	Figo, Figueira-comum, Figi	Laxante, Expectorante, Calicida (Seiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Sedum dendroideum	Bálsamo, Bálsamo-Branco,	E utilizado no tratamento de diabetes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Baccharis trimera	Carqueja, Carqueja-amarg	Estudos comprovaram sua eficácia em	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Peumus boldus Molina	Boldo, Boldo do chile.	Possui ações estimulantes, diuréticas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Artemisia absinthium	Losna, Absinto, Erva-do-fe	Tem propriedades tônica, vermífuga,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Aloe vera	Babosa, Erva-babosa, Erva	É usado na cicatrização, laxante, melh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Solidago chilensis Meyen	Arnica, Erva lanceta, Espig	Atua como estomáquica, adstringente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Cordia verbenácea	Erva-baleeira, Balleira-can	Indicado para combater dores muscul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Mentha pulegium	Poejo, Puejinho, Poleo, Pl.	Planta medicinal com efeito digestiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Ruta graveolens	Arruda, Arruda-dos-jardin	Usada como anti-espasmódico, anti-ir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Mentha aquatica	Menta, Hortelã, Erva-bo	Usada como anti-séptico, antiespasm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Mikania glomerata Sprengel	Guaco, Cipó-caratinga, Cip	Usado como analgésico, anti-inflamat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Malva sylvestris	Malva, Malva-cheirosa, Ge	Uso fitoterápico para combater inflan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Petiveria alliacea	Guiné, Erva-guiné, Erva-pi	Utilizada principalmente como anti-ir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Curcuma longa	Cúrcuma, Açafrão-da-terra	Usada como estomáquico, estimulante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Moringa oleifera	Moringa, Acácia-branca, Ái	Estimulante cardíaco, e circulatório, h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Cinnamomum zeylanicum	Canela, Canela-da-Índia, C	Usada como adstringente, antialérgic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Bixa orellana	Urucum, Achicote, Achiote	Usado como ação antibiótica, hemost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Euphorbia tirucalli	Avelós, Pau-pelado, Coroa	Tem propriedades imunomoduladora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Pothomorphe umbellata	Pariparoba, Capeba, Caape	Usado como analgésico, diurético, err	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Himantanthus drasticus (Mart.) Pl	Janaúba, Janaguba, Tiborn	Não há	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Solanum cernuum	Panacéia, Barba-de-bode,	Como apresenta uma ação depurativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Brugmansia suaveolens	Saia-branca, Trombeteiro,	Usada como ação antiasmática, antic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Martynus ilicifolia	Espinheira-santa, Cancero	Possui propriedades antitumorogênic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Alguns vegetais foram selecionados e os extratos foram obtidos para serem avaliados quanto à presença de atividade microbiana (Figura 10). Os extratos obtidos apresentaram solubilidade em água. Nenhum dos extratos avaliados apresentaram ação contra a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, sendo esse dado muito importante para o trabalho, pois é muito importante que o extrato consiga controlar os contaminantes bacterianos sem, no entanto, prejudicar a levedura produtora de etanol.

Figura 3 – Placas resultantes da avaliação da ação antimicrobiana



Os extratos de *Xanthosoma sagittifolium* (Taioba) não apresentaram atividade antimicrobiana contra os micro-organismos padrões e os isolados do processo fermentativo. Esse resultado está de acordo com o observado por Santos, 2018, o qual não observou atividade microbiana significativa de *Xanthosoma sagittifolium* em *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Candida albicans*. Balbino, 2019 avaliando *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* também verificou que esse vegetal não foi eficaz contra as cepas testadas.

Os extratos de açafrão da terra (*Curcuma longa*) não apresentaram atividade antimicrobiana eficaz na concentração avaliada contra os micro-organismos padrões e os isolados do processo fermentativo sendo interessante a continuidade de sua avaliação empregando outras concentrações. Niamsa e Sittiwet, 2009, estudando extratos aquosos de *Curcuma longa*, verificaram ação antimicrobiana contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Krebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus epidermidis*. Jalaluddin et al., 2019, observaram eficácia antimicrobiana contra as bactérias periodontopáticas comuns, mas também sugerem que novos ensaios são necessários para apoiar seu uso benéfico no tratamento de doenças periodontais.

Os extratos de *Rosmarinus officinalis* (Alecrim) apresentaram atividade antimicrobiana sendo interessante a continuidade de sua avaliação. Gonelimali et al., 2018 avaliou extratos etanólicos e aquosos desse vegetal contra as bactérias *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Vibrio parahaemolyticus*, e *Pseudomonas aeruginosa* e contra o fungo *Candida albicans*, observando eficácia na inibição de todas as cepas bacterianas testadas e nenhum efeito inibitório sobre o fungo.

CONCLUSÕES

Durante o período foi possível o desenvolvimento de uma plataforma digital para que os vegetais fossem catalogados, a qual recebeu o nome de Plants Fatec e permitiu a prospecção de vegetais com potencial a ação antimicrobiana e a avaliação no controle de micro-organismos, revelando o extrato de *Rosmarinus officinalis* como um potencial candidato para ser testado na fermentação.

REFERENCIAS

CARDOSO, Cássia Regina Primila et al. Controle de qualidade preliminar de *astronium fraxinifolium*, uma planta promissora do cerrado brasileiro. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 6, n. 1, 2014.

COSTA, Edja Maria Melo de Brito et al. Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010.

JESUS, Isabela Cristina et al. *Myrcia ovata* Cambessedes essential oils: A proposal for a novel natural antimicrobial against foodborne bacteria. **Microbial Pathogenesis**, v. 99, p. 142-147, 2016.

SALDANHA, Luiz et al. Characterization of flavonoids and phenolic acids in *Myrcia bella* cambess. Using FIA-ESI-IT-MSn and HPLC-PAD-ESI-IT-MS combined with NMR. **Molecules**, v. 18, n. 7, p. 8402-8416, 2013.

SALVAT, A. et al. Antimicrobial activity in methanolic extracts of several plant species from northern Argentina. **Phytomedicine**, v. 11, n. 2-3, p. 230-234, 2004.

SANTOS, Catarina et al. Antioxidative, Antiproliferative and Antimicrobial Activities of Phenolic Compounds from Three *Myrcia* Species. **Molecules**, v. 23, n. 5, p. 986, 2018.

CENTRO PAULA SOUZA
FATEC – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

LITERATURA E JOGOS DIGITAIS, UMA PARCERIA DE SUCESSO

Unidade: Fatec Americana

Orientadora: Sílvia Ap. José e Silva E-mail: silviajose18@gmail.com

Aluna Bolsista: Bruna Machado Gramola E-mail: bruna_agv@hotmail.com

Aluno voluntário: João Marcos Sanche Artero - E-mail: joao.artero@gmail.com

Área do Conhecimento: Informação e Comunicação

Palavras-chave: jogos; adaptação; *framework*; literatura; narrativa

Americana
2019

Introdução

A indústria de *games* é responsável por gerar milhões de dólares em todo o mundo. No Brasil, em 2018, de acordo com Carlos F. Estrella em notícia veiculada no site UOL, o setor pretendia movimentar R\$550 bilhões. É possível ver esses números em alta inclusive em países com retração econômica, como o Brasil. Há muito, os jogos digitais tornaram-se um ramo em que há investimentos econômicos e desenvolvimento tecnológico. Além disso, cabe destacar que nas primeiras décadas, devido às limitações técnicas, as narrativas não eram prioridade nos jogos, entretanto, esta realidade se alterou com a evolução dos recursos e assim surgiam novas oportunidades de integração de narrativas, trilha sonora, animações, entre outras áreas e artes dentro dos jogos. (BEATRIZ et al, 2009). Partindo deste pressuposto de diversidade cultural e de artes presente nos jogos, neste projeto, pretende-se analisar o processo de adaptação de um texto narrativo da literatura canônica para um jogo digital.

Objetivos

A intenção aqui não é discutir a utilidade dos *games* ou seu emprego em sala de aula a fim de auxiliar em algum conteúdo didático, mas como os desenvolvedores de *games*, ao adaptar uma obra literária narrativa para os jogos digitais, fazem suas escolhas em relação ao que fica e ao que sai do texto fonte de modo que ainda seja possível relacionar o jogo com o texto adaptado. Há o interesse também de criar um *framework* capaz de abranger todas as faces de uma adaptação que poderá ser utilizado e observado por todos aqueles que quiserem efetuar uma adaptação midiática, não apenas entre obras literárias e jogos, mas também entre adaptações de outras mídias.

Metodologia

Para a realização dessa pesquisa, além de consultas a fontes bibliográficas, que abordam assuntos da narrativa e sua estrutura, dos jogos e suas origens, dos jogos digitais na atualidade, da literatura e sua importância na sociedade contemporânea, pretende-se analisar a transposição de um texto literário clássico para um *game*. Além das pesquisas, os alunos também leram a obra escolhida (*A Divina Comédia*, Dante ALIGHIERI – o livro *Inferno*) e jogaram o jogo (*Inferno de Dante*, produzido pela *Electronic Arts*), deste modo, as comparações e análises puderam ser feitas de maneira efetiva.

Resultados e Discussão

Após a realização da pesquisa para esse trabalho – a comparação entre o texto literário tradicional e o jogo digital, dois importantes esquemas foram desenvolvidos, o primeiro foi desenvolvido a partir desses estudos e está separado em seis pilares considerados, pelos autores da pesquisa, como aqueles que precisam ser observados ao se efetuar uma adaptação midiática e são explicados a seguir:

1)Tipo de adaptação: pilar baseado nos estudos de Andrews (1984), ele é utilizado de modo a posicionar uma obra de acordo com seu tipo de adaptação, seja ela do tipo empréstimo, que apenas faz referência a obra original ou utiliza alguns de seus elementos de prestígio; intersecção, que busca criar uma adaptação fiel e que corresponde a obra original como se fosse uma refração da mesma; ou fidelidade e transformação, que busca adaptar até mesmo a essência da obra original.

2) Personagens: trata da escolha dos personagens da adaptação e a abordagem dos mesmos, ou seja, se serão usados em sua essência como na obra original, se haverá apenas características que se assemelham com ele e quais serão elas, entre outros pontos envolvendo aqueles que, dentro de jogos e narrativas no geral, são os principais estopins dos fatos. (CANDIDO et al, 2001).

3) Tempo Cronológico e Espaço Físico: esse pilar lida com as escolhas de espaço e tempo da narrativa, assim como os personagens, esses elementos podem desde ter total semelhança aos da obra original ou serem apenas utilizados em parte, levando novamente em consideração as ideias de Andrews (1984).

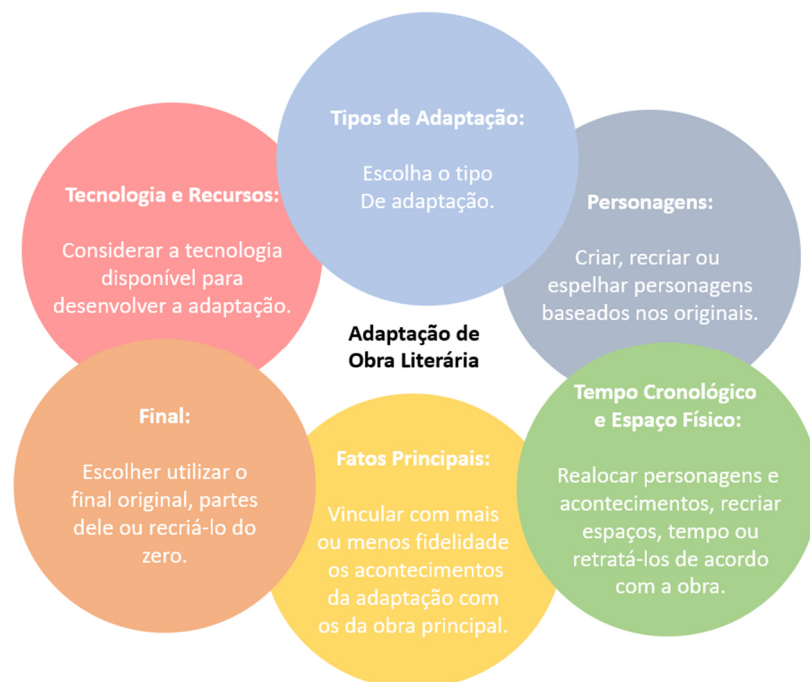
4) Fatos principais: semelhante com dois pilares anteriores, os fatos principais também devem ser observados ao se adaptar uma obra, já que eles guiam a narrativa e, caso se diferenciem demais dos originais, podem levar a algo que se aproxima mais da criação de uma obra original. Mesmo assim, nada impede que diretores e roteiristas deixem suas crenças e interpretações influenciarem nas escolhas de fatos. (CURADO, 2007)

5) Final: um dos pontos mais críticos e discutidos ao se fazer uma adaptação midiática é a possibilidade de manter o final igual ao da obra original ou diferenciá-lo. O público é o ponto mais importante que deve ser considerado nesse ponto, já que Busato (2010) nos mostra que alterar demasiadamente um final pode acabar por não agradar os telespectadores, ou, no caso dos jogos, os jogadores.

6) Tecnologia e Recursos: por fim, o último pilar trata das limitações tecnológicas e de recursos disponíveis ao se fazer uma adaptação, levando em consideração que, dependendo da história a ser adaptada, mais recursos são necessários e, caso eles não estejam disponíveis, é possível que a adaptação não seja como esperada. Nesses casos, por exemplo, seria melhor escolher uma adaptação do tipo empréstimo descrita por Andrews (1984), desse modo, a liberdade de criação seria melhor e haveria mais possibilidades de contornar possíveis limitações.

O segundo esquema, resume e orienta o desenvolvedor no processo de adaptação de uma obra literária para um novo suporte. Como pode ser visto na figura 1:

Figura 1 - *Framework* proposto pelos autores.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Conclusões

Primeiramente, é possível destacar que, apesar de alguns acharem que adaptações não são tão valiosas quanto suas obras originais, elas se fazem muito importantes e com o mesmo valor daquelas que foram suas inspirações, pois, como vimos, uma adaptação não deixa de ser uma outra obra original. (CHUNG, 002) . Finalmente, apesar das dificuldades de encontrar material vinculado a jogos e a necessidade de adaptar muito do que é estudado em outras mídias, buscou-se criar um *framework* tácito e fácil de ser entendido e utilizado em qualquer adaptação para jogos. O objetivo inicial foi alcançado, tendo em vista que o *framework* aqui apresentado tentou contemplar todas as facetas de uma adaptação. Ademais, ainda há possibilidade para melhorias e para estudos mais específicos, sendo que muito teve que ser sumariado por tratar-se de assuntos extensos e o pouco espaço presente para discussões mais longas. Graças a isso, o assunto será levado para o futuro e os alunos pretendem continuar com as pesquisas e se aprofundar ainda mais no mundo das adaptações.

Referências Bibliográficas

ALIGHIERI, Dante. **A Divina Comédia**. Ebook – São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.salverainha.com.br/downloads/inferno.pdf>

ANDREWS, Dudley. **Concepts in Film Theory**. Oxford University Press, Nova Iorque, 1984.

BEATRIZ, Isa; MARTINS, Jodeilson; ALVES, Lynn. **A crescente presença da narrativa nos jogos eletrônicos**. Rio de Janeiro: RJ, *VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*, 2009.

BUSATO, R. **LITERATURA E ADAPTAÇÃO CINEMATOGRAFICA: duas leituras de Harry Potter e a Pedra Filosofal**. 2010. 74 p. Monografia (Biblioteconomia) — UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/120630/296811.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 19/05/2019.

CANDIDO, Antonio; ROSENFELD, Anatol; PRADO, Decio de Almeida; GOMES, Paulo Emílio Sales. **A Personagem de Ficção**. Digital Source, São Paulo, 2011.

CURADO, Maria Eugênia. **Literatura e cinema: adaptação, tradução, diálogo, correspondência ou transformação?**. *Temporis[ação]*, Goiás, v. 1, nº 9, 2007.

ESTRELLA, Carlos Felipe, **Indústria dos games vai movimentar R\$ 550 bilhões em 2018, prevê firma especializada** – disponível em: <<https://adrenaline.uol.com.br/2018/01/22/53984/industria-dos-games-vai-movimentar-r-550-bilhoes-em-2018-preve-firma-especializada/>>. Acesso em 15/11/2018.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo auxílio financeiro com uma bolsa de Iniciação Científica dentro do Programa PIBIC/CNPq/CESU (Programa de Iniciação Científica e Tecnológica) do Centro Paula Souza e à Faculdade de Tecnologia de São Paulo – unidade Americana pela oportunidade da realização desta pesquisa.

CO-DIGESTÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DA BOVINOCULTURA DO LEITE E DO DESPOLPAMENTO DO CAFÉ PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS

Jorge Otávio Silva Nunes¹; Roberto Alves de Oliveira², Rose Maria Duda³

¹ Tecnólogo em Biocombustíveis, email: jorgekini1@hotmail.com

² Professor (co-orientador) da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal. email: robertoadeoliveira@gmail.com

³ Professora (orientadora) da Faculdade de Tecnologia “Nilo de Stéfani”, de Jaboticabal. email: roseduda@fatecjaboticabal.edu.br

Área de conhecimento: Ciências Biológicas, da saúde e Agrárias 2.

Palavras-chave: Digestão anaeróbia; bovinocultura leiteira; processamento do café; biogás.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite é uma das principais atividades agropecuárias no mundo. O Brasil ocupou a quinta posição no ranking mundial de produção de leite, com 35 bilhões de litros no ano de 2017 (Deral, 2017). O manejo do gado leiteiro em sistema de confinamento tem aumentado mundialmente, com elevado ganho em produtividade (Ramos, 2015) e controle no escoamento dos dejetos produzidos. A composição do dejetos bovino consiste principalmente de celulose, hemicelulose e lignina, e as interações desses componentes criam a estrutura de uma biomassa altamente resistente e recalcitrante. Consequentemente, a hidrólise da lignocelulose muitas vezes se torna a etapa limitante da taxa durante a digestão anaeróbia (Khanal, 2008). Assim como a bovinocultura leiteira, a atividade cafeeira é outro importante *commoditie* no país. O Brasil é o maior produtor de café do mundo, com produção de 61,7 milhões de sacas beneficiadas no ano de 2018, com aumento de aproximadamente 37% quando comparado ao ano anterior, com uma produção de aproximadamente 45 milhões de sacas beneficiadas (CONAB, 2018). Durante o processamento dos grãos de café na pós-colheita ocorre o despulpamento, que visa remover a casca e a mucilagem. Quando o processamento do café ocorre por via úmida, método que oferece redução nos gastos de energia durante o processo de secagem e eleva a qualidade da bebida, são gerados grandes volumes de águas residuárias (5 a 15 litros por quilograma de café lavado), rica em matéria orgânica e outros constituintes orgânicos em suspensão, respectivamente (Matos et al., 1999; Gonçalves, 2000). A co-digestão das águas residuárias da bovinocultura de leite e do despulpamento do café pode ser alternativa interessante, pois este processo melhora o custo-benefício do processo promovendo, o equilíbrio na relação C/N (Mshandete et al., 2004). Outro fator importante da co-digestão é a melhoria da qualidade do biogás, que resultará no aumento da produção volumétrica de metano (Corro et al., 2013). A utilização de reatores em série, tem sido amplamente estudado e se torna interessante por trazer vantagens ao processo anaeróbio como: a acomodação das variações das cargas orgânicas do afluente no primeiro reator, permitindo a aplicação de cargas constantes no segundo reator (Bouallagui et al., 2004).

