

REVISTA EXPRESSION CIENTÍFICA

Edição Especial - SNCT 2020



17ª SEMANA
NACIONAL DE
**CIÊNCIA E
TECNOLOGIA**

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

EDITORA
IFS

REVISTA EXPRESSÃO CIENTÍFICA

Edição Especial - SNCT 2020



17ª SEMANA
NACIONAL DE
**CIÊNCIA E
TECNOLOGIA**

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

REVISTA EXPRESSION CIENTÍFICA

Edição Especial - SNCT 2020



17ª SEMANA NACIONAL DE **CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira



**INSTITUTO
FEDERAL**

Sergipe
Aracaju
2021

Copyright© 2021 - IFS

Todos os direitos reservados para a Editora IFS. Nenhuma parte desse livro pode ser reproduzida ou transformada em nenhuma forma e por nenhum meio mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer sistema de armazenamento de informação, sem autorização expressa dos autores ou do IFS.

Editora-chefe (Coordenadora de Publicações)
Vanina Cardoso Viana Andrade

Revisão
Isaac Leandro Santos Ismerim

Projeto Gráfico da Capa
Bruna Luiza de Araújo Santos
Freepik

Planejamento e Coordenação Gráfica
Bruna Luiza de Araújo Santos

Diagramação
Bruna Luiza de Araújo Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R454	Revista Expressão Científica[e-book] / Instituto Federal de Sergipe.v.6 n.2, Edição especial – SNCT 2020. – Aracaju: Editora IFS, 2021. 93p : il.color
	Formato: Digital Semestral ISSN:2447-9209
	1. Generalidades - periódicos. 2. Inteligência Artificial 3. Ciência Brasileira I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - IFS. II. Título.
	CDU: 000

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Kelly Cristina Barbosa CRB 5/1637

[2021]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS)
Avenida Jorge Amado, 1551. Loteamento Garcia, Bairro Jardins.
Aracaju/SE. CEP: 49025-330

TEL.: +55 (79) 3711-3222 / e-mail: edifs@ifs.edu.br

Impresso no Brasil



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SERGIPE (IFS)**

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Milton Ribeiro

SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Ariosto Antunes Culau

REITORA DO IFS

Ruth Sales Gama de Andrade

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E EXTENSÃO

Chirlaine Cristine Gonçalves

Conselho Científico

Chirlaine Cristine Gonçalves
Pró-reitora de Pesquisa e Extensão

Jaime José da Silveira Barros Neto
Diretor de Pesquisa e Pós-graduação

José Wellington Carvalho Vilar
Área: Ciências Exatas e da Terra

Diego Lopes Coriolano
Área: Engenharias (titular)

Herbet Alves de Oliveira
Área: Engenharias (suplente)