OBJETIVOS

Realizar a co-digestão anaeróbia das águas residuárias da bovinocultura de leite (ARBL) e das águas residuárias do despulpamento do café (ARC), em dois reatores UASB, em série,

avaliando a produção volumétrica de biogás e a qualidade do efluente. Comparar o desempenho dos reatores UASB (R1 e R2), no tratamento das águas residuárias da bovinocultura (ARBL) e das águas residuárias do despolpamento do café (ARC) avaliando o efeito da co-digestão dos dois resíduos, nas proporções de 50:50 e 70:30 (ARBL:ARC) com recirculação do efluente do R2.

METODOLOGIA

O sistema de digestão anaeróbia utilizado neste estudo foi constituído por dois reatores UASB, em série, com volumes de 20 L para o R1 e 40 L para o R2 (Figura 1).

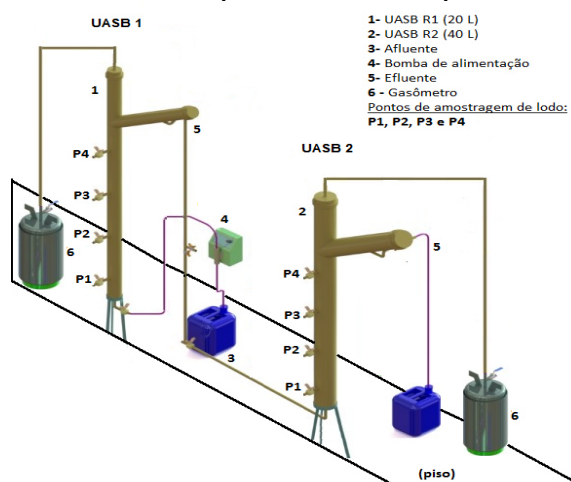


FIGURA 1. Vista do sistema anaeróbio composto pelos reatores UASB (R1 e R2), em série.

O tempo de detenção hidráulico (TDH) foi de 48 e 96 horas para o R1 e o R2, respectivamente. Durante a fase 1 foi usada a proporção de 50% de ARBL e 50% de ARC com a recirculação do efluente. Na fase 2 essa proporção foi de 70% de ARBL e 30% de ARC também com a recirculação do efluente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que as temperaturas medias durante a realização do experimento foram de 23,8 e 25,0 °C, nas fases 1 e 2, respectivamente, ou seja os reatores UASB foram operados na faixa de temperatura mesofílica. Os valores médios de DQO_{total} no afluente foram de 45433 e 35633 mg L⁻¹, nas fases 1 e 2, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de carga orgânica volumétrica (COV) e demanda química de oxigênio (DQO) total e dissolvida e seus respectivos coeficientes de variação no afluente e efluentes dos reatores UASB.

		Afluente	CV (%)	R1	CV (%)	R2	CV (%)	Remoção
COV	Fase 1			22,72	31	4,04	50	
	Fase 2			17,82	25	4,03	46	
DQO _{total}	Fase 1	45443	31	16162	50	8567	63	81
	Fase 2	35663	25	16129	46	5124	46	85
DQO _{diss}	Fase 1	15737	27	5688	29	3252	20	78
	Fase 2	14013	28	5570	18	3818	26	70

COV: g DQO_{total} (L d)⁻¹, DQO_{total} e DQO_{diss} em mg L⁻¹ e remoção em %.

Observou-se que ocorreu um decréscimo dos valores de DQO_{total} do afluente para o efluente dos reatores UASB. Os valores da carga orgânica volumétrica (COV) médios aplicados no R1 e R2 foram de 22,72 e 17,82 g DQO_{total} (L d)⁻¹ e de 4,04 e 4,03 g DQO_{total} (L d)⁻¹, nas fases 1 e 2, respectivamente (Tabela 1). Na fase 2 a eficiência de remoção do R1 diminuiu para 53%. Para o R2 observou-se um aumento na remoção para 68%. Para o sistema (R1+R2), a média de remoção foi de 81% na fase 1 e de 85% na fase 2, mesmo com algumas variações da COV durante todo o período. Kumari (2018) obteve resultados semelhantes na remoção de DQO_{total} de 87% trabalhando com a co-digestão de esterco bovino e resíduos de laticínios em reator UASB durante período de 20 dias. Os valores de pH do afluente se mantiveram entre 4,8 e 7,3 durante o experimento, e apesar do baixo valor de pH no início do experimento não afetou a produção de metano. Para os reatores R1 e R2 os valores de pH se mantiveram estáveis durante todo o experimento, exceto no início da fase 2. Isso demonstra que a recirculação do efluente melhorou a atividade metabólica do sistema, conseguindo assim consumir os ácidos presentes. A média de produção volumétrica de metano (PVM) no R1 foi de 1,07 L CH_4 (L d)⁻¹ e 0,67 L CH_4 (L d)⁻¹ nas fases 1 e 2, respectivamente. Para o R2 o valor médio obtido foi de 0,21 L CH_4 (L d)⁻¹ na fase 1 e de 0,15 L CH_4 (L d)⁻¹ na fase 2. O decréscimo da PVM na primeira fase pode ter sido causada pelas menores temperaturas nos meses de operação do sistema. Na Figura 2 estão apresentados a produção específica de metano (PEM) nos reatores UASB.

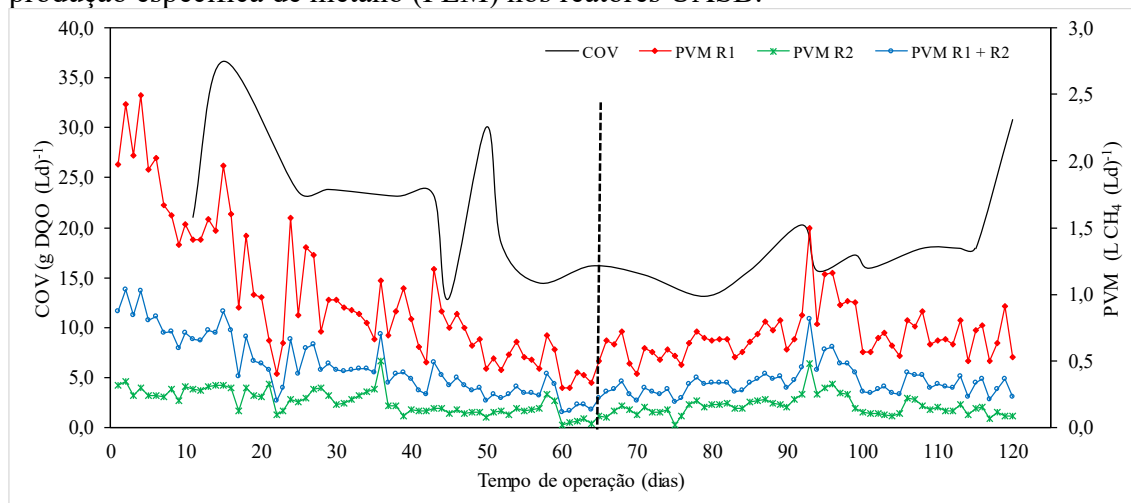


Figura 2. Carga orgânica volumétrica (COV) versus produção volumétrica de metano (PVM) obtidos nos reatores UASB.

Foi observado valores de N-am crescentes do afluente para os efluentes, de 389 mg L⁻¹ no afluente para 464 e 507 mg L⁻¹ no efluente dos reatores R1 e R2 na fase 1 e de 422 mg L⁻¹ no afluente para 440 e 460 mg L⁻¹ nos reatores R1 e R2 na fase 2, respectivamente, indicando que houve amonificação no sistema. Para os valores de P-Total, foram observados uma remoção de 64 e 51% nas fases 1 e 2, respectivamente.

CONCLUSÃO

As médias de produção volumétrica de metano foram de 1,07 e 0,67 L CH_4 (L d)⁻¹, respectivamente e pode indicar uma importante fonte de energia para o produtor de café e de bovino leiteiro. Na fase 2 foi obtido remoção de DQO_{total} de 85% no sistema (R1+R2) e a recirculação do efluente gerou o acúmulo de alcalinidade suficiente para degradar os AVT contidos no ARC.

REFERÊNCIAS

BOUALLAGUI, H.; TORRIJOS, M.; GODON, J. J.; MOLETTA, R. Two-phases anaerobic digestion of fruit and vegetables wastes: bioreactors performance. *Biochemical Engineering Journal*, v.39, n.21, p.193-7, 2004.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Café**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 7 fev. 2019.

CORRO, G. et al. Generation of biogás from coffee-pulp and cow-dung co-digestion: Infrared studies of postcombustion emissions. *Energy Conversion and Management*, v.74, p. 471-481, 2013.

DERAL. **Análise da conjuntura agropecuária: leite – ano – 2018**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br>. Acesso em: 7 fev 2019.

KHANAL, S.K., 2008. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production. John Wiley & Sons, Inc., Ames, Iowa.

MATOS, A. T. **Poluição ambiental. Impactos no meio físico**. 1ª edição. Viçosa, MG: ed. UFV, 2010, 260 p.

MSHANDETE, A. et al. Anaerobic batch co-digestion of sisal pulp and fish wastes. *Bioresource Technology*, v. 95, n. 1, p. 19-24, 2004.

RAMOS, M. **Análise da viabilidade econômica na produção de leite em sistemas de confinamento free-stall**. 2015. 151f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2015.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pela bolsa PIBITI, que foi importantíssima na minha manutenção no Curso de Tecnologia em Biocombustíveis, da FATEC de Jaboticabal. A UNESP de Jaboticabal, especialmente ao Laboratório de Saneamento Ambiental, do Departamento de Engenharia Rural pelo fornecimento de toda a estrutura para a realização do experimento.

TÍTULO DO TRABALHO:

PROPOSTA DE MELHORIA NA MOBILIDADE URBANA DA AVENIDA

MATEO BEI, SÃO PAULO/SP

Marta Fernandes Marcatti; marta.marcatti@fatec.sp.gov.br
Profª. Dra. Flávia Ulian; flavia.ulian@fatec.sp.gov.br

Área de conhecimento: 3.10.01.01-7 Planejamento e organização do sistema de transporte

Palavras-chave: desenvolvimento urbano; sistema de transporte urbano; mobilidade sustentável

Introdução: A mobilidade urbana é propriedade das cidades e trata da facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. E para realizar estes deslocamentos é preciso ter veículos ou pode ser realizada pela própria pessoa utilizando sua força motriz, que utilizam as vias e toda a infraestrutura necessária para sua realização, por isso a mobilidade engloba além do transporte urbano, um conjunto de serviços e meios de deslocamentos. (BRASIL, 2005). De acordo com Duarte, et. al. (2007) existe um grande desafio para a mobilidade urbana, que é a introduzir uma parcela considerável da sociedade nas cidades, de modo que venha promover inclusão social em conjunto com acesso democrático ao espaço urbano. Este acesso é feito por meio do transporte, que no caso do transporte público segundo o ITDP - *Institute for Transportation and Development Policy* - é um dos princípios da mobilidade sustentável, incluindo outros 7 princípios. Que se faz presente na grande cidade como São Paulo, onde os diferentes modais de transporte influenciam a dinâmica da cidade e o cotidiano da população. (PIRES, et. al. 2018). Porém, esta cidade está enfrentando grandes problemas de mobilidade urbana, pois seu sistema viário está sobrecarregado com mais de 6 milhões de veículos, atestando como São Paulo ainda é marcada por um sistema rodoviário, no qual a valorização do automóvel, algo que fora idealizado por Prestes Maia na década de 30 e que perdura até a atualidade. (DUARTE et. al., 2007). Mas segundo Vasconcellos (2019) não falta literatura técnica com propostas para a questão do trânsito nas cidades e o transporte como um todo, mas ainda sim falta um estudo que proponha uma postura mais racional da sociedade para a utilização não só do transporte em si, mas da própria cidade. Para mudar este cenário Benedet et. al. (2015) afirmam que é preciso investir mais em infraestrutura viária, equipamentos, veículo para o transporte público. Criando uma rede de transporte com eficácia e modicidade para os cidadãos, proporcionando alternativas de percursos e de meio de transporte que permitam a cada um planejar e realizar as viagens convenientemente, objetivando que as condições de

mobilidade urbana deixem de constituir um entrave e passem a ser um meio para melhorar as condições de vida na cidade e impulsionar a economia urbana. Um local que representa e exemplifica os conflitos na mobilidade urbana que estão em toda a grande metrópole paulista com um número alto de usuários de automóvel e ruas tomadas pelo trânsito é a Avenida Mateo Bei, localizada no distrito de São Mateus, Zona Leste do município de São Paulo. Sua extensão é de 3,5km e 13,5m de largura e está dividida em quatro faixas (duas por sentido). A velocidade máxima permitida é de 50 km/h. e via é do tipo coletora e permite o acesso a outras importantes vias arteriais da região. (CET, 2018). A Avenida Mateo Bei é um importante polo econômico para a região por ter um intenso comércio e conecta vias importantes da área leste da cidade, como a Avenida Aricanduva, Ragueb Chohfi, Sapopemba além da região do grande São Paulo e a capital paulista. Contudo a intensa atividade comercial na região e o alto fluxo de veículos tornam a via carregada e o maior volume de veículos é representado pelo automóvel particular o que prejudica a fluidez do transporte público na região, que fica prejudicado com o estacionamento compartilhado na via e o horário reduzido da faixa exclusiva de ônibus. Logo o problema exposto neste artigo constitui-se em como diminuir o tempo de deslocamento no transporte coletivo devido à morosidade dos ônibus na Avenida Mateo Bei. O **objetivo** deste projeto de pesquisa é **examinar como viabilizar a melhoria na mobilidade urbana da Avenida Mateo Bei, São Paulo/SP**. Como **metodologia** realizou-se revisão bibliográfica e visitas *in loco* para constatar os problemas apresentados. Foram realizadas viagens de ônibus em todo o trecho da avenida. Aplicou-se um questionário *online* visando analisar o tempo despendido pelos usuários que trafegam por ônibus pela avenida e as possíveis causas para os longos períodos gastos no percurso, bem como entrevistas com usuários e donos dos estabelecimentos comerciais da avenida em relação a vagas para estacionamento, para compreender suas necessidades. Soluções técnicas foram buscadas em órgãos da Prefeitura, especialmente a Companhia de Engenharia de Tráfego e a São Paulo Transporte S/A, também foram utilizados softwares específicos para fazer mapa cartográfico da via com o QGIS e um desenho bidimensional com o AutoCAD. As **principais descobertas** foram que o menor tempo de viagem entre os dias 05 e 09 de junho de 2018, o veículo desenvolveu velocidade média de 20,82 km/h, enquanto ao maior tempo despendido, desenvolveu-se uma velocidade média de 6,17 km/h, muito próximo a 5km/h, que corresponde a uma pessoa caminhando. Já nos dias 30 de março e 03 de abril de 2019 os números melhoraram, representando um ganho de tempo no deslocamento de transporte público, porém ainda não expressam uma mudança significativa para a melhoria da mobilidade na região. Com a aplicação do questionário *online* notou-se que muitos entrevistados utilizam o transporte público, mas se sentem lesados pela falta de infraestrutura, pois o transporte público não é prioridade na avenida e excesso de automóveis gera trânsito intenso. Outra informação obtida com base nas pesquisas *in loco* foi que o volume de tráfego na região que é mais intenso no período da manhã (06h00min – 09h00min), tanto automóveis quanto ônibus que vão ao sentido centro (corresponde ao deslocamento de trabalhadores e estudantes) e, também no período da tarde (16h00min – 19h00min) no sentido bairro (correspondente ao retorno para casa). Porém o excesso de veículos é decorrente da alta densidade demográfica da região e grande número de automóveis circulando no bairro. Todos esses dados somados refletem uma realidade trânsito desordenado para uma via tecnicamente pequena e todos os meios de locomoção que trafegam na via são prejudicados com isso,

porém o transporte público que transporta mais pessoas é o mais prejudicado, pois a faixa de ônibus que seria o espaço reservado na via para ele trafegar é tomada por automóveis trafegando e até mesmo estacionados (alguns ficam nas baias para acessar os comércios, outros ficam na própria faixa de ônibus). Sendo assim **principais conclusões** obtidas foram que há a necessidade da ampliação do horário da faixa exclusiva de ônibus; restrição do estacionamento de automóveis na via, distribuindo-o para as ruas perpendiculares, conclusão que foi apresentada no Encontro de Geógrafos da América Latina, um congresso que foi sediado em Quito no Equador em abril de 2019. A avenida em estudo é caracterizada por um grande volume de automóveis que causam um intenso trânsito na região, diminuindo a fluidez para o transporte público e a segurança para quem usa o transporte ativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDET, Ronaldo et. al. **O Desafio da Mobilidade Urbana: Estudos Estratégicos 7**. Centro de Estudos e Debates Estratégicos - Consultoria Legislativa. Mesa da Câmara dos Deputados. 55ª Legislatura. Brasília: Edições Câmara, 2015.

CET. Relatório de mapeamento de acidentes-atropelamentos [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por flavia.ulian@fatec.sp.gov.br em 18 de dez. de 2018.

DUARTE, Fábio, et. al. **Introdução à mobilidade urbana**. Curitiba: Juruá, 2007.

ITDP – Institute for Transportation & Development Policy. **Our cities ourselves: The future of transportation in urban life**. ([2010]).

BRASIL, Ministério das Cidades. **Conheça o anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana: Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano**, 2005. Disponível em: <http://www.polis.org.br/uploads/922/922.pdf>. Acesso em: 28 de ago. de 2019.

PIRES Antonio Cecilio Moreira et. al. **Mobilidade Urbana**, Paco, [São Paulo], 2018. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=0WVnDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mobilidade+urbana&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjArL6cvbTkAhW_HrkGHcRMBqQQ6AEILzAB#v=onepage&q=mobilidade%20urbana&f=false. Acesso em: 30 de ago. de 2019.

SPTTrans. **Terminais, Paradas e Corredores**. São Paulo, 2018. Disponível em: [http://200.99.150.170/PlanOperWeb/ABConCdTerD.asp?CdParID=18847&x=16&y=7&numopcoes=5&TpNotID=68&ExibirMapa=0&url=ABInfSvItiGoogleM.asp?TpNotID=68\[separador\]GfNosID=200159\[separador\]numOpcoes=5\[separador\]CdNotID=18847\[separador\]DfLogIDPostoVenda=\[separador\]DfLogIDPostoAutorizado=\[separador\]DfLogIDLojaFisica=\[separador\]TpSerID=](http://200.99.150.170/PlanOperWeb/ABConCdTerD.asp?CdParID=18847&x=16&y=7&numopcoes=5&TpNotID=68&ExibirMapa=0&url=ABInfSvItiGoogleM.asp?TpNotID=68[separador]GfNosID=200159[separador]numOpcoes=5[separador]CdNotID=18847[separador]DfLogIDPostoVenda=[separador]DfLogIDPostoAutorizado=[separador]DfLogIDLojaFisica=[separador]TpSerID=). Acesso em: 09 abr. 2018.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana: o que você precisa saber**. São Paulo: Companhia de Letras, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=3BeoBAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mo>

bilidade+urbana:+o+que+voc%C3%AA+precisa+saber&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwih6L_nqLrkAhVjGbkGHSUGDwgQ6AEIKTAA#v=onepage&q=mobilidade%20urbana&f=false. Acesso em: 28 de ago. de 2019.

Estudo do Efeito da Nitretação Iônica a Plasma na Resistência ao Desgaste de Aço 1020 utilizado em Matriz de Conformação

Miguel Rubira Danelon¹, Marcos Dorigão Manfrinato², Luciana Sgarbi Rossino³

1- Aluno da Faculdade de Tecnologia José Crespo Gonzales – FATEC-SO;
miguelrdanelon@hotmail.com

2 – Professor da Faculdade de Tecnologia José Crespo Gonzales – FATEC-SO;
prof.dorigao@gmail.com

3 – Professora da Faculdade de Tecnologia José Crespo Gonzales – FATEC-SO;
lu.sgarbi@gmail.com

Área de Conhecimento: Engenharia Metalúrgica e de Minas

Palavras-chave: Microdesgaste Abrasivo; Camada Composta; Fluxo dos gases

INTRODUÇÃO

A nitretação a plasma é um tratamento termoquímico realizado para melhorar as características de desgaste, fadiga e corrosão, devido a uma camada composta cerâmica que é formada pela difusão do nitrogênio no ferro (Alves Jr.,2001). O material utilizado neste trabalho, o aço SAE 1020, corresponde a um aço baixo carbono com resistência e características mecânicas baixas, que foi selecionado para este trabalho pois é utilizado como matriz de conformação de alumínio e sofre desgaste devido a este processo.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é observar a influência da nitretação iônica a plasma na resistência ao desgaste do aço 1020 variando temperatura do tratamento, proporção e fluxo dos gases.

METODOLOGIA

Os tratamentos de nitretação iônica a plasma foram realizados utilizando uma fonte DC-pulsada por 5h. As temperaturas de tratamento foram variadas em 400, 450, 500, 550 e 600°C com proporção dos gases de 80%N₂/20%H₂. Fixando a temperatura em 500°C,

variou-se as proporções dos gases %N₂/%H₂ em 5/95, 20/80, 50/50 e 80/20, com fluxo de 500 sccm e 1400 sccm de Ar. Para a análise da influencia do fluxo de gás, os tratamentos foram realizados com 500 e 750 sccm, na temperatura de 500°C e proporção de 80%N₂/20%H₂. O ensaio de microdesgaste abrasivo por esfera fixa foi realizado com o tempo de 600s e carga de 8N. As amostras foram caracterizadas por metalografia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando o desgaste entre as amostras tratadas variando a temperatura, observa-se um aumento significativo na resistência ao desgaste do material, demonstrando a eficiência do tratamento. A temperatura de 450°C teve um melhor resultado, mostrado na Figura 1, devido a sua camada composta fina e dura.

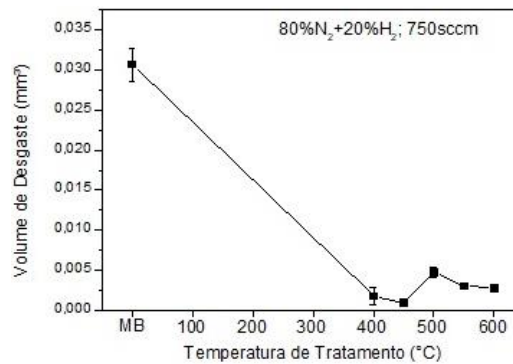


Figura 1 – Volume de desgaste em função da temperatura

Na Figura 2 pode se observar que a proporção dos gases influencia diretamente na resistência ao desgaste do material, em que o tratamento realizado com 20%N₂/80%H₂ foi melhor, por sua camada de composto ser mais fina em relação aos outros tratamentos. Mesmo assim, todas as condições de tratamento proporcionaram aumento de resistência ao desgaste do material estudado.

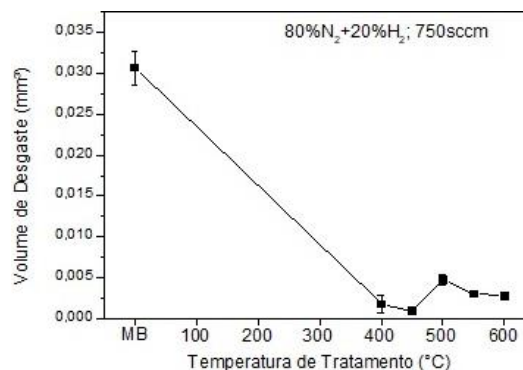


Figura 2 – Volume de desgaste em função da proporção de nitrogênio

Quando se aumenta o fluxo de gás de 500 para 750 sccm, aumentou-se o volume de desgaste de 0,0008 mm³ para 0,004 mm³. Isso ocorre devido ao potencial de nitrogênio que aumenta no ambiente de tratamento, causando um aumento de espessura da camada,

a qual se torna frágil e se quebra com facilidade, acentuando o processo de desgaste devido aos detritos formados.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos foi possível concluir que uma menor espessura da camada é o fator principal para uma melhor resistência ao desgaste do material estudado, obtendo-a com uma temperatura e fluxo intermediários e baixa proporção de nitrogênio. Portanto, devido a isso, o objetivo do trabalho foi concluído podendo assim ser aplicado no material para sua utilização na indústria, tendo uma melhora extremamente relevante no desgaste do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves JR. C. Nitretação a Plasma: fundamentos e aplicações. Natal: UFRN, 2001.

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer ao CNPq pelo financiamento do projeto. (167181/2018-1)

"ESTUDO DAS PROPRIEDADES CORROSIVAS DOS AÇOS MARAGING COM E SEM ADIÇÃO DE COBALTO"

Rogério Felipe dos Santos Gonçalves¹; Heide Heloíse Bernardi¹, Rita de Cássia Mendonça Sales Contini¹;

Aluno do CST Rogério Felipe dos Santos Gonçalves; e-mail: rogilipe@gmail.com

Orientador da FATEC Heide Heloíse Bernardi; e-mail: heide.bernardi@fatec.sp.gov.br

Co-Orientador da FATEC Rita de Cássia Mendonça Sales Contini; e-mail: sales@fatec.sp.gov.br

Área do Conhecimento: 3.03.03.06-0 Tratamento Térmicos, Mecânicos e Químicos/
3.03.04.05-9 Corrosão.

Palavras-chave: Maraging; 4340, Corrosão, potenciostato.

INTRODUÇÃO

Os aços maraging são aços martensíticos de baixo carbono, desenvolvidos por Clarence George Bieber na década de 50[1,2]. Estes aços são altamente utilizados no setor aeronáutico devido principalmente a facilidade com que se obtém propriedades específicas, como resistência mecânica através dos tratamentos térmicos, ainda considerando a estrutura martensítica especial, formada não por ferro-carbono, mas por ferro-níquel, que possibilita maior ductibilidade do que os sistemas convencionais (ferro-carbono)[1,3,4]. A partir da década de 60, foi adicionado Molibidênio e Cobalto na estrutura para aumento da resistência mecânica, entretanto o elemento Cobalto possui valor muito elevado, o que deixa a produção deste tipo de aço mais cara [1,2]. Os aços 4340, também estudados neste trabalho, também são aços de ultra resistência, utilizados em indústrias devido sua excelente relação resistência/peso, entretanto não possui estudos específicos onde as propriedades de corrosão são exigidas além da resistência mecânica.[5]

Como a corrosão é a degradação do material sendo causada por meio do meio ou por forças externas, e é um dos principais estudos de eficiência em relação aos aços, já que materiais com grande quantidade de ferro são mais suscetíveis a este fenômeno.[6] Estes tipos de aços não possuem estudos específicos de comparativos de suas propriedades corrosivas, mesmo sendo um dos requisitos mais visados durante o processo de produção no setor aeronáutico

OBJETIVO

Este trabalho teve como principal objetivo o estudo das propriedades corrosivas dos aços maraging 350 e maraging Co-Free e dos aços 4340, tendo como principal meio de análise a avaliação das fases das microestruturas apresentadas após tratamento térmico, seguida de ensaio de corrosão em meio ácido.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa foi separada em quatro etapas principais de análise dos aços, onde se consiste em:

Tratamentos térmicos: Para os aços 350, foi realizado solubilização a 940°C/1h e Envelhecimento a 500°C/1h. Para os aços Co-Free, foi realizado a solubilização a 1050°C/1h e

Envelhecimento a 500°C/1h, Já o 4340, foi submetido a tempera a água elevando a 950°C/2h e depois revenido a 500°C/2h.

Microscopia: As amostras foram analisadas por Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) e por Energia Dispersiva de Raios X (EDS), para uma análise da eficiência do tratamento térmico realizado.

Dureza: Realização de Dureza Vickers através do Microidentador, para averiguação do ganho de resistência mecânica gerada nos tratamentos térmicos.

Ensaio de Corrosão: Ensaio em ácido sulfúrico 1N, com o auxílio de um potenciostato/galvanostato, para a verificação do potencial de corrosão apresentado pelas amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 a seguir mostra a extrapolação dos gráficos de Tafel das amostras analisadas.

Tabela 1. Resultados “Tafel”

Amostras	Potencial de Corrosão encontrado (V)
350 Solubilizada	0,016
350 Envelhecida	-0,072
Co-Free Solubilizada	-0,152
Co-Free Envelhecida	-0,276
SAE 4340	-0,400

Tendo em vista os valores encontrados na Tabela 1, nota-se que ao passar do estado solubilizado para o envelhecido, as amostras perdem propriedades de resistência a corrosão. O aço 4340, entre os demais apresentou mais suscetibilidade a corrosão.

CONCLUSÕES

Os valores de potencial de corrosão encontrado mostra que os aços maraging na condição solubilizado são mais resistentes em relação ao envelhecido, destacando entre eles o aço maraging com a adição de cobalto. No entanto, comparando com o 4340, os aços maraging são mais resistentes a corrosão, sendo fortes candidatos a substituir esses aços em aplicações que necessitem de materiais com boa resistência à corrosão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] LOPES, J.C.O. Os Aços Maraging. Ciência E Tecnologia Dos Materiais, v. 19, nº 1-2, p. 41-44, 2007.
- [2] MÉNDEZ, D. Una revisión de los aceros maraging. Revista Ciencia Abierta, nº 28, p. 1-15, Chile, 2000.
- [3] SILVA, A.L.C.; MEI, P.R. Aços e ligas especiais. Editora Blucher, 2ed, São Paulo, 2006.

- [4] HALL, A.M.; SLUNDER, C.J. The metallurgy, behavior, and application of the 18-percent nickel maraging steels. Battelle Memorial Inst Columbus of Columbus Labs. Washington, DC, 1968.
- [5] ABDALLA, A. J.; CARRER, I. R.; BARBOZA, M. J. R.; BAGGIO-SCHEID, V. H.; MOURA NETO, C. e REIS, D. A. P. Estudo de Fluência em Aços 4340 com Diferentes Microestruturas e Tratamento de Carbonitreção a Plasma. In: 19º Congresso Brasileiro De Engenharia E Ciência Dos Materiais, 2010, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão, 2010. 8 f.
- [6] TREMARIN, R. C. Estudo das Propriedades Mecânicas e Resistência a Corrosão do Aço AISI 304 e Variantes Estabilizadas com Nióbio. 2007. 49 f. Tese (Graduação em Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por sua infinita misericórdia e bondade. A Prof.^a Dra. Heide Heloise Bernardi e a Dra. Rita de Cássia Mendonça Sales Contini, orientadora/ co-orientadora do projeto, pela oportunidade de desenvolver este trabalho, tendo disposição para auxiliar e ajudar no que diz respeito às indagações do projeto. Pelo apoio e encorajamento fornecidos durante a realização da concepção deste mesmo. Agradecimento especial a Aline, Doutorando do INPE, que me ajudou na realização deste trabalho assim como o Centro Paula Souza, Instituto Tecnológico Aeronáutico e ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais pela infraestrutura que possibilitou a confecção deste trabalho.

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE QUALIDADE E HIGIENE NO MANEJO DA ORDENHA DO LEITE NO MUNICÍPIO DE CAPÃO BONITO/SP

Talita Fernandes Oliveira 1; Maria Cecília Enes Ribeiro 2

Aluno do CST em Agroindústria; e-mail: fernandestalita.oliveira@gmail.com 1

Professora da FATEC Capão Bonito/SP; e-mail: maria.ribeiro10@fatec.sp.gov.br 2

Área do conhecimento: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: Boas práticas de higiene; Segurança de alimentos; Qualidade do leite

INTRODUÇÃO

O leite é um fluido rico em nutrientes e de extrema importância para alimentação. Assim, falhas durante o processo de sua obtenção podem interferir diretamente em sua qualidade, deste modo, devida atenção deve ser tomada com os cuidados higiênicos que auxiliam na redução de contaminações (BELOTI; TAMANINI, 2015). A falta de higiene durante todo o manejo pode interferir na sua qualidade, proporcionando o crescimento de micro-organismos e riscos à saúde do consumidor (NASCIMENTO et al., 2016). No estudo realizado por Horogerheide e Mattioda (2012), os autores avaliaram amostras de leite cru nas propriedades rurais do estado do Paraná e constataram que 72,73% encontravam-se fora dos padrões exigido pela legislação. Diante disso, as falhas no manejo passaram imperceptíveis aos produtores, prejudicando a matéria-prima e seus derivados. No Estado do Rio de Janeiro um laticínio com a capacidade de processar dois mil litros de leite por mês, avaliou a qualidade do leite cru através das análises microbiológicas por dois anos consecutivos. Após essa ação, a indústria concluiu que a matéria-prima estava insatisfatória, consequentemente a vida de prateleira de seus derivados estava sendo afetada. Dessa forma, ficou evidente para a indústria que os produtores necessitavam de orientação e incentivo para produzir leite seguro, pois uma fonte confiável é o que resulta em um excelente produto final (AGUILAR et al., 2016). Dessa maneira, a motivação para melhoria da higiene na obtenção do leite pode ocorrer através de consultorias e de um programa de bonificação por parte das indústrias aos produtores, pois a preocupação com a matéria-prima ocorre pela importância do produto final, o qual apresentará mais valores e rendimentos aos laticínios, gerando assim, benefícios para ambos (JUNIOR et al., 2013; REIS et al., 2007).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo geral implantar um sistema de qualidade e higiene no manejo da ordenha do leite no município de Capão Bonito/SP.

METODOLOGIA

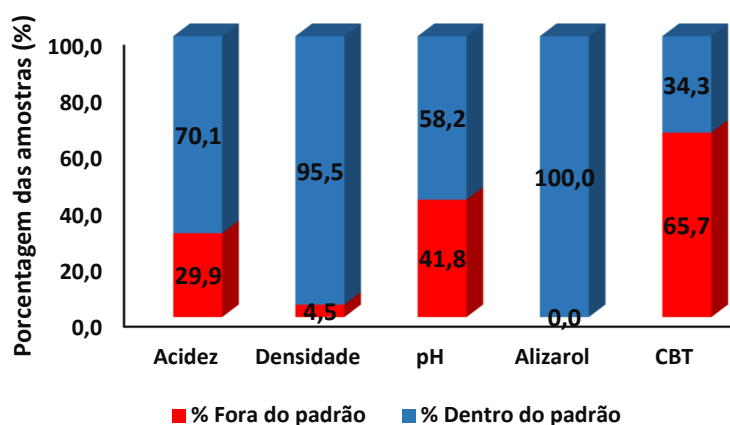
O experimento foi realizado nos Laboratórios de Biotecnologia e Bioquímica da Faculdade de Tecnologia de Capão Bonito/SP e em parceria com a Prefeitura do mesmo município. Para a coleta de informações sobre os cuidados higiênicos durante a ordenha, elaborou-se um questionário contendo 12 perguntas sobre a rotina dos produtores durante o manejo e que foi aplicado em 25 pequenas propriedades rurais produtoras de leite de

mão de obra familiar. Para a realização da implantação do sistema de qualidade e higiene no manejo da ordenha, elaborou-se uma cartilha que foi apresentada durante a visita aos produtores de leite, no qual contemplou os princípios básicos de boas práticas na obtenção do leite destacando a qualidade. As análises de acidez titulável, densidade, alizarol e pH foram realizadas de acordo com os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos (Instrução Normativa n° 68, 12 de dezembro de 2006) (BRASIL, 2006). A Contagem bacteriana total (contagem padrão em placas) seguiu os métodos oficiais de diluições sucessivas, plaqueamento em profundidade em ágar PCA (SILVA et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta de 67 amostras de leite, observou-se (Figura 1) que 29,9% das amostras encontraram-se fora do padrão para análise de acidez, onde a legislação (BRASIL, 2018) determina os valores de 0,14 a 0,18g. de ácido láctico.100mL⁻¹ e as amostras variaram-se entre 0,13 e 0,22g. de ácido láctico.100mL⁻¹. No estudo realizado por Silveira e Bertagnolli (2014) verificaram que os valores de acidez de leite cru do município de Santa Maria-RS variaram entre 0,14 e 0,33 g de ácido láctico.100 mL⁻¹, o que totalizou 80% das amostras fora da legislação.

Figura 1. Porcentagem das amostras de leite cru fora e dentro do padrão para as análises realizadas



Para a análise de densidade apenas 4,5% das amostras estavam fora do padrão estabelecido pela legislação (1,028 a 1,034g. mL⁻¹), no qual os valores variaram entre 1,024 a 1,033g. mL⁻¹. Beloti et al. (2011) avaliaram as amostras de leite cru no município de Sapopema no Paraná e evidenciaram que 9,7% das amostras estavam em desacordo. A análise de pH não é obrigatória pela legislação, porém a sua faixa de 6,6 a 6,8 é aceita e reconhecida mundialmente (BELOTI, TAMANINI, 2015). Neste trabalho as variações foram de 6,2 a 7,0, totalizando 41,8% de amostras fora da faixa estabelecida. No estudo de Junior et al. (2013) evidenciaram 5,4% das amostras fora da faixa permitida para pH. O teste de alizarol é realizado para medir indiretamente a acidez e estabilidade térmica do leite, segundo a legislação (BRASIL, 2018) a cor vermelho tijolo é resultante de um leite estável, no qual todas as amostras do estudo apresentaram essa coloração. Na avaliação de Paula; Cardoso e Rangel (2010), todas as amostras encontraram-se em conformidades com a legislação, o que corrobora com os resultados deste trabalho. Segundo a IN n° 76/2018, a contagem bacteriana total (CBT) deve ser realizada periodicamente e a meta

atual estipulada é de no máximo 300.000 UFC.mL⁻¹ (5,48 log UFC.mL⁻¹ para leite cru refrigerado, sendo considerada um dos principais indicadores da avaliação da qualidade de leite cru (BRASIL, 2018). Neste trabalho as variações para esta análise foram de 3,86 a 7,80 log UFC.mL⁻¹. De acordo com a Figura 1, 65,7% das amostras analisadas encontraram-se fora do padrão para CBT, demonstrando que o leite cru do município de Capão Bonito/SP não está adequado aos parâmetros estabelecidos pela legislação, uma vez que sua qualidade está afetada mediante o desenvolvimento de micro-organismos. Após a avaliação dos resultados das amostras de leite cru, aplicou-se um questionário com 12 perguntas para adquirir informações e descobrir as possíveis falhas de higiene no processo de ordenha. Constatou-se que a maioria dos produtores de leite (80%) não realizam as etapas de pré e pós dipping, sendo consideradas muito importantes para evitar o desenvolvimento de micro-organismos, uma vez que consistem na imersão dos tetos da vaca em uma solução sanitizante antes e após a ordenha. Outra falha de processo, é do teste da caneca de fundo preto, que pode diagnosticar mastite clínica, e somente 32% realizam. Além disso, apenas 44% dos produtores relataram que possuem algum cuidado com a higiene durante o manejo de ordenha, sendo principalmente realizada a limpeza dos tetos e teteiras. Diante disso, verificou-se a necessidade de desenvolver um material didático e informativo no qual foram entregues aos produtores durante as visitas de capacitação. Este material contemplou as seguintes informações: transporte e resfriamento, dicas de preparo de solução clorada, tipos de ordenha, higienização de tanques de resfriamento, condições de higiene em todo o processo de obtenção do leite e todas as etapas envolvidas antes e após a ordenha do animal, com o intuito de auxiliá-los no manejo proporcionando melhorias de qualidade do leite. De maneira geral, os mesmos receberam as dicas de maneira receptiva, demonstraram interesse em melhorar a qualidade do leite de sua propriedade. No entanto, todos relataram que é um projeto interessante, porém de longo prazo, uma vez que algumas adequações devem ser realizadas para cada vez mais obter um leite de qualidade.