Adeline Araújo Carneiro Farias
Área: Ciências Humanas

Alexandre Santos de Oliveira
Área: Ciências Sociais Aplicadas

João Batista Barbosa
Área: Ciências Agrárias

Manoela Falcon Gallotti
Área: Linguística, Letras e Artes

Sheyla Alves Rodrigues
Área: Ciências Biológicas

Membros Externos

Flor Ernestina Martinez Espinosa - FIOCRUZ

Odélsia Leonor Sanchez de Alsina - UFCG

Mirian Sumica Carneiro Reis - UNILAB

Claudio Cledson Novaes - UEFS

Caique Jordan Nunes Ribeiro - UFS

Lucas Molina - UFS

Murilo Lopes Martins - IF Sudeste MG

Eliane Maurício Furtado Martins -
IF Sudeste MG

Zélia Soares Macedo - UFS

Mario Ernesto Giroldo Valério - UFS

Ana Aparecida Vieira de Moura - IFRR

Josilene de Souza - IFRN

Charles Dos Santos Estevam - UFS

Editoração

Kelly Cristina Barbosa - Bibliotecária

Produção Visual

Jéssika Lima Santos - Diagramador

Júlio César Nunes Ramiro - Técnico em Artes Gráficas

Editorial – Premiados SNCT 2020

Com a pandemia de COVID19 que se faz presente na sociedade desde dezembro de 2019, as diversas tecnologias, principalmente as digitais, se mostraram muito importantes para a sociedade do século XXI, evidenciando ainda mais como elas ajudam tanto no processo de aproximação entre as pessoas, como no enfrentamento à momentos de crise trazidos pelas doenças.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial, uma das áreas da tecnologia que está em constante desenvolvimento, principalmente no Brasil, se faz presente, ajudando no rastreamento de casos de COVID19, bem como diminuindo o espalhamento de Fake News num momento de grande incerteza para a população mundial. Pensando nisso, o Instituto Federal de Sergipe propôs a 17ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que, num ano marcado pela mudança e adequação social ao “novo normal”, trouxe o tema “Inteligência Artificial: A nova fronteira da ciência brasileira”.

No evento, que ocorreu de 19 a 23 de outubro de 2020, foram realizadas, de forma virtual devido as restrições impostas pela doença, apresentações de diversos trabalhos, resumos e artigos sobre diversas temáticas, incluindo sobre as novas situações que surgiram devido a pandemia. Todos os trabalhos apresentados foram avaliados e os que obtiveram as maiores notas foram publicados nesta revista.

Assim, é com prazer que trazemos a vocês, nossos leitores, a Edição Especial da Revista Premiados da SNCT que, nesta edição, traz os 11 melhores artigos do evento.

Contudo, antes de falarmos sobre os artigos que estão na revista, trouxemos a entrevista do professor Carlos Ramos, coordenador principal do Departamento de Engenharia e Informática do Instituto Politécnico do Porto, que conferida ao Departamento de Comunicação Social e trata sobre as pesquisas e contribuições mais

atuais que a IA trouxe para o mundo. Segundo o professor, a Inteligência Artificial deve se desenvolver ainda mais nos próximos anos e isso a tornará “o petróleo do século XXI”.

Após a entrevista, trazemos os artigos premiados no evento. O primeiro trabalho faz um estudo sobre a condição mental do estudante do IFS, campus São Cristóvão, buscando evidenciar as queixas e anseios, bem como elencar fatores institucionais que influenciam no bem estar do estudante. Tratou-se de um estudo realizado ainda no ano de 2019 e, como dito pelos autores, pode ajudar em ações mais assertivas da instituição no que tange o aconselhamento psicológico aos alunos, principalmente neste momento de pandemia.

Buscando propor um jeito mais didático no ensino de química orgânica, bem como ajudar na aprendizagem da matéria e no desenvolvimento de competências socioemocionais, os autores do segundo artigo trazem 8 jogos que foram propostos para ajudar no ensino da disciplina. Eles relatam que o jogo, ao propor uma interação, motiva os alunos no conteúdo e, conseqüentemente, ajuda na aprendizagem.

Os autores do terceiro artigo expõem um projeto que foi realizado durante a pandemia de COVID19, o qual buscou inserir alguns alunos e a comunidade externa do IFS no contexto da educação financeira. O projeto contou com 3 encontros virtuais, com palestrantes bem conhecidos no meio das finanças, e com a produção de uma cartilha ao final do projeto, com vistas a aumentar ainda mais o público alvo e pluralizar o tema em questão.

Visando à consolidação de um laboratório virtual para ensino de Matemática no IFS, foi proposto um website pela coordenação do curso da disciplina. Assim, os autores do quarto trabalho demonstram todo o processo de pesquisa e construção do laboratório virtual, projeto que tornou o Instituto a 38º

instituição de ensino superior do país a contar com essa ferramenta virtual para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Falando ainda sobre a consolidação de projetos, mas desta vez sobre a organização de uma coleção didática de zoologia, os autores do artigo que segue expõem como se deu o processo de montagem de uma coleção composta de crustáceos, moluscos, peixes, répteis, entre outros, bem como as vantagens que esse recurso trouxe para ensino de Biologia e aprendizagem da biodiversidade.