CONCLUSÃO

Verificou-se após as análises que a maior parte das amostras (65,7%) apresentou valores elevados para Contagem Bacteriana Total, o que demonstra que a qualidade do leite está afetada, principalmente devido as falhas no manejo da ordenha. Este mesmo problema foi averiguado por meio dos questionários aplicados, onde a maior parte dos produtores não realizam o pré e o pós dipping, que são práticas importantes para reduzirem a Contagem Bacteriana Total. Portanto, é necessário levar informações corretas aos produtores, através de materiais acessíveis e de fácil entendimento e assim colaborar para a melhoria da qualidade do leite, conforme foi realizado por meio da cartilha elaborada no projeto. A implantação de um sistema de qualidade e higiene no manejo da ordenha do leite no município de Capão Bonito/SP teve início, com boa receptividade dos produtores e é considerado um projeto de longo prazo e que já está em continuidade com vistas à melhoria da qualidade do leite, uma vez que diz respeito à saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, C. E. G. et al. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado captado por um laticínio localizado no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v.14, n.3, p.1-1, 2016.

BELOTI, V.; TAMANINI, R. Propriedades organolépticas e físico-química do leite. In: **Leite: Obtenção, inspeção e qualidade**. Londrina: Planta, p. 51 – 107, 2015.

BELOTI, V. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano IX, n.16, 2011.

BRASIL - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA - Instrução Normativa nº76 de 26 de novembro de 2018. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e Leite Pasteurizado tipo A**. Diário Oficial da União, 30 nov. 2018, seção 1, Brasília, 2018.

HOROGERHEIDE, L. S; MATTIODA, F. Qualidade bacteriológica do leite cru refrigerado em propriedades rurais do estado do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n.385, p. 58-63, 2012.

JUNIOR, J. C. R. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na região de Ivaiporã, Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.68, n.392, p.5-11, 2013.

NASCIMENTO, M. R. et al. Caracterização físico-química do leite em propriedades do município de Santa Rita do Passo Quatro – SP. **Revista investigação medicina veterinária**, v.1, n.15, p.49-54, 2016.

PAULA, F.P.; CARDOSO, C.E.; RANGEL, M. A.C. Análise físico-química do leite cru refrigerado proveniente das propriedades leiteiras da região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v.3, n.4, p.7-18, out./dez., 2010.

REIS, G. L. et al. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Revista Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1134-1138, 2007.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4 ed. São Paulo: Varela. 2010.

SILVEIRA, M. L. R.; BERTAGNOLLI, S. M. M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria - RS. **Revista Visa em Debate Sociedade, Ciência Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 75-80, 2014.

AGRADECIMENTOS

A aluna é grata ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), Processo nº 167209/2018-3, à FATEC Capão Bonito/SP pela infraestrutura e apoio, e à Prefeitura do município de Capão Bonito/SP pela parceria, disponibilidade de veículo para a coleta de amostras e visita aos produtores de leite.

**ESTUDO DAS PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES E ANTIMICROBIANAS
DE EXTRATOS DE FOLHAS DE OLIVEIRAS (OLEA
EUROPAEA) E SUA APLICAÇÃO EM MISTURA CÁRNEA (LINGUIÇA TIPO
FRESCAL)**

Tayná de Oliveira¹; Rita de Kássia de Almeida Garcia²

Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria; E-mail: tayna.oly@gmail.com

Professor da FATEC Capão Bonito; E-mail: ritakgarcia@hotmail.com

Área do Conhecimento: Ciência e tecnologia de alimentos; produtos naturais

Palavras-chaves: Oliveiras; extratos; compostos fenólicos; antioxidantes

1 INTRODUÇÃO

A olivicultura no Brasil foi iniciada na década de 1940 e alavancou-se a partir do ano 2000. Apesar do grande número de pesquisas em relação às características das folhas e extratos das folhas ou resíduos da *Olea Europaea*, ainda não foram realizados testes de aplicação desses possíveis aditivos naturais em produtos alimentícios. A comprovação da eficiência desses derivados das oliveiras como possíveis aditivos pode impulsionar a recente cultura dessa planta no Brasil, que vem sendo incentivada inclusive pelo governo do estado de São Paulo. Na região de Capão Bonito já se encontram produções da *Olea Europaea*. Os produtos cárneos, de uma forma geral, são considerados alimentos susceptíveis à contaminação microbiológica devido a sua constituição química (CUY et al., 2010). Além disso, a grande manipulação que esses produtos sofrem durante o processamento favorece a incidência de contaminação cruzada. A vida de prateleira de produtos cárneos, de uma forma geral, é estabelecida por fatores relacionados ao desenvolvimento e deterioração microbiológica e pela degradação lipídica, ou seja, rancificação dos lipídios contidos nas formulações. Além da qualidade sensorial, a população em geral tem buscado características de frescor e saudabilidade nos produtos alimentícios, valorizando cada vez mais os produtos formulados com ingredientes e aditivos naturais. Nesse sentido, diversas pesquisas têm se focado na avaliação dos efeitos da adição de produtos naturais na conservação de alimentos (AHN; GRÜN; MUSTAPHA, 2007). Extratos obtidos das folhas da oliveira (*Olea Europaea*) vêm sendo estudados quanto às suas características antimicrobianas e antioxidantes, farmacêutica (KHAN et al., 2007; PACKER; DADA, 2013).

2 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho consistiu em estudar a aplicação de extratos da folha da oliveira em massa cárnea para linguiça e sua avaliação quanto à ação antioxidante e antimicrobiana.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados matérias-primas e ingredientes adquiridos no Comércio para a produção das massas cárneas. As Folhas de *Olea Europaea* foram adquiridas junto aos produtores da região de Capão Bonito, SP (Produtor 1). Além de folhas de *Olea Europaea* (OE), foram cedidas por produtor local (Produtor 2) também folhas de *Elaeocarpus serratus* (ES), uma planta semelhante às oliveiras, que está sendo cultivada na região de Capão Bonito, chamada popularmente de “falsa oliveira”, para fins de comparação e avaliação de suas propriedades.

A obtenção de extratos das folhas foi realizada por meio de testes preliminares (SANTOS, HILÁRIO, GARCIA, 2016). A extração foi conduzida em bancada (erlenmeyer), onde foram adicionados 15 g de amostra para 60 mL de solução hidroalcoólica (etanol 99%: água). O sistema foi mantido a 60°C sob agitação constante por 2h. A concentração de polifenóis totais foi determinada pelo método colorimétrico descrito por Singleton e Rossi (1965). A curva padrão foi elaborada por meio de leituras a 740nm em espectrofotômetro UV/VIS de diferentes concentrações do padrão ácido gálico, e a equação da reta foi obtida por correlação utilizando Excel Microsoft Office 7.0. Previamente à elaboração das massas cárneas foram avaliadas a atividade antimicrobiana por meio de teste de inibição (disco-difusão) pelo método NCCLS (2003^a) contra os seguintes microorganismos: *Bacillus cereus* (ATCC 21332), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) e (ATCC27154), *Escherichia coli* O157:H7 (Fiocruz).

Nesse trabalho foram elaboradas as seguintes massas cárneas para lingüiça a fins de comparação: Massa cárnea controle (MC); Massas cárneas adicionadas de 1% de extrato das folhas: *Olea Europaea* (MOE) e da *Elaeocarpus serratus* (MES), nas proporções 60:40 (água: álcool). A formulação da mistura cárnea foi baseada em formulação de lingüiça tipo frescal de trabalhos publicados (FERREIRA; FONSECA; SANTOS, 2009) com algumas adaptações. As misturas cárneas foram submetidas à oxidação acelerada, sendo acondicionadas em placas de petri (duplicata) e mantidas em estufa à temperatura de 80°C por 24 horas. Realizou-se a avaliação da oxidação lipídica da fração oleosa extraída por meio das análises de Índice de peróxidos pelo método AOCS Cd 8b-90 (AOCS, 2009) e Extinção específica por AOCS Ch 5-91 (AOCS, 2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes de inibição não foram observados halos de inibição frente à *E. Coli* para nenhum dos extratos produzidos. Ambos extratos (OE, ES) apresentaram pequenos halos de inibição frente à *S. Aureus*. Os extratos de folhas da ES apresentaram pequenos halos de inibição para *Bacillus cereus* (halos médios de 2mm) na proporção 50:50 (água: álcool). Todos os resultados da determinação de inibição por disco-difusão serão repetidos para extratos produzidos em um próximo lote de folhas, a fim de verificar a repetibilidade e confiabilidade dos resultados. Nas avaliações do Índice de peróxidos observou-se redução nos valores de peróxidos das amostras com adição dos extratos quando comparadas à amostra padrão, o que indica que os extratos tiveram ação antioxidante frente à formação de compostos primários da oxidação. Quanto à formação de dienos e trienos conjugados, considerados compostos secundários da oxidação lipídica, não foi possível a medida da absorbância a 232nm (dienes conjugados) devido ao tipo de espectrofotômetro disponível (o mesmo inicia sua medida de absorbância em 240nm). Os trienos conjugados foram determinados pela medida da absorbância à

270nm, conforme apresentado na tabela 1. A amostra padrão e a amostra adicionada do extrato da OE apresentaram valores semelhantes, porém a amostra adicionada do extrato ES apresentou valor próximo a zero.

Tabela 1. Determinações do Índice de peróxidos e extinção específica

Amostras	Índice de peróxidos (meq/Kg)	Extinção específica a 670nm
Massa cárnea padrão (MP)	68.0	1.494
Massa cárnea OE	59.7	1.445
Massa cárnea ES	58.2	0.006

CONCLUSÕES

A obtenção de extratos a partir das folhas destacou-se como promissora para aplicação variadas devido ao processo simples e versátil. Nos testes de ação antimicrobiana não foram verificados resultados expressivos para tamanhos de halos de inibição frente aos microorganismos testados. Nas massas cárneas produzidas com a aplicação dos extratos e submetidas à oxidação acelerada em estufa observou-se diferenças nos valores de índice de peróxidos para os lipídios extraídos, sendo verificada uma redução nos valores de peróxidos nas amostras adicionadas de extratos das folhas quando comparadas à amostra padrão (sem adição de extratos), mostrando uma redução na formação de compostos primários de oxidação. Contudo, se fazem necessários outros estudos quanto à ação antioxidante, como determinação de dienos e trienos conjugados, que não foram conclusivos nesse estudo. De uma forma geral, concluiu-se que o estudo da aplicação dos extratos de folhas de oliveiras para aplicação alimentícia, principalmente quanto à ação antioxidante é bastante relevante e de impacto tecnológico, possibilitando a ampliação e continuação desse projeto. Além disso, foi possível detectar uma nova espécie em potencial para o mesmo uso, que apresentou-se promissora e com resultados muito satisfatórios quanto ao teor de compostos fenólicos e ação antioxidante. Essa espécie, conhecida como falsa oliveira, é de fácil adaptação na região de Capão Bonito e destaca-se como uma alternativa às oliveiras e outras plantas de alto impacto florestal, com propriedades químicas e tecnológicas satisfatórias para uso como aditivos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADOR, S. A. Uso de extrato de goiaba (*psidium guajava* L.) na prevenção de oxidação da carne de frango. 2015. 81 f. Dissertação (mestrado em ciências animais) - Universidade de Brasília faculdade de agronomia e medicina veterinária, Brasília, 2015.

AHN, J.; GRÜN, I. U., MUSTAPHA, A. Effects of plant extracts on microbial growth, color change, and lipid oxidation in cooked beef. *Food Microbiology*, v. 24, p. 7-14, 2007.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY (AOCS). Official methods and recommended practices of the AOCS, 6. ed, Urbana: AOCS, 2009.

CUY, S. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* serovars in organic chickens from Maryland retail stores. *Applied and environmental microbiology*, v. 71, p. 4108-4111, 2005.

GARCIA, C. N.; MESQUITA, H. A; ALVARENGA, A. A. Limitações de clima, solo e

planejamento para o cultivo da oliveira. In: OLIVEIRA, A. F. Oliveira no Brasil: tecnologias de produção. Belo Horizonte: EPAMIG. Cap.12, p. 349 - 383, 201

KHAN, Y. et al. *Olea europaea*: a phyto-pharmacological review. *Pharmacognosy Reviews*, v. 1, p. 114-118, 2007. FERREIRA, A. C. B.; FONSECA, L. G.; SANTOS, W. L. M. Composição centesimal e aceitação de lingüiça elaborada com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados proteicos de soro de leite. *Ciência Rural*, v. 39, p. 209-214, 2009.

NCCLS. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard—eighth edition. NCCLS document M2-A8 (ISBN 1-56238-4856). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898. USA, 2003.

PACETTA, C. F. Estudo de diferentes metodologias para a obtenção de extratos de folhas de oliveira (*Olea europaea*) contendo oleuropeína. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

SANTOS, D. S.; HILARIO, I. B.; GARCIA, R.K.A. Obtenção de extratos de folhas de oliveira (*Olea Europeae* L.). In: IX Semana Tecnológica da FATEC Capão Bonito, 2016, Capão Bonito. IX Semana Tecnológica da FATEC Capão Bonito, 2016

ALTERNATIVA NATURAL PARA O CONTROLE CONTAMINANTES NA PRODUÇÃO DE BIOETANOL

Michele Célico da Silva 1; Prof. Dr. Leonardo Lucas Madaleno 2; Profa. Dra. Mariana Carina Frigieri Salaro 3

Aluna do CST em Biocombustíveis; email: michelecelico2015@gmail.com 1

Professor da FATEC Nilo De Stéfani - Jaboticabal;
leonardomadaleno@fatecjaboticabal.edu.br 2

Professora da FATEC Nilo De Stéfani - Jaboticabal; email:
marifrigieri@fatecjaboticabal.edu.br 3

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas. Microbiologia Industrial e de Fermentação

INTRODUÇÃO

A produção de etanol pode sofrer alterações significativas devido à presença de micro-organismos contaminantes, os quais podem consumir a matéria prima, produzir substâncias inibitórias, alterar as condições ótimas do processo, metabolizar o etanol produzido entre outras ações. Os contaminantes podem ser inseridos no processo desde o cultivo da cana-de-açúcar no campo até o preparo do mosto e a fermentação propriamente dita. Grande parte da eficiência fermentativa está associada ao controle dos contaminantes. Assim, procurando contribuir com esse problema significativo do setor sucroenergético foi elaborado o presente projeto, o qual busca à redução da população microbiana sem, no entanto, alterar o rendimento do processo fermentativo e, ainda promovendo fermentações mais puras com a redução do uso de antibióticos, os quais acarretam gastos excessivos e sérios problemas ambientais. Alguns extratos vegetais apresentando anteriormente atividade antibacteriana com bactérias padrões e com micro-organismos isolados do processo fermentativo no laboratório da Fatec, foram testados quanto à atividade antimicrobiana em micro-organismos isolados de três unidades sucroenergéticas parceiras, com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade dos resultados verificados. Os ensaios foram realizados com as plantas do cerrado *Astronium fraxinifolium*, *Byrsonima intermedia* e *Myrcia bella*. Além do extrato hidroalcólico também foi verificada a possibilidade do uso do extrato aquoso e a utilização de água como solvente, com a finalidade de aliar o baixo custo à facilidade de solubilização, tornando o uso mais atrativo para o setor sucroenergético. Foi possível observar que tanto os extratos aquosos quanto os hidroalcólicos apresentam solubilidade em água e foram capazes de inibir as amostras bacterianas testadas. A continuidade do estudo será importante para a avaliação dos extratos vegetais nas etapas do processo industrial.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto foi verificar a possibilidade de controle de micro-organismos contaminantes durante o processo fermentativo, empregando métodos naturais. Para isso, foram realizadas a avaliação do controle dos contaminantes de processos fermentativos realizados na FATEC e em três unidades produtoras de etanol pelos extratos vegetais obtidos.

METODOLOGIA

Os extratos vegetais foram obtidos pela maceração na proporção 1:10 em etanol 70% por 5 dias. Após a filtração, foram realizados os procedimentos de concentração em rota- evaporador e liofilização para eliminação do etanol e da água, respectivamente. O extrato obtido no final do processo será armazenado em refrigeração em frasco âmbar. Para as análises, os extratos vegetais serão solubilizados em água.

A determinação da solubilidade em água foi realizada transferindo determinada quantidade dos extratos para tubo de ensaio ou erlenmeyer onde foram adicionados volumes sucessivos de solvente, exatamente medidos, utilizando o agitador mecânico (vórtex) para completa homogeneização e solubilização das amostras. Em seguida, foi centrifugada uma alíquota por 5 minutos a 100 rpm para confirmação da ausência de material suspenso. A solubilidade foi expressa conforme os termos descritivos da Farmacopéia Brasileira 5ª edição

Os contaminantes microbianos foram isolados a partir do material da cuba de tratamento do fermento de três usinas diferentes da região de Jaboticabal. Os micro-organismos foram crescidos a 32°C em caldo nutriente (extrato de carne 3g/L e peptona 5g/L) para isolamento das bactérias. Quando atingiu absorvância 600nm = 0,3 as amostras foram centrifugadas a 1.600xg por 5 minutos. O precipitado foi suspenso em glicerol 20% estéril e distribuído em tubos de microcentrífugas resistentes a baixas temperaturas (criotubos). Os micro-organismos foram estocados em ultrafreezer até o momento de utilização.

A atividade antimicrobiana dos extratos vegetais obtidos foi avaliada método hole plate de difusão em ágar. Para os ensaios os micro-organismos foram crescidos em caldo Mueller-Hinton (extrato bovino 2g/L, cidrolizado ácido de caseína 17,5g/L e amido 1,5g/L) até que a cultura atingir a fase exponencial, e posteriormente diluídos até densidade ótica correspondente ao padrão 0,5 da escala de Mac-Farland (OD620=0,10). Após isso, 100 µL da suspensão microbiana foram espalhados com alça de Drigalsky em placas de ágar Mueller Hinton (Caldo anteriormente descrito adicionado de 2% de ágar). Em seguida furos de aproximadamente 5 mm de diâmetro e 3 mm de altura foram feitos no ágar e 30 µL dos extratos (150mg/mL) foram adicionados. Como controles foram utilizados água e Amoxicilina (1µg/µL). Todos os testes foram realizados em triplicata. A sensibilidade ao extrato foi verificada pela formação de zonas (circunferências) sem crescimento, denominadas halos de inibição do crescimento microbiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a preparação dos extratos vegetais e verificação da solubilidade em água (Tabela 1) foi realizado o teste de atividade antimicrobiana para os micro-organismos padrões (Tabela 2) e para os isolados do processo fermentativo (Tabela 3).

Tabela 1 - Solubilidade dos extratos vegetais em termos descritivos

Extrato vegetal	Solubilidade observada		
	(mg/mL)	Termo descritivo	
<i>A. fraxinifolium</i> Pós chuva	EtOH	1:200	Pouco solúvel
	Aquoso	1:40	Ligeiramente solúvel
<i>B. intermedia</i>	EtOH	1:150	Pouco solúvel
	Aquoso	1:20	Solúvel
<i>M. bella</i>	EtOH	1:100	Ligeiramente solúvel
	Aquoso	1:20	Solúvel

Tabela 2 – Halos de inibição obtidos para micro-organismos padrões (mm)

Amostra	Extrato	Halos obtidos	
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
<i>A. fraxinifolium</i>	EtOH	11,3	10,3
	Aquoso	10,7	9,0
<i>B. intermedia</i>	EtOH	12,0	11,0
	Aquoso	13,3	11,0
<i>M. bella</i>	EtOH	12,0	11,3
	Aquoso	10,7	10,7

*Não ocorreu formação de halos ou apresentaram halos < 7mm.

Tabela 3 – Halos de inibição obtidos para micro-organismos isolados (mm)

Amostra	Extrato	Halos obtidos			
		FATEC	Usina A	Usina B	Usina C
<i>A. fraxinifolium</i>	EtOH	10,0	11,3	11,0	11,7
	Aquoso	9,7	9,7	9,7	11,0
<i>B. intermedia</i>	EtOH	11,0	11,6	9,6	10,3
	Aquoso	12,3	12,6	10,6	12,6
<i>M. bella</i>	EtOH	13,0	10,3	10,0	12,6
	Aquoso	11,6	11,3	10,3	11,0
Controle	Água	*	*	*	*

*Não ocorreu formação de halos ou apresentaram halos < 7mm.

Foi possível observar que tanto os extratos aquosos quanto os hidroalcóolicos apresentam solubilidade em água (Tabela 1).

Os extratos de *Astronium fraxinifolium* apresentaram inibição dos dois micro-organismos padrões, sendo que para *S. aureus* apresentaram halo de inibição superior ao apresentado para *E. coli* (Tabela 2). Salvat, et. al., 2004, estudando extrato de *A. balansae* observou maior atividade em *S. aureus* do que em *E. coli*. Foi possível observar também a inibição dos quatro grupos de micro-organismos isolados (Tabela 3). Em todas as análises empregando-se essa espécie vegetal foi verificado que o extrato hidroalcólico mostrou-se mais efetivo. A ação antimicrobiana está observada em concordância com estudos de outras espécies do gênero *Astronium*, as quais mostraram potencial antimicrobiano (SALVAT, et. al., 2004; COSTA, et. al., 2010).

O extrato de *Byrsonima Intermedia*, apresentou maior ação sobre a bactéria *S. aureus* em relação à *E. coli*, porém a ação foi mais efetiva para o extrato aquoso (Tabela 2). Essa maior efetividade do extrato aquoso foi novamente observada sobre os quatro grupos de micro-organismos isolados (Tabela 3), apresentando os maiores valores de halo obtido entre todas as espécies vegetais avaliadas. Santos et al., 2018, utilizando extrato metanólico deste vegetal também observou a presença de ação antimicrobiana nos mesmos micro-organismos padrões utilizados no presente estudo.

A atividade antimicrobiana observada pode ser favorecida pela presença de flavonoides, taninos e saponinas evidenciadas nos extratos de *A. fraxinifolium* e *Byrsonima intermedia* (CARDOSO et. al., 2014).

Para o extrato de *Myrcia bella* foi possível verificar que também foi mais ativo para inibir o crescimento da bactéria padrão *S. aureus* (Tabela 2) e revelou ação nos quatro grupos de micro-organismos isolados (Tabela 3). Jesus et al., 2016, estudando a atividade

antimicrobiana do óleo essencial de *Myrcia ovata* observou também maior atividade em *S. aureus* que em *E. coli*. Flavonóides, glicosídeos e ácidos fenólicos foram evidenciados por Saldanha et al. 2013, na espécie *M. bella*. Santos et. al., 2018, também verificou atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólico de *M. bella* e de outras espécies dentro do mesmo gênero e concluiu que a atividade observada está intimamente relacionada com a composição fenólica dessas plantas.

CONCLUSÕES

Foi possível observar que tanto os extratos aquosos quanto os hidroalcoólicos apresentam solubilidade em água e foram capazes de inibir as amostras bacterianas testadas. A continuidade do estudo será importante para a utilização dos extratos vegetais nas etapas do processo industrial, como substituinte dos antibióticos utilizados atualmente.

REFERENCIAS

CARDOSO, Cássia Regina Primila et al. Controle de qualidade preliminar de *astronium fraxinifolium*, uma planta promissora do cerrado brasileiro. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 6, n. 1, 2014.

COSTA, Edja Maria Melo de Brito et al. Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010.

JESUS, Isabela Cristina et al. *Myrcia ovata* Cambessedes essential oils: A proposal for a novel natural antimicrobial against foodborne bacteria. **Microbial Pathogenesis**, v. 99, p. 142-147, 2016.

SALDANHA, Luiz et al. Characterization of flavonoids and phenolic acids in *Myrcia bella* cambess. Using FIA-ESI-IT-MSn and HPLC-PAD-ESI-IT-MS combined with NMR. **Molecules**, v. 18, n. 7, p. 8402-8416, 2013.

SALVAT, A. et al. Antimicrobial activity in methanolic extracts of several plant species from northern Argentina. **Phytomedicine**, v. 11, n. 2-3, p. 230-234, 2004.

SANTOS, Catarina et al. Antioxidative, Antiproliferative and Antimicrobial Activities of Phenolic Compounds from Three *Myrcia* Species. **Molecules**, v. 23, n. 5, p. 986, 2018.

AUTOMAÇÃO VEICULAR COM HARDWARE E SOFTWARE LIVRE

Marcelo Cerezo Bogaz¹; Ligia Rodrigues Prete²

Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas;
marcelo.bogas@fatec.sp.gov.br¹

Professora da Faculdade de Tecnologia Professor José Camargo – Fatec Jales;
ligia.prete@fatec.sp.gov.br²

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

Palavras-chave: automação veicular; hardware; software; Arduino.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se visto uma crescente utilização de sistemas embarcados em vários produtos desenvolvidos pela indústria. É considerado embarcado, pois é embutido em um equipamento, permitindo que atue com maior funcionalidade e flexibilidade (ALMEIDA et al., 2016). Observa-se objetos do dia-a-dia, tais como, televisores, geladeiras, fornos, entre outros, que apresentam algum tipo de sistema embarcado demandando maior complexidade em suas funções.

Várias indústrias que tradicionalmente competiam pela qualidade do seu produto físico, estão aderindo a adoção de sistemas nestes itens. Em alguns setores, como o automotivo, as estimativas apontam que as futuras inovações continuam expandindo na tecnologia de sistemas e não mais em partes mecânicas. Sendo assim, o uso de sistema embarcado na indústria não é apenas uma questão restrita aos setores de pesquisa, mas parte integrante e essencial das estratégias de diferenciação competitiva de produtos pelas empresas.

Os sistemas embarcados impulsionaram a evolução da Internet das Coisas, na qual os objetos conseguem realizar serviços mais elaborados devido a ampla capacidade de processamento, gerando informações para o mundo externo utilizando a rede mundial de computadores (FLATSCHART, 2017).

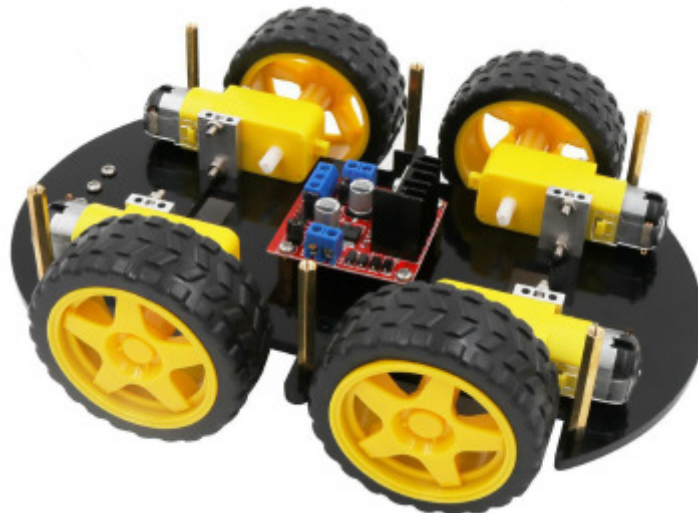
OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi propor soluções de automação veicular, especificamente em uma miniatura de veículo, usando arquiteturas reconfiguráveis e vários outros elementos como atuadores, motores, servomotores, entre outros. O *software* empregado no trabalho gerenciou as funções de cada componente e o resultado proposto foi acender as luzes das partes dianteira e traseira do protótipo do veículo, acionar luz de freio e movimentá-lo para todos os sentidos. As funções programadas sobre os componentes, do mesmo modo, serão controladas por dispositivos móveis e por navegadores de internet por meio de conexão sem fio.

METODOLOGIA

A metodologia caracteriza-se como aplicada e experimental, que visa a obtenção de conhecimento e geração de produto (protótipo). Na construção do protótipo, foram utilizadas tecnologias abertas (*hardware* e *software*), empregando a plataforma de prototipagem Arduino juntamente com um sistema embarcado, responsável pelas ações do veículo. A Figura 1 ilustra o protótipo do veículo que foi usado no trabalho para testar fisicamente o protótipo da simulação.

Figura 1 – Protótipo do veículo



Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho viabilizou o controle do protótipo do veículo por meio de duas interfaces, sendo uma *web* (acesso por meio da conexão sem fio) e outra por aplicativo (acesso pela conexão Bluetooth). A Figura 2 apresenta a interface *web* com as funcionalidades necessárias para realizar o controle do protótipo (acender farol, acionar freio, ligar setas, entre outros), por meio da conexão sem fio em qualquer navegador de Internet.

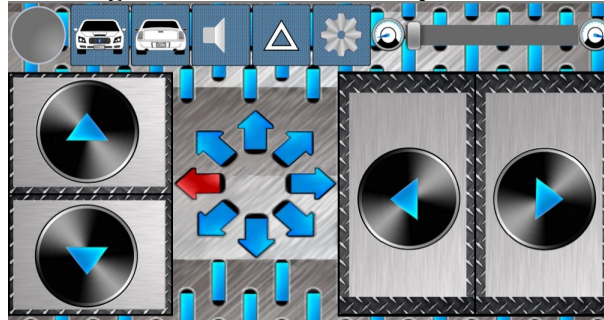
Figura 2 – Interface *web*.



Fonte: Elaborado pelos Autores

A Figura 3 ilustra a interface do aplicativo usando a conexão Bluetooth, na qual obteve-se os principais resultados de controle do veículo.

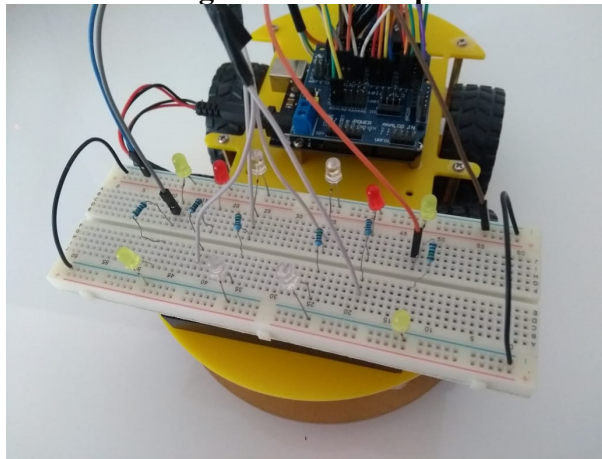
Figura 3 – Interface do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos Autores

A Figura 4 exibe a montagem final do protótipo, na qual apresenta uma placa *protoboard* para a montagem do esquema de luzes do farol, freio e setas.

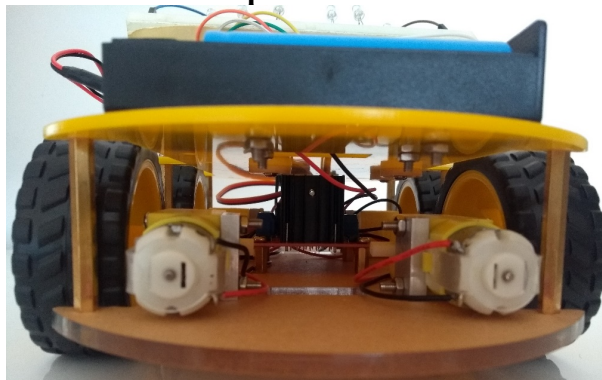
Figura 4 – Protótipo



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Para acionar a movimentação do veículo, foram utilizados motores 3V-6V-DC-1120, em que foi programado individualmente cada motor, disponibilizando ao usuário mais possibilidades de movimentos do que simplesmente andar para frente e para trás, podendo assim, executar os movimentos de um veículo real. A Figura 5 ilustra o detalhe interno no protótipo, na qual é possível visualizar a placa controladora do motor.

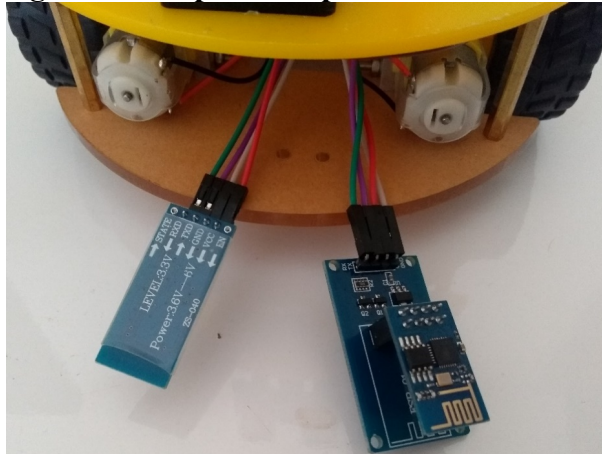
Figura 5 – Motores e placa controladora de motores



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Por fim, os componentes utilizados para realizar as conexões com as interfaces *web* e aplicativo são visualizados na Figura 6, sendo, o módulo da esquerda o Bluetooth e o módulo da direita o Wi-Fi.

Figura 6 – Dispositivos para conexão sem fio.



Fonte: Elaborado pelos Autores.

CONCLUSÕES

Observou-se neste trabalho um controlador de automação veicular possibilitando ao veículo a comunicação entre o sistema embarcado, aplicação e os componentes (atuadores, motores e servo motores) de forma automática propiciando ao usuário enviar comandos e executar as ações necessárias para a automação do veículo.

Com este estudo torna-se possível o controle das principais funções de um veículo, possibilitando segurança e conforto ao usuário permitindo, por exemplo desligá-lo remotamente em caso de emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. M. A.; MORAES, C. H. V.; SERAPHIM, T. F. P. **Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. 1. ed. São Paulo: Elsevier, 2016.

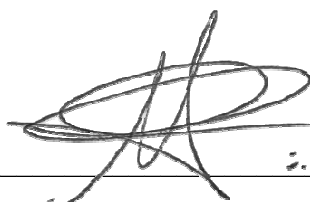
FLATSCHART, F. **Web das coisas**. 1. ed. São Paulo: Senac, 2017.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa, processo nº 167177/2018-4, referente ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), na qual auxiliou a tornar possível este estudo.

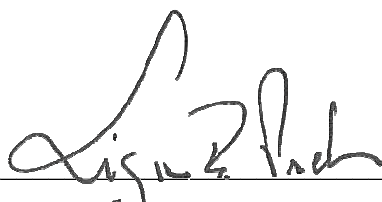
Ciente e de acordo com a elaboração do resumo expandido,

Jales, 06 de setembro de 2019.



Marcelo Cerezo Bogás

Aluno



Prof.ª Dra. Ligia Rodrigues Prete

Orientadora

AMBIENTE DE SIMULAÇÃO PARA O SUBSISTEMA DE PLANEJAMENTO DO ROBÔ MÓVEL EMMY III

Kaique Silva Gonçalves¹, Wellington Batista de Sousa²

e Cláudio Rodrigo Torres³

¹Aluno da FATEC Adib Moisés Dib; e-mail: kaiques.goncalves@gmail.com

²Professor da FATEC Adib Moisés Dib; e-mail: modernaif@gmail.com

³Professor da FATEC Adib Moisés Dib e da Universidade Metodista de São Paulo; e-mail: c.r.t@uol.com.br

Área do Conhecimento: Ciências Exatas, da Terra e Engenharias I

Palavras-chave: Linguagens de Programação. Linguagem Java. Linguagem Python. Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial. Robô Móvel Autônomo.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos a área da robótica obteve avanços significativos. Projetos de veículos autônomos têm sido amplamente divulgados e grandes empresas têm concentrado recursos bilionários em tais empreendimentos. Companhias como Google e Amazon já não veem robôs autônomos como promessas para o futuro, mas, sim, como uma realidade no presente. Dessa forma, um projeto que merece grande destaque é o do Robô Rover Curiosity, da NASA, que mesmo estando distante, no planeta Marte, e enfrentando todo tipo de adversidade, obteve sucesso na realização de tarefas.

Para garantir uma interação estável entre software e hardware, obtendo uma navegação segura através de tomadas de decisões e de forma autônoma, além de testar teorias que serão utilizadas, protótipos têm sido submetidos a rigorosos testes para medir a integridade de seus componentes, principalmente quando defrontados com incertezas, contradições ou mesmo inconsistências. Percebe-se, portanto, que a fase de teste se torna fundamental em qualquer projeto.

Contudo, um questionamento surge diante das colocações apresentadas: como testar os códigos ou futuras ações realizadas por um robô autônomo a milhares de

quilômetros de distância e entender suas decisões frente a diferentes tipos de obstáculos, sem que esse sofra ou cause algum dano?

A resposta para tal questionamento exige um aprofundamento no conhecimento das lógicas existentes e a programação envolvidas no robô. É frente a tal preocupação que este projeto visa esse estudo nos aspectos mencionados anteriormente. Para isso, o projeto está baseado no trabalho de doutorado intitulado “Sistema Inteligente Baseado na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial $\epsilon\tau$ para Controle e Navegação de Robôs Móveis Autônomos em um Ambiente Não Estruturado” de Torres (2010).

OBJETIVOS

É diante de tais constatações que o presente projeto propõe o desenvolvimento de um ambiente de simulação para o subsistema de planejamento do robô móvel autônomo, denominado de Emmy III, que atenda ao seguinte objetivo geral:

- um ambiente de simulação que auxilie no entendimento das futuras tomadas de decisões, fornecendo parâmetros de posições e possíveis rotas.

Ao mesmo tempo, espera-se que o projeto também alcance os seguintes objetivos específicos:

- estudar os diferentes tipos de linguagens de programação, entre elas Python e Java;
- desenvolver um ambiente de simulação para testar o sistema de orientação de um robô móvel autônomo¹;
- aperfeiçoar o sistema de planejamento da plataforma do Robô Emmy III;
- estudar a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial.

METODOLOGIA

O ambiente de simulação para o subsistema de planejamento proposto no trabalho tem como intenção ser um elemento auxiliar ao sistema de controle do robô

¹ Um protótipo do robô Emmy III já foi construído por um aluno bolsista de iniciação científica da mesma instituição. Nesse caso, o objetivo geral era o desenvolvimento de um sistema para auxiliar na orientação dos movimentos do robô móvel autônomo, fornecendo parâmetros de posições angulares e aceleração.

móvel autônomo Emmy III, robô este controlado com base na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial² (TORRES, 2010).