No sexto trabalho, os autores relatam a experiência interdisciplinar do curso de Saneamento Ambiental realizada na bacia hidrográfica do rio Poxim-Açu. Tratou-se de uma experiência prática que foi dividida em 3 momentos: definição do roteiro, seleção das disciplinas e atividades de campo; envolvendo algumas disciplinas do curso e ajudando na consolidação da aprendizagem dos alunos no que tange o conteúdo proposto.

Mudando um pouco para a área de alimentos, o trabalho seguinte traz uma pesquisa realizada com 40 provadores, entre homens e mulheres, sobre a utilização de leite de amendoim na produção de bolos. A análise sensorial demonstrou ser viável a produção do alimento com extrato aquoso de amendoim, o qual teve boa aceitabilidade no mercado.

Os autores do artigo 8 expuseram uma análise para o tratamento de esgoto doméstico a partir da diluição de chorume, com o objetivo de determinar o percentual do material necessário para tornar esse processo viável. Foi possível perceber que determinados percentuais se apresentaram mais eficientes quando comparado a outros, bem como que as misturas se adequam aos padrões e regras da legislação federal.

Na área da robótica, os autores do nono artigo evidenciam o processo de construção de um robô subaquático de baixo custo. Nele, eles descrevem as etapas que já foram cumpridas e algumas que ainda serão realizadas, bem como

os materiais que foram substituídos para tornar o robô mais acessível.

Trazendo como foco a produção de saneantes para o combate a COVID19, o décimo artigo expõe o processo de produção desses materiais por voluntários do Instituto. Nele, é possível encontrar as etapas de produção, bem como os materiais fabricados no projeto, o qual foi de suma importância e ajuda no combate à pandemia.

Por fim, os dois últimos artigos, os quais tratam da Inteligência Artificial no Brasil. No primeiro deles é exposto como está a produção científica dessa área no país, por meio dos resultados de uma pesquisa exploratória na base Scopus com a palavra chave “artificial intelligence in Brazil”. Com essa pesquisa, foi possível perceber que ainda há poucos artigos que tratam da temática no país e que é necessário investir mais, tanto na área como na produção de trabalhos sobre a temática. Já o segundo trabalho traz a fenotipagem de um tipo de brócolis que utilizou a inteligência artificial em sua produção. Foi possível inferir que a IA ajudou bastante no processo e que a fenotipagem é uma fonte de dados promissora na produção de modelos matemáticos que ajudam na produção, neste caso, do vegetal.

Esperamos que vocês possam se deleitar com os artigos e temáticas aqui retratados e desejamos uma ótima leitura a todos!

Profa. Dra. Vanina Cardoso Viana Andrade
Editora-Chefe da Revista Expressão Científica

Isaac Leandro Santos Ismerim
Graduando em Letras Português/Inglês

Inteligência Artificial promete ser “o petróleo do século XXI”

Criado: Quarta, 23 de Setembro de 2020, 12h54 | Publicado: Quarta, 23 de Setembro de 2020, 12h54 Última atualização em Sexta, 25 de Setembro de 2020, 16h33

Palestrante internacional da SNCT 2020, professor Carlos Ramos fala sobre o uso de dispositivos inteligentes e o futuro da IA

Por Carole Ferreira da Cruz

Tecnologia emergente em franca expansão, a Inteligência Artificial (IA) está em toda parte e cada vez mais integra a rotina das pessoas. O uso de dispositivos inteligentes em celulares, tablets, drones e automóveis é tão corriqueiro que chega até a ser imperceptível. Grandes empresas e governos têm apostado pesado nessa área, que possibilita multiplicar a capacidade racional do ser humano de resolver problemas práticos, simular situações, pensar em respostas e se superar.