Tal ambiente de simulação deve ser capaz de analisar os dados fornecidos pelo usuário, tais como, ponto de partida e destino, processar as informações a partir de lógicas preestabelecidas, gerando possibilidades de rotas, tanto gráficas, como em arquivos txt, de forma que o robô possa executá-las, cumprindo a tarefa que lhe foi imposta. Entretanto, para a análise, gerenciamento dos dados e construções gráficas, utilizaremos duas linguagens de programação, Python e Java, uma vez que tais linguagens atendem aos requisitos do projeto. A seguir são apresentados aspectos gerais dessas linguagens.

Robô Emmy I

É um robô móvel autônomo capaz de desviar de obstáculos em um ambiente não estruturado. Foi o primeiro robô do mundo a funcionar com um controlador lógico paraconsistente (DA SILVA FILHO, TORRES & ABE, 2006). É constituído de uma plataforma de alumínio de formato circular de 30 cm de diâmetro e 60 cm de altura, projetado em módulos sobrepostos separados por função de cada um deles no sistema de controle (DA SILVA FILHO, 1999), (DA SILVA FILHO & ABE, 2001), (DA SILVA FILHO, TORRES & ABE, 2006).

O robô Emmy I reconhece o ambiente ao seu redor por meio de seus sensores de ultrassom, e gera para o sistema de controle uma tensão que pode variar de 0 a 5 volts, dependendo da presença ou não de um obstáculo em cada sensor.

O sistema de controle do robô Emmy I utiliza a lógica paraconsistente para tratar as informações recebidas através de seus sensores e assim tomar uma ação para desviar do obstáculo.

Robô Emmy II

O robô Emmy II é um aperfeiçoamento do robô Emmy I. Possui, basicamente, as mesmas características que o seu antecessor, mas sua estrutura mecânica é mais compacta. Um microcontrolador é responsável por receber os sinais gerados pelos

² As lógicas paraconsistentes anotadas são uma família de lógicas não clássicas inicialmente empregadas em programação lógica. Devido às aplicações obtidas, tornou-se conveniente um estudo dos fundamentos da lógica subjacente das linguagens de programação investigadas. Verificou-se que se tratava de uma lógica paraconsistente e que, em alguns casos, também continham características da lógica para completa e não alética.

sensores de ultrassom, manipulando-os segundo o algoritmo Para-analisador e acionar os motores (TORRES, ABE, LAMBERT-TORRES, 2005), (TORRES, ABE, LAMBERT-TORRES, 2007),(TORRES & BOMBACINI , 2007).

Robô Emmy III

O robô Emmy III corresponde a um robô móvel autônomo com um sistema de controle e navegação. Seu funcionamento está baseado no emprego da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial, sendo que esse sistema permite que o robô encontre um destino pré-determinado e se localize em um ambiente não estruturado, podendo, por exemplo, desviar de obstáculos (TORRES, 2010).

Esse sistema é dividido em três subsistemas: Subsistema de Sensoriamento, Subsistema Mecânico e Subsistema de Planejamento. Chama-se Subsistema Mecânico a estrutura física do robô. O Subsistema de Planejamento é o responsável por gerar a sequência de ações que a estrutura mecânica deve realizar, para sair de uma posição origem e alcançar a posição destino. O Subsistema de Planejamento mapeia o ambiente em torno do robô, dividindo-o em coordenadas, como mostra a Figura 1.

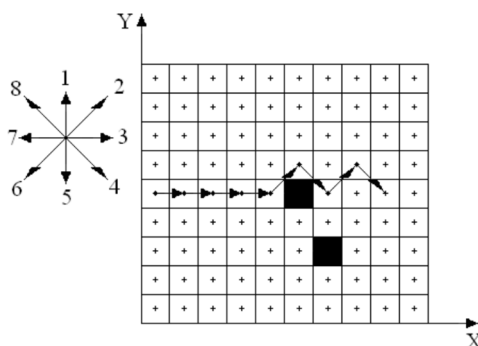


Figura 1 - Sequência gerada por um Subsistema de Planejamento.

O Subsistema de Sensoriamento é o responsável por informar ao Subsistema de Planejamento quais as coordenadas estão obstruídas. Ele faz a leitura do ambiente em que o Emmy III se encontra, e essas informações são enviadas a um Banco de Dados. Utilizando esses dados, o sistema divide o ambiente em células, a fim de identificar seus limites e obstáculos para que o Subsistema de Planejamento defina uma rota. Essa rota é formada por uma sequência de movimentos e é transmitida ao Subsistema Mecânico que é responsável por sua execução, fazendo com que o robô alcance seu objetivo.

Interface para Simulação do Sistema de Planejamento do Robô Emmy III

A interface proposta neste projeto foi criada para auxiliar a fase de testes do Sistema de Navegação do Emmy III. O teste consiste na inserção das coordenadas de início e fim do trajeto, e então, o algoritmo calcula a rota que deve ser seguida para se locomover de um ponto a outro.

O projeto apresenta dois objetivos principais: a interface de simulação e o seu processamento. A interface de simulação é a maneira como o usuário deve interagir com o sistema e visualizar os resultados dos testes, que consiste no plano cartesiano gerado pelo algoritmo. O processamento da interface utiliza as coordenadas para a geração da sequência de movimentos, que representa a rota que conecta os pontos de início e fim do trajeto que deverá ser seguida pelo robô.

Uma sequência numérica é utilizada para identificar o caminho que o Subsistema Mecânico deve seguir, sendo que cada número corresponde a uma possibilidade de movimento como apresentado na Figura 2.

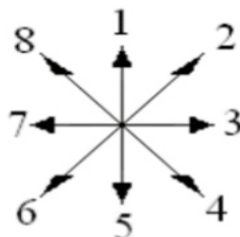


Figura 2 – Possibilidades de Movimentos

A lateral esquerda da interface (Figura 3 - Protótipo Inicial do Sistema) contém o menu que deve permitir a inserção das coordenadas e o acesso às ações do sistema, como play e reset. Nessa versão, o usuário informa as coordenadas arrastando os ícones do robô e da bandeira para o ambiente de simulação. Na versão final, uma simples caixa de texto é utilizada para que as coordenadas de início e fim sejam informadas.

Assim que o play é acionado, o sistema exibe os resultados do teste graficamente no ambiente de simulação, representado pela área quadriculada, e em forma de texto no log de operações, localizado no rodapé da interface. O comando reset deve ser utilizado a qualquer momento para limpar essas áreas e iniciar outra simulação.

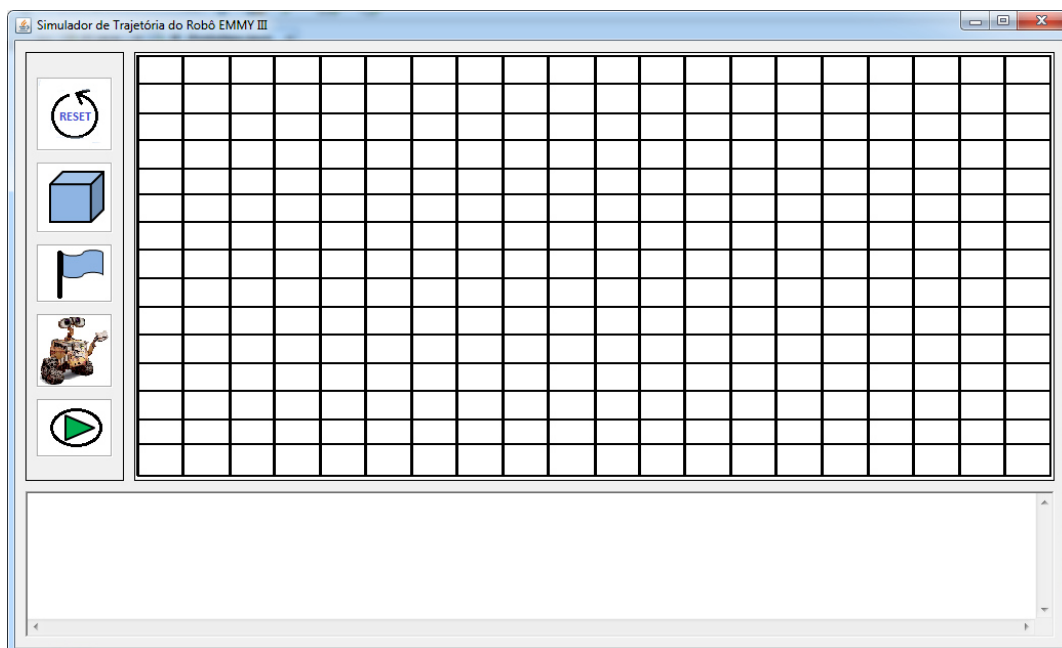


Figura 3 – Protótipo Inicial do Sistema

Utilizando o Graphics2D (ORACLE, 2016), o desenho de um quadrante do plano cartesiano foi realizado como teste para entender como a classe funcionaria e como poderia ser utilizada no contexto do projeto. A Figura 4 apresenta a primeira versão do plano cartesiano desenvolvido com Graphics2D. Seguindo um tipo de metodologia orientada a teste e, levando em consideração os resultados positivos, é possível implementar a ferramenta para o desenvolvimento do projeto.

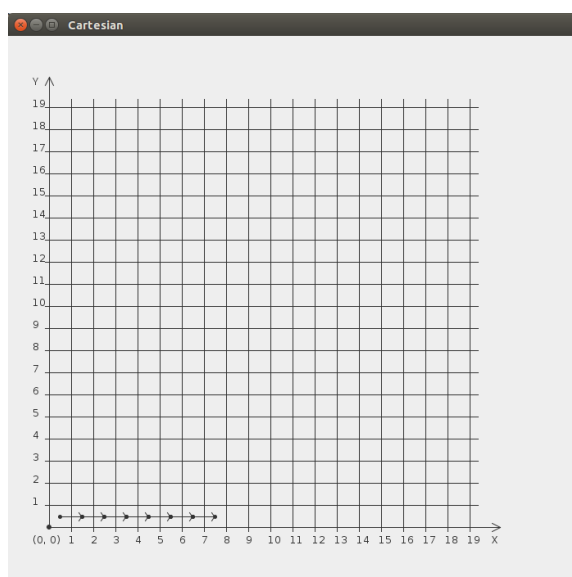


Figura 4 – Primeira versão do Plano Cartesiano

A Figura 5 apresenta o plano cartesiano que foi desenvolvido com a replicação dos eixos apresentados no plano cartesiano de teste na Figura 3, e compara com aquele apresentado na documentação de Torres (2010) que serviu de base para os requisitos dessa interface de simulação.

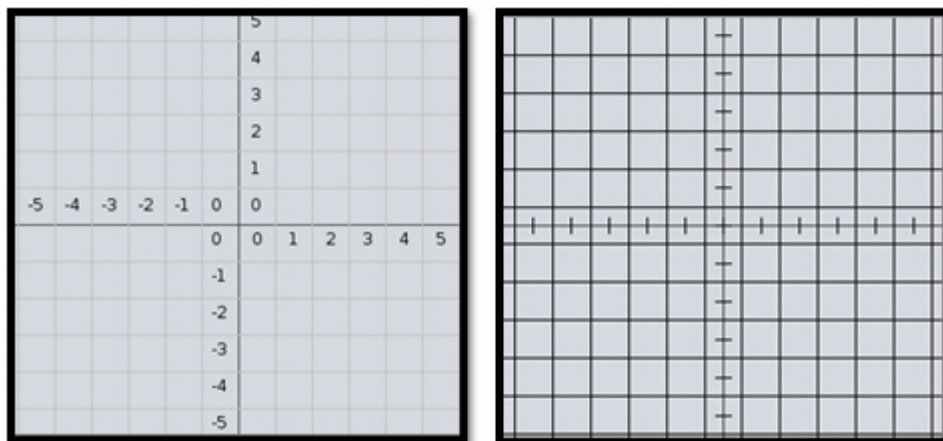


Figura 5 – Plano cartesiano desenvolvido (esq.) e o material consultado (dir.)

Com a classe responsável pelo desenho do ambiente de simulação finalizada, o ponto seguinte foi a construção da classe responsável pelos movimentos do Emmy III. Para isso, a sequência numérica deve ser gerada através da leitura de coordenadas do ponto de início e fim de trajeto (X e Y), onde o algoritmo tem conhecimento do movimento que cada número representa (Figura 2). O algoritmo responsável pela construção do gráfico traça o trajeto no sentido determinado pela numeração gerada, sendo que o objetivo é que a simulação apresente o melhor caminho para chegar ao seu destino dentro do ambiente de simulação.

A interface apresentada na Figura 6 é o resultado de algumas mudanças, feitas a partir do protótipo, com o objetivo de atender as funcionalidades que foram definidas na fase de planejamento. Somente com todos os requisitos atendidos, que é possível encaminhar o sistema para a fase de testes funcionais.

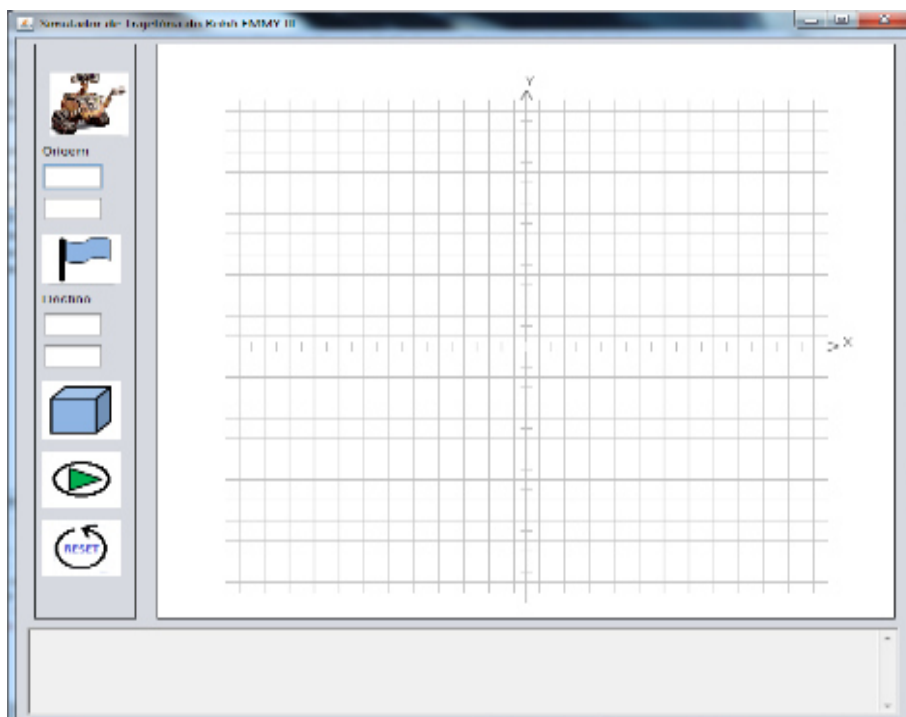


Figura 6 – Interface Gráfica com a inserção manual de dados

A Figura 7 apresenta a versão final da interface, que consiste na geração de um plano cartesiano escalável baseado nos dados de entrada, rótulo de identificação para os pontos de início (“I”) e fim (“F”) de trajeto e um log de operações.

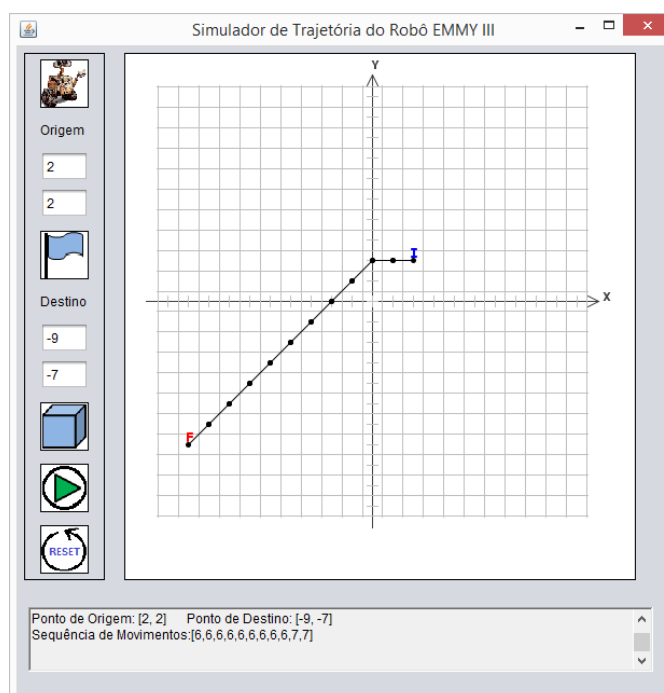


Figura 7 – Interface Final

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa interface de simulação representa o cérebro do Sistema de Navegação do Robô Emmy III, ela interliga todos os Subsistemas e a base de dados. Ela cria a oportunidade para que outras equipes possam desenvolver projetos com os demais subsistemas e integrar tudo em um ambiente simulado antes de implantar no robô físico. Esse tipo de simulação permite o aprimoramento do algoritmo utilizado, visto que não é preciso uma plataforma física para entender como o robô deve se comportar em um ambiente não estruturado e testar as diferentes possibilidades de movimentos.

CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos é possível afirmar que as atividades descritas nesse artigo foram suficientes para desenvolver um sistema que atende aos requisitos identificados na fase de planejamento. Apesar de não ser o foco desse artigo, a documentação desenvolvida também foi essencial tanto para esse projeto, como para eventuais atualizações, visto que todas as informações relevantes para ambos os casos foram registradas para servir de referência para outras equipes e interessados no projeto.

O próximo passo deste projeto seria acrescentar a possibilidade do ambiente onde robô se encontra conter obstáculos. Neste caso, o sistema deverá utilizar a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA FILHO, J. I. *Métodos de aplicações da lógica paraconsistente anotada com anotação com dois valores LPA2v com construção de algoritmo e implementação de circuitos eletrônicos*. 1999. 115 fl. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

DA SILVA FILHO, J. I. & ABE, J. M. Emmy: a paraconsistent autonomous mobile robot, in Logic, Artificial Intelligence, and Robotics. In: 2 ND CONGRESS OF LOGIC APPLIED TO TECHNOLOGY – LAPTEC’2001. In: ABE, J.M.; DA SILVA FILHO, J. I. [edts.] *Frontiers in Artificial Intelligence and Its Applications*. Amsterdam/Tokyo: IOS Press/Ohmsha, v. 71, p. 53-61, 287, 2001.

DA SILVA FILHO, J. I., TORRES, C. R. & ABE, J. M. *Robô Móvel Autônomo Emmy: Uma Aplicação Eficiente da Lógica Paraconsistente Anotada, Seleção Documental*,

ISSN 1809-0648, Número 3, Editora ParaLogike, Santos - São Paulo, pág. 19-26, Julho-Setembro/2006.

TORRES, C. R.; ABE, J. M.; LAMBERT-TORRES, G. *Robô Móvel Emmy II*. Coleção Documentos, s. Lógica e Teoria da Ciência, IEA-USP, n. 58, p. 1-14, 2005.

TORRES, C. R., ABE, J. M., LAMBERT-TORRES, G. *Sistema Inteligente Paraconsistente para Controle de Robôs Móveis Autônomos*. Seleção Documental, ISSN 1809-0648, Número. 7, Editora ParaLogike, Santos – São Paulo, pág. 13-18, Julho-Setembro/2007.