Tema da 17ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), que ocorrerá de 19 a 23 de outubro totalmente on-line, a IA será abordada na palestra de abertura pelo professor Carlos Fernando da Silva Ramos, coordenador principal do Departamento de Engenharia Informática do Instituto Politécnico do Porto (IPP), em Portugal. É a primeira vez que o Instituto Federal de Sergipe (IFS) traz um especialista internacional para o evento, considerado um dos maiores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Em entrevista para a equipe de reportagem do Departamento de Comunicação Social (DCOM), Carlos Ramos falou sobre o que há de mais relevante na discussão sobre IA, como: os estudos que apontam para as interfaces implantadas no cérebro, capazes de auxiliar pessoas com problemas ou lesões cerebrais; o alto potencial para ajudar na tomada de decisões e na resolução de questões centrais da humanidade; e os perigos da concentração nos gigantes do setor de TI e nas superpotências mundiais.

Para Carlos Ramos, a Inteligência Artificial promete ser “o petróleo do século XXI”, em função da iminente desvalorização dessa matriz energética, que deixou como legados perversos



Carlos Fernando da Silva Ramos, coordenador principal do Departamento de Engenharia Informática do Instituto Politécnico do Porto (IPP), em Portugal

Foto: Arquivo Pessoal

para a humanidade a concentração da riqueza e a degradação ambiental. “Mas a IA tem de ser também para resolver os problemas da sociedade, como ajudar a desenvolver vacinas ou a erradicar a fome. As empresas e países fortes na IA devem ter a obrigação de dedicar uma porcentagem significativa dos seus lucros nesses desafios sociais”, defendeu o professor. Boa leitura!

EQUIPE DE REPORTAGEM - A Inteligência Artificial é uma tecnologia presente no cotidiano das pessoas por meio de dispositivos como smartphones, tablets, auto-condução de carros, drones, etc. Onde as novas aplicações da IA são mais promissoras?

CARLOS RAMOS - Uma das áreas com maior desenvolvimento é a de Machine Learning (Aprendizagem Automática), onde se desenvolvem sistemas com a capacidade de aprender de forma automática como faz o ser humano, em particular usando redes neurais e uma arquitetura específica conhecida como Deep Learning (Aprendizagem Profunda). É o Deep Learning que está por trás de alguns dos grandes sucessos atuais da IA, potenciando o desenvolvimento de outras áreas da IA, como a Língua Natural, nomeadamente os sistemas de Tradução Automática e a Visão por Computador. A IA é também amplamente usada nos veículos autónomos, que iremos certamente ver generalizarem-se na próxima década e aí além de Aprendizagem Automática temos toda a parte de Planeamento Automático, para a geração e adaptação de rotas.

A IA estará em tudo, na indústria, na alimentação, na saúde, na energia e ambiente, no lazer e cultura, nas artes. Estará sobretudo no nosso dia-a-dia, sem darmos por ela. Será quase como um assistente de bordo para nós. Assim como eu uso óculos para ver melhor vou usar a IA para decidir melhor e ter mais acesso ao conhecimento. A IA já não é nova, o termo passou a ser adotado em 1956, num encontro de brilhantes cientistas que decorreu no Dartmouth College nos Estados Unidos. A definição clássica praticamente diz que a IA visa resolver problemas onde o ser humano tem melhor desempenho, ou seja uma vez resolvido um desafio desses a IA tem de encontrar um novo desafio. Primeiro passou a ganhar jogos de damas ao ser humano, depois foi o xadrez, depois o Go e agora são os jogos de computador mais complicados. Há sempre um novo desafio que aparece e isso revitaliza sempre a IA.

ER - Para quais caminhos apontam os estudos atuais sobre Inteligência Artificial no mundo?

CR - Acho que a IA vai entrar cada vez mais nas nossas vidas. Dou dois exemplos, por um lado as interfaces implantadas no cérebro. A NeuraLink do Elon Musk está trabalhando nesses implantes, para coisas boas como auxiliar pessoas com problemas ou lesões cerebrais, mas que também abrem o campo para coisas menos positivas como usar essas interfaces para induzir sentimentos ou estados menos adequados. Cientistas da Universidade da Califórnia demonstraram a tradução de ondas cerebrais em palavras, positivo para alguém que não possa falar. Mas será que conseguirão no futuro ler os nossos pensamentos?



O outro exemplo tem a ver com os Ambientes Inteligentes, dos quais eu já previa um grande desenvolvimento em 2008 num artigo que escrevi para a revista americana IEEE Intelligent Systems intitulado “Ambient Intelligence: the next step for AI”. A Facebook tem trabalhado o conceito de IA/Cognição Corporizada que nos ajuda a movimentarmos-nos num espaço complexo que desconhecemos.

ER - Quais os interesses recorrentes das pesquisas sobre IA? O que os cientistas procuram desvendar na atualidade?

CR - Houve sempre alguma competição entre duas escolas da IA. Uma mais focada na representação explícita do conhecimento do domínio, baseada em modelos. Os Sistemas Especialistas que se popularizaram a partir dos anos 70 foram um dos expoentes dessa escola. Essa escola é também responsável pelos métodos de resolução automática de problemas que consideram restrições e conhecimento do domínio específico para encontrar soluções. Por outro lado há a escola do Machine Learning, bem antiga, aliás o primeiro trabalho que consideramos ser de IA é o modelo dos neurônios artificiais do Warren McCulloch e Walter Pitts, de 1943.

Segundo essa escola, se tivermos muitos dados e casos associados a um tipo de problema poderemos resolver novos problemas usando métodos de aprendizagem automática. E de fato estes métodos têm sido responsáveis pelo grande sucesso da IA neste século. Mas têm dois problemas, em primeiro lugar não estão preparados para situações de disrupção, mudança brusca, como agora com a mudança de hábitos e comportamentos derivada do coronavírus. Em segundo lugar são uma caixa preta e não têm a capacidade de explicar como obtiveram as soluções, ao contrário dos sistemas da escola baseada no conhecimento. Surge então uma nova área, a XAI – Explainable AI, que visa ser capaz de explicar as razões inerentes às soluções apresentadas.

ER - Como uma tecnologia emergente, em plena expansão, o que ainda se pode esperar da área de IA para o futuro?

CR - As apostas vão para quando chegaremos ao dia da singularidade, ou seja, o dia no qual a IA terá ultrapassado de fato o ser humano, não numa área específica, como por exemplo fez o sistema Deep Blue da IBM em 1997 quando ganhou ao Garry Kasparov no Xadrez, mas em todas as áreas. Mas eu não vejo isso pela negativa, mas sim pela positiva, a IA irá ajudar-nos a resolver os nossos problemas e se pensarmos bem há muitas situações em que grandes erros são cometidos pelo ser humano, que apesar da sua experiência não tem a capacidade de considerar todos os aspetos que um sistema de IA consegue tratar. Se você já assistiu aquele programa de TV Mayday dos acidentes de aviação viu que em grande parte dos acidentes um problema técnico, que por vezes não é tão crítico e seria facilmente resolvido, faz com que o piloto ou co-piloto tomem decisões erradas que acabam por acelerar o acidente, porque ficam bloqueados, por vezes nem dão atenção à torre de controle e insistem num erro. Como seria bom ter um momento em que algo baseado em IA tomasse o controle e decisões nessa situação.

ER - A IA permite que os sistemas tomem decisões de forma independente, precisa e apoiada em dados digitais. Isso pode multiplicar a capacidade racional do ser humano de resolver problemas práticos, simular situações, pensar em respostas ou potencializa a capacidade de ser inteligente?

CR - Sim, é mesmo isso. Numa situação de indecisão o ser humano vai ter capacidade de recorrer à IA para ver cenários alternativos e escolher o melhor, ou o mais seguro. Eu vejo a IA como uma extensão das nossas capacidades, um assistente de bordo para a nossa viagem no mundo.