TORRES, C. R. & BOMBACINI M. R. *Robô Autônomo com Sistema de Controle microprocessado e Fundamentado em Lógica Paraconsistente*. Seleção Documental, n. 5, ed. ParaLogike, Santos, São Paulo, p. 14-18, jan./mar. de 2007.

TORRES, C. R. *Sistema Inteligente Baseado na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial E τ para Controle e Navegação de Robôs Móveis Autônomos em um Ambiente não Estruturado*. 2010. 193 fl. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá.

DESENVOLVIMENTO DE FILME POLIMÉRICO COM ATIVIDADE ANTIBACTERIANA A PARTIR DA BLENDAS POLIETILENO/AMIDO TERMOPLÁSTICO COM O HÍBRIDO ARGILA-ÓLEO ESSENCIAL

Marília Cheis Farina, Anderson Maia, Kaio Campos Garcia, Rondes Ferreira da Silva
Torin

Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Polímeros: Marília Cheis Farina;
mariliacheis@hotmail.com

Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Polímeros: Kaio Campos Garcia;
garciaifm@gmail.com

Professor da FATEC de MAUÁ: Anderson Maia; maia.anderson@uol.com

Professora da FATEC de MAUÁ: Rondes Ferreira da Silva Torin;
rondes.torin@fatec.sp.gov.br

Área do Conhecimento: Polímeros

Palavras-chave: Embalagens, Eugenol, Carvacrol, Montmorilonita, Biodegradável.

INTRODUÇÃO

A pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas a embalagens, tem sido essencial para trazer melhorias aos setores de transporte, armazenamento e consumo a longo prazo de qualidade. A busca pelo aumento de vida de prateleira (*shelf-life*) dos alimentos, é o principal objetivo para o crescente estudo. Embalagens que apresentem atividades de inibição ou retardo da proliferação de microrganismos são o foco para atender as necessidades de indústrias e consumidores. A prática atual no setor de embalagens é a adição de agentes inorgânicos com propriedades antibacterianas ao filme de polímero. Uma problemática é a migração das nanopartículas desses agentes inorgânicos para o alimento, oferecendo possível risco à saúde. Além disso, há preocupação com o uso de polímeros provenientes de fonte fóssil, que em geral demoram anos para se degradar. A partir daí, a proposta é desenvolver um filme polimérico com atividade antibacteriana para o mercado de embalagens perecíveis. Para isso, visamos utilizar o amido termoplástico (ATP) misturado ao polietileno de baixa densidade (PEBD) proveniente de fonte renovável, e assim, incorporar agentes naturais com propriedades antibacterianas, tais como o eugenol (E) e carvacrol (C). No entanto, a incorporação direta desses óleos a matriz polimérica não é possível sem que haja um agente compatibilizante. A incorporação, portanto, foi realizada pela formação de um híbrido composto pela nanoargila montmorilonita (MMT), que possui propriedades de apresentar função carreadora de princípios ativos e desempenho de papel como agente

compatibilizante, e óleo essencial e, posteriormente, incorporados na matriz polimérica (PEBD/ATP).

OBJETIVOS

Como objetivo principal para esse início de desenvolvimento, a elaboração do projeto se deu em duas etapas principais que envolveram a preparação e incorporação do híbrido na matriz polimérica e análises laboratoriais que nos deram mais informações sobre a influência do híbrido na matriz e o comportamento do óleo essencial.

METODOLOGIA

A preparação dos híbridos MMT/OE foi realizada na proporção 1: 2 subsequentemente adicionada por mistura numa solução contendo surfactante Tween®80 e água. A mistura foi agitada e submetida a um procedimento de ultrasonificação. Posteriormente, as amostras foram secas a 110°C por 8 h em estufa. Para a obtenção do TPS os componentes amido e glicerol nas proporções 70 e 30%, respectivamente, foram incorporados a uma mistura física e a secagem do ATP, que é um material muito suscetível à umidade e principal característica para a miscibilidade com PEBD, em prensa hidráulica a 110°C por 5 min. O amido termoplástico foi processado em homogeneizador Drais, equipamento no qual o próprio calor do cisalhamento funde o material. Após, foi adicionado PEBD e o híbrido MMT-OE, em diferentes quantidades, até que se obtenha as condições ótimas quanto as propriedades físicas e químicas referentes ao composto final. As análises calorimétricas foram realizadas em um calorímetro diferencial de varredura (DSC) da TA Instruments, Modelo Q-20. Cerca de 10,0 mg de cada amostra foram embalados em cadinhos de alumínio hermeticamente selados. Submetidos ao teste de aquecimento/resfriamento/aquecimento (heat/cool/heat – do inglês), com temperaturas entre 80 a 180°C, com taxa de aquecimento de 10°C/min atmosfera inerte de nitrogênio (50 mL.min⁻¹). Foi realizada a análise de FTIR (Fourier Transform InfraRed), conduzida usando uma Fourier 94, 942 (PerkinElmer, EUA) na faixa de 400 a 4000 cm⁻¹ com 16 varreduras e uma resolução de 4 cm⁻¹. O procedimento foi adaptado da norma ASTM C 772-0, e para a sua realização foram produzidos dois corpos de provas com 38 mm de largura, 38 mm de comprimento e 4 mm de espessura. As amostras serão colocadas entre dois papéis filtros de 76 mm de diâmetro, em uma estufa provinda de circulação de ar, com a temperatura de 70°C durante três semanas, sendo a última semana de ensaio a temperatura foi alterada para 100°C. As alterações das massas das amostras foram acompanhadas no intervalo de 24 horas durante os 21 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fusão é uma transição de primeira ordem, característica dos polímeros semicristalinos. Os resultados obtidos pelo DSC na figura 1 é referente a segunda rampa de aquecimento, no qual foi avaliado a temperatura de melting (T_m), com isso as curvas de DSC para o PEBD/ATP e suas interações com o híbrido, indicaram que a adição da nanoargila e os óleos essenciais não causou alteração significativa. O processo de cristalização não é somente de interesse teórico para se entender a morfologia do polímero em questão, mas de grande importância para definir operações práticas de processamento. A cristalinidade dos polímeros foi determinada por DSC, onde foi empregada a relação entre as entalpias de fusão, como descrita na Eq.1, onde ΔH_m é a entalpia experimental de fusão e $\Delta H_{M\infty}$ é a entalpia teórica do PEBD puro 100% cristalino que é 140 J/g e para blenda PEBD/ATP 98,5 J/g.

$$X_c (\%) = \frac{\Delta H_m}{\Delta H_{M\infty}} * 100 \quad (1)$$

Observa-se na tabela 1, que há um aumento significativo na cristalinidade, referente às relações em que o amido termoplástico e o híbrido se encontram. A entalpia de fusão é maior com o híbrido MMT-E, o que pode estar relacionado com maior afinidade química do híbrido em questão com a matriz polimérica, maior coesão e, portanto, aumento no calor de fusão. Logo, há maior eficiência, em termos de aumento de cristalinidade e interação, com o híbrido MMT-E. Para o carvacrol, os aumentos são quase que insignificativos. Ademais, é possível identificar a propriedade de miscibilidade da blenda ao não observar oscilações no pico de fusão.

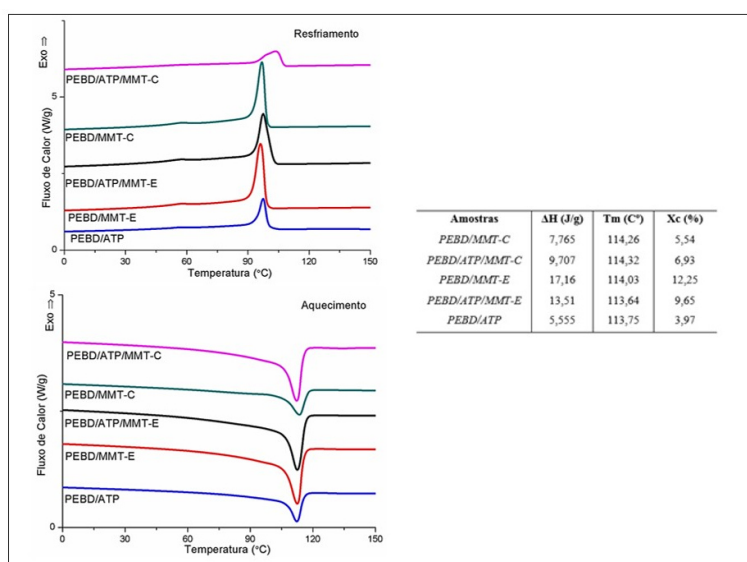


Figura 1- Curvas DSC do PEBD/ATP e suas blendas, nas condições: (a) curvas de resfriamento (b) segundas curvas de aquecimento.

Análise de FTIR foi realizada para observar o comportamento das moléculas na presença de uma interferência de radiação e suas vibrações. A energia de cada pico apresentado pelo interferograma, num espectro de absorção, corresponde à frequência de vibração de parte da molécula da amostra. Os espectros (fig. 2), apresentaram uma diminuição nas bandas entre 1200 a 1000 cm^{-1} , essa perda de intensidade está relacionada a ausência dos estiramentos característicos do ATP decorrentes nesta região. Porém, as mesmas bandas para as amostras com MMT e com os OEs apresentaram os estiramentos referentes a ligação C-O-C anel glicopiranosose da molécula do ATP, e em 1150 cm^{-1} , referente a ligação glicosídico. O aumento da intensidade em relação a amostra sem o híbrido demonstrou uma possível interação, essa mesma interação perceptível nas bandas de 3400 referentes aos estiramentos de -OH onde obtiveram aumento. Os estiramentos mais acentuados são relativos ao PEBD e suas ligações C-H Metileno (2848,9 cm^{-1}) e C-H Metil (2914,8 cm^{-1}). Há os estiramentos dos óleos essenciais em 1370 cm^{-1} (C-H anel orto com O-H com deformação plana.). As bandas apresentadas em aproximadamente 3600 cm^{-1} referem-se ao estiramento de água, mais acentuada na presença dos híbridos e ATP em que a -OH é parte da composição anteriormente citada. Visualmente, a fig. 2b apresenta as formulações descritas anteriormente, e sua migração. Observa-se que o gráfico evidencia a migração mais acentuada na amostra PEBD/ATP/MMT-C, ou seja, houve maior exsudação do óleo essencial carvacrol, do que a migração apresentada pelo óleo essencial eugenol. É possível compreender ainda, o percentual de migração dos dois compósitos, PEBD/ATP/MMT-C e PEBD/ATP/MMT-E, em que o carvacrol exsuda 9% a mais que o eugenol, em 0,23%. A estrutura molecular do carvacrol apresenta condições favoráveis à uma encapsulação completa entre as lamelas da MMT, já que em sua

estrutura molecular não apresenta insaturação e nem um grupo funcional que interaja diretamente com a matriz polimérica. Dessa forma, a interação deste óleo essencial se dá principalmente com a MMT e não faz ligação resistente à matriz, estando mais propenso a exsudar.

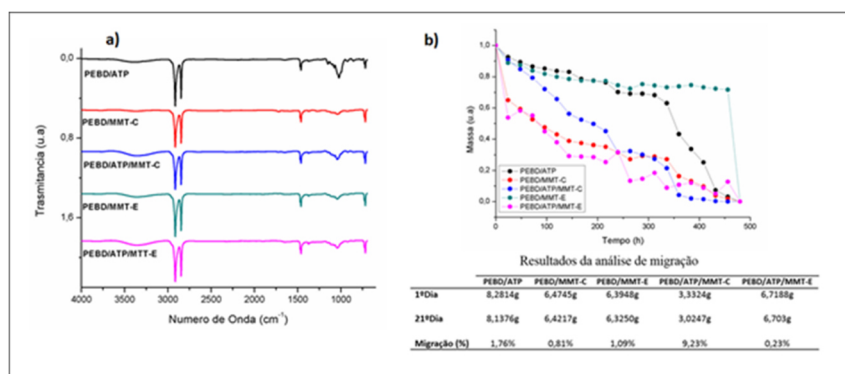


Figura 2 – a) Espectros completos de infravermelho das blendas de PEBD/ATP e suas incorporações com híbridos MMT-E e MMT-C. b) Análise de migração das blendas de PEBD/ATP e suas incorporações com híbridos MMT-E e MMT-C.

CONCLUSÕES

Este trabalho trouxe uma abordagem inicial sobre as interações entre a matriz polimérica, blenda de PEBD/ATP, com o híbrido MMT-C, bem como com MMT-E. Resultados de análise térmica DSC mostraram que a adição dos híbridos na matriz polimérica não causou variações na temperatura de fusão, porém houve aumento na entalpia de fusão, comparativamente maior no MMT-E. Corroborando este resultado com o percentual de cristalinidade calculado, que apresentou maior valor para as amostras com MMT-E, pode-se concluir que a interação entre matriz polimérica e o híbrido MMT-E foi mais forte. Isso pode estar associado a maior afinidade química do eugenol pelo componente da blenda PEBD, o qual pode ter migrado para a matriz polimérica, deixando a argila livre para atuar como agente nucleante acarretando um aumento de cristalinidade. O que está em concordância com os resultados do ensaio de migração, os quais mostraram que o carvacrol exsuda 9% a mais que o eugenol, em 0,23%, confirmando a proposição de que o eugenol interagiu mais fortemente com a matriz polimérica e não ficou disponível para migração. Desta forma, as amostras PEBD/ATP/MMT-C são mais atraentes para o desenvolvimento de filmes poliméricos com atividade antibacteriana.

REFERÊNCIAS

- A Crippa; T.H. Sydenstricker; S.C. Amico. Polímeros (São Carlos): ciência e tecnologia. 2007, 17, 188.
- R.S.F. Torin; Projeto Pós Doc, Universidade Federal do ABC, 2015.
- L. M. de Oliveira; P. D. Oliveira. Brazilian Journal of Food Technology. 2004, 7, 161.
- X. Y. Rueda; O.F.C. Mogollón. Bistua Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. 2012, 10, 52.,
- S.V. Canevarolo Jr. Técnicas de caracterização de polímeros. Artliber Ed.; São Paulo, 2004, 229.

S. Tunc; O. Duman; T.G. Polat. Carbohydrate polymers. 2016, 150, 259.

V.R. Miranda,;A.J. Carvalho. Polímeros: Ciência e Tecnologia. 2011, 21, 353.

VEÍCULO TERRESTRE NÃO-TRIPULADO COM SENSORES AGROMETEOROLÓGICOS PARA MEDIDAS DE INTENSIDADE DE GRANIZO

Rayelli Cristine Azevedo de Paula - rayellicristine.rr@gmail.com

Prof. Dr. Marcos Vinícius Bueno de Moraes (co-orientador) - mvbdemorais@gmail.com

Prof. Dr. Edio Roberto Manfio (orientador) - prof.ediorobertomanfio@gmail.com

Instrumentação Meteorológica (1.07.03.05-5)

Palavras-chave: Granizo; Mudanças Climáticas; VTNT.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas da agricultura no Brasil são os eventos meteorológicos extremos que causam inúmeras perdas materiais e econômicas (YURI, 2003) e podem aumentar devido aos efeitos das mudanças climáticas (MARENGO et al., 2009). Alguns elementos da natureza associados ao granizo ainda sem identificação impedem que serviços de previsão sejam mais confiáveis. A importância deste conhecimento sobre granizo propõe o desenvolvimento de um VTNT para medir condições atmosféricas, do solo local e da ocorrência de chuvas de granizo e tal aplicação abrange pesquisa, produtores e serviços de agricultura de precisão. O protótipo atende ao Projeto Fapesp 19136-0/2017 intitulado “Desenvolvimento de uma plataforma móvel de carregamento de Veículos Aéreos Não-Tripulados acoplados com sensores agrometeorológicos para análise de tempestades de granizo” (MORAIS, MANFIO, 2017) coordenado pelo Prof. Dr. Marcos Vinícius Bueno de Moraes, cujo objetivo investigar os elementos de formação das tempestades de granizo na região centro-oeste paulista. Além da Fatec-Garça, grupos de pesquisa da UTFPR (Londrina), UFSC (Florianópolis) e UEA (Manaus) tem integrantes participante deste projeto.

OBJETIVOS

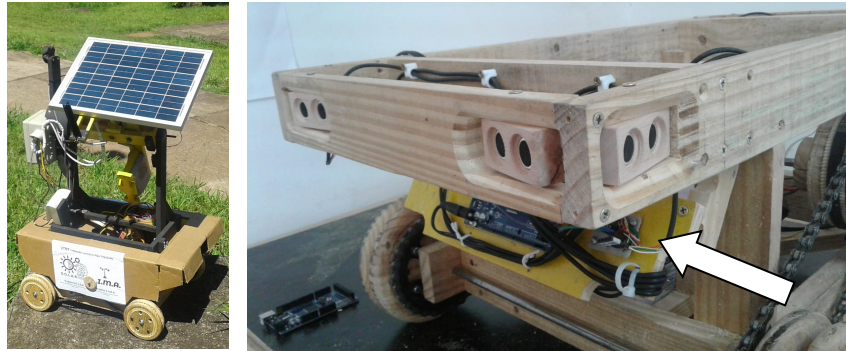
Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um VTNT para medição de granizo em regiões agrícolas dotada de sensores agrometeorológicos e um módulo automático para medição de granizo.

METODOLOGIA

Todo o sistema é controlado por um Arduino ATmega 2560. Para detecção de obstáculos, foi utilizado o sensor ultrassônico HC-SR04. Os sensores utilizados são o DHT-22 para ‘umidade relativa do ar’ e o GY-80 para ‘temperatura’, ‘pressão atmosférica’, ‘atmosfera padrão’, ‘movimento’ (giroscópio) e ‘inclinações laterais e longitudinais’ do veículo. Ambos encontram-se acoplados ao VTNT e os estudos de calibração e validação foram também realizados por estudantes do grupo de pesquisa em tecnologia que compõe este trabalho (SILVA et al., 2017; KUSHIKAWA et al., 2018; SILVA et al., 2018). O módulo ESP12 Node MCU é responsável pelo sistema wifi. Um granizômetro automático baseado em Alves & Moraes (2017) com sensor KY-038 (EL GAMMAL ELETRONICS, 2019) de intensidade sonora também foi acoplado ao VTNT. O VTNT opera com 2 baterias 12V/7Ah e sua carga é feita por um painel fotovoltaico (Figura 1a) movimentado por um buscador solar ou *solar-tracker* (TUDORACHE & KREINDLER, 2010) desenvolvido por alunos e professores do grupo de pesquisa em tecnologia da Fatec Garça denominado Projeto Solar. A estrutura do protótipo contou com correias, polias, motores DC, módulo ponte H e demais materiais como madeira (*pinus*), parafusos, fios, conectores diversos e compatíveis com o ATmega 2560.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1a exibe o VTNT e o buscador solar acoplados em operação. Os sensores ultrassônicos para detecção de obstáculos estão instalados e operando (Figura 1b). O sensor quádruplo GY-80 (seta na Figura 1b) permite também medir inclinações lateral e longitudinal do VTNT e pode prevenir tombamentos e/ou perda de tração em aclives/declives acentuados.



Figuras 1a e 1b – VTNT e buscador solar acoplados em operação; sensores ultrassônicos e porta basculante de manutenção com Mega e sensor GY-80 - destacado pela seta.

O granizômetro automático baseado em Alves & Morais (2017) consta de um anteparo em plástico de área circular com 100 mm de diâmetro posicionado na horizontal e um microfone orientado para sua base (Figura 2b) e ambos estão fixados a uma haste de madeira que vai acoplada ao VTNT (Figura 2a). Ao ser atingido por uma pedra de granizo, o anteparo ressona e o som é captado pelo microfone indiretamente.

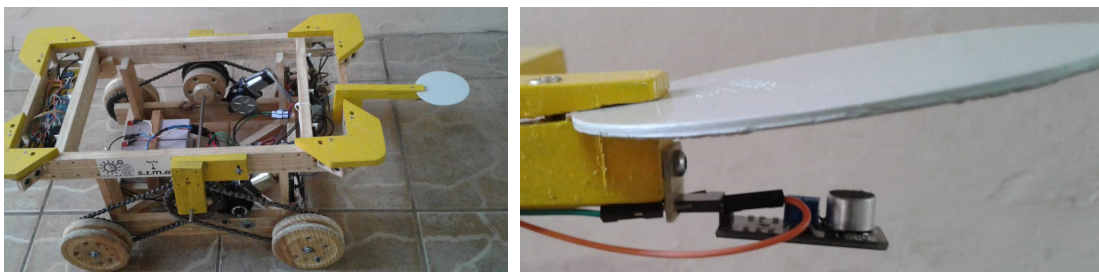
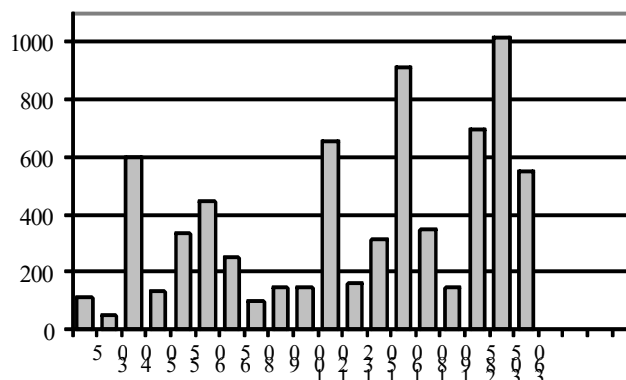


Figura 2a e 2b – Granizômetro acoplado ao VTNT; Granizômetro: anteparo e microfone.

Os testes realizados com o lançamento de pedras minerais simulando granizo e obedeceram a vários critérios. 19 pedras foram selecionadas, pesadas por balança digital e notadas com seu peso. A plataforma de lançamento para os testes foi posicionada a 25 cm de altura do ponto de impacto - anteparo - e o microfone a 4 cm do lado oposto (Figura 2b). Foram feitas 3 baterias de testes iniciando com a pedra mais leve até a mais pesada. O nível de som foi medido em mas em números inteiros disponibilizados pela variável 'int' e os resultados encontram-se listados na legenda do Gráfico 1. A saída de sinal do módulo do microfone foi conectada à porta analógica A0. Os valores lidos e impressos na IDE do Arduino permitiram acompanhar em tempo real os valores de impacto de cada pedra. Os resultados dos Testes 1 e 2 (legenda Gráfico 1) foram considerados parcialmente nesta discussão. Após o Teste 1 verificou-se certa inadequação nas linhas de código no quesito mensuração do sinal. Após o Teste 2 notou-

se que o quicar da pedra após impacto interferia na medição. Apenas o Teste 3 foi considerado na formulação do Gráfico 1.



DIMENSÕES (mm)	33	42	58	37	50	46	51	56	75	62	50	54	66	57	72	69	71	82	74
PESO (gramas)	5	30	40	50	55	60	65	80	90	100	120	132	150	160	180	190	285	305	360
TESTE 1	49	49	38	50	50	50	51	53	51	51	50	50	74	59	50	48	48	47	49
TESTE 2	49	49	162	50	114	72	340	162	95	126	515	147	235	282	446	519	558	110	745
TESTE 3	110	50	598	133	331	445	251	100	150	147	653	163	314	913	351	150	695	1018	553

Gráfico 1 – Relação peso/som em teste final

Verifica-se no Gráfico 1 que os valores medidos não apresentam progressão efetivamente linear, ou seja, não aumentaram proporcionalmente de acordo com o peso das pedras lançadas tal como esperado. Portanto, seriam necessários novos testes com outros tipos de microfones para averiguar se fatores como formatos irregulares das pedras e diferença de densidade em relação ao granizo realmente interferem na medição dos sons de impactos por meio de microfones. Assim, considerando que os critérios metodológicos foram seguidos à risca, pode-se dizer até o presente momento que o uso exclusivo de medição por som para granizômetros pode não ser suficientemente eficaz. Uma opção em projetos futuros é associar um sensor piezoelétrico ao sensor de som na medição ou analisar áreas deformadas por impacto (SOKOL et al., 2014; ALLEN et al., 2015; MOHR et al., 2015) e aplicar uma metodologia que possa cruzar os dados. Os dados foram transmitidos sem fio por meio de um ESP12 Node MCU e coletados em caráter experimental junto a um site temporário criado para o Projeto Solar pelo aluno da Fatec Garça Giovane Santos Silva. Os testes de transmissão de dados também foram feitos durante a III Feira de Empreendedorismo da Fatec Garça. Alguns vídeos de entrevistas e testes com o VTNT devidamente identificados com o nome do projeto podem ser apreciados em <http://fatecgarca.edu.br/solar>.

CONCLUSÕES

Considerando-se todos os resultados até o presente, pode-se dizer que este trabalho atingiu o objetivo de desenvolver um VTNT para medição de granizo em regiões agrícolas. O protótipo tem também contribuído para o rápido avanço do projeto Fapesp (nº 19136-0/2017) relativo ao edital em parceria com a IBM com foco em agricultura digital. O equipamento conta com sensores agrometeorológicos, é móvel, é

autossuficiente em energia, é dotado de comunicação sem fio e tem grande potencial para uso em larga escala.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J. T.; TIPPETT, M. K.; SOBEL, A. H. An empirical model relating US monthly hail occurrence to large-scale meteorological environment. *J. Adv. Model. Earth Syst.*, vol. 7, n. 1, p. 226–243, 2015.

ALVES, C. A.; MORAIS, Marcos Vinícius Bueno de. Sensibilidade do sensor de intensidade sonora para detecção de granizo. In: 7º Congresso de Pesquisa Científica, 2017, Garça. *Anais do 7º Congresso de Pesquisa Científica: Inovação, Sustentabilidade, ética e cidadania*, 2017. v. 7.

EL GAMMAL ELETRONICS. KY-038- SENSOR DE SOM Disponível em: <www.epitran.it/drive/datasheet>. Acesso em: 28 jun. 2019.

MORAIS, Marcos Vinicius Bueno; MANFIO, Edio Roberto. Development of a UAV charging mobile platform coupled with agrometeorological sensors for hailstorm analysis. Research Proposal submitted to the PITE Program - FAPESP and IBM 2nd Call for Proposals – 2017.

MOHR, S.; KUNZ, M.; GEYER, B., Hail potential in Europe based on a regional climate model hindcast. *Geophys. Res. Lett.*, vol. 42, p. 10904–10912, 2015.

MARENGO, J. A.; JONES, R.; ALVES, L. M.; VALVERDE, M. C. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. *Int. J. Climatol.*, 2009, 29, 2241–2255. doi:10.1002/joc.1863

SILVA, V. A. D. ; MORAIS, MARCOS V. B. ; MANFIO, E. R. . Aplicação do conceito de indução eletromagnética para velocidade do vento. In: 7º Congresso de Pesquisa Científica, 2017, Garça. *Anais do 7º Congresso de Pesquisa Científica: Inovação, Sustentabilidade, ética e cidadania*, 2017. v. 7.

SOKOL, Z.; ZACHAROV, P.; SKRIPNIKOVA, K. Simulation of the storm on 15 August 2010, using a high resolution COSMO NWP model. *Atmos. Res.*, vol. 137, p. 100–111, 2014.

KUSHIKAWA, H. M. D. ; MORAIS, Marcos Vinícius Bueno de ; MANFIO, E. R. Calibração de um sensor de luminosidade para medidas de irradiância solar. 2018. (Em preparação).

TUDORACHE, T.; KREINDLER, L. Design of a Solar Tracker System for PV Power Plants. *Acta Polytechnica Hungarica*, v. 7, n.1, p. 23-39, 2010.

YURI, H. M. Hail risk management using insurance and other alternatives: case study on apple orchards in Santa Catarina, Brazil. 156 f. 2003. Dissertation: University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

A INFLUÊNCIA DO GERENCIAMENTO DE ESCOPO NA OTIMIZAÇÃO DE PROJETOS ESCOLARES

Lucas Nascimento de Lima¹; Fernanda Maria Pinto F. Ramos Ferreira²

Lucas Nascimento de Lima; lucas.lima68@fatec.sp.gov.br

Fernanda Maria Pinto F. Ramos Ferreira; femapfrf@fatecsp.br

Área de conhecimento: Gerenciamento de projetos

Palavras-chave: escopo; gerenciamento; projetos; escolas.

INTRODUÇÃO

Segundo algumas diretrizes, a infraestrutura das escolas no Brasil exige requisitos arquitetônicos básicos que as tornam adequadas para a realização de suas atividades. Estes requisitos são detalhados no escopo do projeto, que consiste nas pranchas e memoriais descritivos da edificação. Estes documentos, quando elaborados, devem levar em conta parâmetros como: aspecto regional, materiais utilizados, número de ocupantes e outros fatores que estão diretamente relacionados à forma de uso da edificação, tipo de manutenção a ser feita ou surgimento de patologias.

Levando todos estes fatos em consideração, é altamente necessário que os projetos tenham um cuidado especial durante sua elaboração, sendo que os responsáveis técnicos têm várias alternativas de como proceder.

Uma destas alternativas é a utilização das ferramentas e técnicas descritas pelo PMBOK. Estas ditam procedimentos que podem ser incluídos no processo de criação em projetos de todas as áreas, inclusive da construção civil.

Por ser um guia escrito pela maior associação de gerentes de projetos do mundo, seu conteúdo é amplamente difundido nas escolas técnicas e faculdades do país, sendo que o conhecimento presente nele é aplicado em indústrias do mundo todo.

Apesar de tudo o que foi descrito, 95% das escolas do país não apresentam os critérios básicos de infraestrutura para receber as atividades educacionais, sendo parte do problema resultante da concepção do projeto sem estudos e do decorrente surgimento de patologias.

OBJETIVOS

Conhecer as ferramentas de gerenciamento do escopo, descritas pelo PMBOK, que permitam a otimização e viabilização de projetos de edificações escolares.

METODOLOGIA

1ª etapa – *Survey*

Um questionário foi encaminhado para diversos profissionais da construção civil para avaliar o quanto estes conhecem, utilizam e o quanto acham que as 23 técnicas e ferramentas para gerenciamento de escopo, descritas pelo PMBOK, interferem em outras áreas de conhecimento e processos de gerenciamento de escopo.

2ª etapa – Entrevistas

Foram feitas entrevistas com profissionais que tiveram/tem envolvimento com o projeto de edifícios escolares para compreender quais soluções de projetos eles usam para evitar o aparecimento de patologias, como o projeto influencia no surgimento das mesmas, o porquê os profissionais de construção civil tem dificuldade de aplicar as ferramentas de gerenciamento de escopo e em qual fase da obra o gerenciamento de escopo pode proporcionar maior otimização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a 1ª etapa da pesquisa, que contou com a participação de 36 respondentes, foi possível promover a elaboração de 95 gráficos, que foram analisados e resumidos em outros dois (Figuras 1). É importante ressaltar que a maioria dos respondentes são jovens de até 25 anos e com menos de 5 anos de atuação na área. Apesar dos fatos apresentados o número de respondentes é estatisticamente relevante.

Segundo os resultados obtidos, foi possível constatar que o conhecimento das ferramentas e técnicas entre os profissionais da construção civil existe, mas não em números elevados. Isso nos leva a crer que a difusão deste conhecimento ainda tem certa deficiência. Além disso, segundo os dados obtidos, estas técnicas têm uma frequência de utilização muito baixa na área, exceto as “Reuniões” e a “Inspeção”, que são as mais intrínsecas e que não exigem pesquisa ou estudo para a aplicação.

Outro fato observado, foi que as três técnicas mais usadas são, também, as três técnicas mais conhecidas. Esta relação também foi observada em outras ferramentas e técnicas, levando a crer que a utilização da ferramenta está, em primeiro momento, associada ao nível de conhecimento que o profissional tem na área de gerenciamento de projetos.

Entretanto, isto não é uma constante. Algumas técnicas com alto índice de conhecimento obtiveram, em contrapartida, baixos índices de aplicação, como por exemplo os “Grupos de discussão”, as “Entrevistas” e o “Brainstorming”. Esta pesquisa não perguntou aos respondentes o porquê de isto acontecer, entretanto, um motivo que explicaria tal disparidade é que em alguns casos os respondentes não consideram que algumas ferramentas influenciem em outras áreas de conhecimento ou em processos do gerenciamento de escopo.

Posteriormente à obtenção e tratamento desses dados, foi dado início à segunda parte da pesquisa, que consistia na entrevista com profissionais que trabalham ou trabalharam diretamente com projetos de edifícios escolares.

Segundo as respostas obtidas, quando deixados de lado os fatores regionais que dificultam a elaboração de um “Projetos modelo”, as soluções que poderiam ser implantadas para sanar a queda de desempenho, decorrente de patologias por falta de manutenção, devem ser focadas na elaboração do projeto, tanto no seguimento das normas e avaliação das necessidades futuras da edificação, quanto no uso de materiais, soluções de projetos e até mesmo adaptações nos cursos profissionalizantes, visando especificação em determinados projetos.

Além disso, os entrevistados disseram que o surgimento de tais patologias não é devido só à elaboração dos projetos, embora esta seja uma fase marcante. Para eles alguns outros fatores, como a elaboração baseada na Lei 80666 e “retrofits” mal feitos podem gerar vários problemas. No primeiro caso devido o emprego de materiais mais baratos para

ganho da licitação e no segundo pelo fato do edifício não se adaptar com a função que lhe foi designada, desta forma o uso acaba por si só, diminuindo a vida útil do prédio.

Dando continuidade à entrevista, quando perguntados se usam as ferramentas de Gerenciamento de Escopo para realizar seu trabalho, os profissionais disseram que não, devido à cultura de arrumar em vez de prevenir, ou que usam, mas apenas para a fase de pós-ocupação, focando na conservação do edifício.

Para eles as ferramentas não são utilizadas pela falta de divulgação e pela cultura “reativa” da área. Além disso, barreiras como a mão de obra, procedimentos costumeiros e por vezes inadequados e dificuldades de superar paradigmas, comuns no setor, também são responsáveis pela barragem da aplicação das técnicas.

Apesar dos fatos apresentados, os entrevistados acham que a fase de projeto deve receber mais atenção, já que quando bem planejado as correções decorrentes da execução são menos custosas. Além disso, como apresentado por um dos respondentes, a aplicação de Gerenciamento de Escopo em um sistema dinâmico como o BIM (modelo que permite a compatibilização de projetos) pode ser mais eficiente por permitir interferências e correções rápidas antes da execução física da obra.

CONCLUSÕES

Após a análise da revisão bibliográfica e dos obtidos na pesquisa, constatou-se que há uma grande deficiência na aplicação de técnicas que possibilitariam a otimização do escopo em projetos escolares. Como exemplo de técnicas que poderiam ser empregadas temos: a “Facilitação”, “Análise de decisão envolvendo critérios múltiplos”, a “Análise de alternativas”, o “Brainstorming”, os “Grupos de discussões”, a “Opinião especializada”, o “Benchmarking”, os “Protótipos”, a “Análise de variação” e a “Análise de tendência”.

Quando aplicado, entretanto, o gerenciamento de escopo proporciona otimização de tempo, custos e recursos utilizados em reparos, melhora a qualidade do edifício e reduz a manutenção predial da obra.

CONCLUSÕES

Ao CNPq por fomentar essa pesquisa, ao PIBIC pela oportunidade e especialmente à minha orientadora, que ajudou em todos os passos da dissertação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: 2004. 97 pg.
- BALMANT, O. Infraestrutura: o péssimo estado de conservação das escolas. **Gestão Escolar**. Jornal eletrônico, 01 de abril de 2012. Disponível em <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/373/infraestrutura-o-pessimo-estado-de-conservacao-das-escolas>> Acesso em 18 jul. 2018.
- BALMAT, O. Infraestrutura: o péssimo estado de conservação das escolas. [Depoimento a Natália Sátyro]. **Gestão Escolar**. Jornal eletrônico. Disponível em

<<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/373/infraestrutura-o-pessimo-estado-de-conservacao-das-escolas>>. 01 de abril de 2012. Acesso em 18 jul. 2018.

- BALMAT, O. Infraestrutura: o péssimo estado de conservação das escolas. [Depoimento a Sergei Soares]. **Gestão Escolar**. Jornal eletrônico. Disponível em <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/373/infraestrutura-o-pessimo-estado-de-conservacao-das-escolas>>. 01 de abril de 2012. Acesso em 18 jul. 2018.
- BALMAT, O. Infraestrutura: o péssimo estado de conservação das escolas. [Depoimento a Gabriela Schneider]. **Gestão Escolar**. Jornal eletrônico. Disponível em <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/373/infraestrutura-o-pessimo-estado-de-conservacao-das-escolas>>. 01 de abril de 2012. Acesso em 18 jul. 2018.
- BARRETT, P. et al. The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. **Building and Environment**, v. 89, p. 118–133, 1 jul. 2015.
- BOTELHO, M.; GIANNONI, A.; BOTELHO, V. **Manual de Projeto de Edificações**. São Paulo: PINI, 2009.
- BRASIL. Casa Civil do Paraná. **Plano de Trabalho de 2013 e 2014**. Curitiba: 2013. 10 p
- CARVALHO, R. **Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitários**. São Paulo: Blucher, 2013. 216 pg.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Educação 2017**. Rio de Janeiro: 2018. 12 pg.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2017 – Notas Estatísticas**. Brasília: 2017. 24 pg.
- MARTINS, H. Censo aponta eu escolas públicas ainda tem deficiências de infraestrutura. **Agência Brasil**. Jornal eletrônico, 31 de janeiro d 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-01/censo-aponta-que-escolas-publicas-ainda-tem-deficiencias-de-infraestrutura>> acesso em: 15/03/2018 as 14h19.
- MELHADO, S. *et al.* **Coordenação de Projetos de Edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.
- NAKAMURA, Juliana. Como fazer o gerenciamento de obras. **Revista Online AU PINE**. Ed. 245. Ago-2014. Disponível em: <<http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/245/como-fazer-o-gerenciamento-de-obras-324017-1.aspx>> . Acesso em: 09 de setembro de 2018 as 14h16.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia PMBOK - Um guia de conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Newtown Square: 2017. 755 pgs.
- RUFINO, S. A importância do projeto no empreendimento. *Revista Oesp Construções*, 1999. 3p.
- SABINO, G. O que é uma EAP? **Radar de Projetos**. Meio eletrônico, 4 de arco de 2015. Disponível em <<http://www.radardeprojetos.com.br/2015/03/o-que-e-uma-eap.html?m=1>> acesso em: 09/09/2018 as 13h43.
- SILVA, M.; SOUZA, R. **Gestão do Processo de Projeto de Edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003
- STRAPASSON, SANTOS, A. E SANTOS, A.P.L. Falhas de Desempenho Devido ao Planejamento Ineficaz em Edificações de Ensino Públicas. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 5º., 2010, Ponta Grossa – PR.