ER - Embora a IA não seja nova, sua influência na vida das pessoas cresceu excepcionalmente nos últimos anos. Como líderes políticos e empresariais podem usar esse conhecimento em benefício do bem comum?

CR - Mais de 50 países definiram estratégias para a Inteligência Artificial, incluindo Portugal e Brasil. Todas as grandes empresas de Tecnologias de Informação colocaram a IA como a primeira prioridade, muitas startups e spinoffs estão surgindo nas áreas da IA e as grandes empresas de outros setores, como do automóvel, energia e saúde, só para referir alguns, estão com a IA nas grandes prioridades. Os Emirados Árabes Unidos nomearam Omar Bin Sultan Al Olama como Ministro de Estado para a IA. Daí que eu falo “a IA é o Petróleo do século XXI”, eles sabem que o Petróleo vai desvalorizar ou acabar e estão apostando já na riqueza seguinte, a IA. O problema é que há o risco de haver concentração dessa riqueza, em algumas empresas como a IBM, Google, Facebook, Amazon, Baidu ou outras do setor das TI, muito centradas em países como os Estados Unidos e a China.

ER - Os estudos em IA têm buscado abordar os princípios da boa cidadania, como responsabilidade social, equidade e transparência?

CR - Sim, temos pessoas trabalhando aí. Podemos incorporar todas as boas práticas nos sistemas de IA. Tudo depende se o ser humano, ou quem controla as situações, quer mesmo que essas componentes sejam incorporadas nos sistemas de IA. Por exemplo, garantindo transparência um governante vê-se mais limitado a tomar uma decisão pública que favorece à priori um amigo seu e prejudica outras pessoas ou empresas. Mas quem encomenda um sistema de IA querará mesmo essa funcionalidade? Acha que isso seria viável aqui no Brasil? O problema não está na IA, mas no ser humano.

ER - O que fazer para que a Inteligência Artificial não seja usada para restringir direitos de dados ou a privacidade de indivíduos, famílias ou comunidades?

CR - O problema não é apenas com a IA, mas com as Tecnologias de Informação. As pessoas não estão preparadas para compreender que cada vez que usam tecnologia fica um rastro. Não é só a IA que pode usar esse rastro, as Bases de Dados e as Redes Sociais têm essa informação toda bem antes da IA. A IA apenas dotou alguns sistemas com a capacidade de efetuar reconhecimentos adicionais, como o de voz ou o de imagem. As pessoas têm de ter mais formação sobre todas essas questões.

ER - Como o senhor avalia o uso da Inteligência Artificial em armamentos e tecnologias bélicas?

CR - Recentemente tivemos informação de um projeto da Marinha Americana sobre um robot submarino que podia lançar até 12 torpedos e ser comandado por IA sem intervenção humana. A IA decidindo se deve ou não atacar e matar pessoas. Não é bem assim, a responsabilidade

está sempre do lado humano que decide as condições a atender no design do software de IA de controlo do sistema. E se ao invés de atingir uma embarcação que nos vem atacar acabamos por acertar num barco de refugiados! Cá estão os problemas morais e éticos todos novamente. Assim como acho que um diagnóstico e sugestão de terapia na saúde, que pode ser feito com IA, deve ter um médico que se responsabilize, e o sistema de IA é apenas mais uma ferramenta de que dispõe, também no cenário de guerra deve haver uma pessoa que se responsabilize pelo ataque, atacou porque alguém deu aval a que em certa situação isso acontecesse.

ER - É possível fazer com que as características tecnológicas da IA estejam em sintonia com as questões sociais que desafiam a humanidade?

CR - Falamos sobre o perigo da IA ficar concentrada em poucas empresas, os gigantes das TI, ou em poucos países. Mas a IA tem de ser também para resolver os problemas da sociedade, como ajudar a desenvolver vacinas ou a erradicar a fome. As empresas e países fortes na IA devem ter a obrigação de dedicar uma percentagem significativa do seus lucros nesses desafios sociais.

ER - O senhor defende a implementação de um código de ética universal para a IA? A regulamentação seria capaz de permitir que essa área do conhecimento se desenvolvesse de forma ética e segura?

CR - Sim, sempre que se desenvolve um sistema de IA devemos primeiro garantir que estejam a ser cumpridas premissas éticas e morais, esses sistemas não poderão ser certificados para serem usados se não houver essa garantia. Quanto à segurança temos uma situação curiosa, hoje em dia todos os sistemas de segurança informática estão usando a IA para detetar ciberataques, mas será que quem ataca não está usando essa mesma IA para contornar essas defesas baseadas em IA.

Outra vertente da segurança está relacionada com o terrorismo. Reconhecer por Visão por Computador um potencial terrorista numa instalação crítica como um aeroporto ou uma sala de espetáculos ou com reconhecimento de voz e língua natural identificar uma conversa suspeita entre criminosos é algo que todos desejamos que seja feito. Mas estaremos de acordo que possamos ser reconhecidos também e que haja o risco de por essa via ser efetuado o controle e rastreamento das pessoas. E quando isso é usado não para identificar onde está o terrorista mas sim o opositor político. É que as fronteiras são por vezes difíceis de definir. As entidades mundiais devem preocupar-se com todas essas questões e como se define o que se deve fazer por segurança e até que ponto é que se pode ir.

ER – Qual o papel da IA para o desenvolvimento científico, os avanços sociais e a soberania política dos países em desenvolvimento?

CR - Áreas como a Inteligência Artificial e a Robótica serão cada vez mais vitais no futuro. Assim como os países que se atrasaram na Industrialização ficaram irremediavelmente limitados no cenário do desenvolvimento importa que as apostas em Ciência e Tecnologia sejam reforçadas na IA para potenciar todo um ecossistema de empresas inovadoras do setor que possam atuar no mercado global.

ER – Quais os principais centros de pesquisa no mundo para os jovens que querem se aprofundar na área de IA?

CR - Há países muito fortes na IA, em particular os Estados Unidos, a China e a Europa como um bloco, mas ir para uma escola de referência como o MIT, Carnegie-Mellon ou Stanford é difícil e fica muito caro. A boa notícia é que há excelentes centros de pesquisa e cursos superiores ligados a IA em todo o mundo, estes últimos mais ao nível de Mestrado. Reconhecendo a necessidade de formar mais pessoas na área fiz a proposta em Portugal da criação de um Mestrado em Engenharia de Inteligência Artificial, o único em Portugal com uma visão ampla da IA e com Inteligência Artificial no nome. Foi muito procurado e arranca agora em Outubro. Acredito que no Brasil também estejam para surgir em breve os Mestrados em Inteligência Artificial e terei todo o gosto em poder ajudar nessa tarefa.

ER – Que habilidades, conhecimentos e pré-requisitos são necessários para quem tem interesse em iniciar uma carreira de pesquisador na área de IA?

CR - Dentro das TI já há várias profissões centradas na IA e mais bem pagas que outras não focadas na IA. Falando nas TI é fundamental um bom preparo na Matemática e Computação, sobretudo em Programação. Se seguir o caminho das Ciências de Dados e Machine Learning convém uma boa preparação em Estatística. Mas IA não é apenas tecnologia, e em breve surgirão cada vez mais profissões ligadas a outras áreas. Aí os pré-requisitos terão a ver com questões mais das ciências humanas (por exemplo para Gestão e Direito da IA), saúde, criatividade (Design de interfaces de IA com o ser humano) e outras.

***Carlos Ramos fundou e dirigiu o Grupo de Pesquisa em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento (GECAD); é diretor do Mestrado em Engenharia de Inteligência Artificial do ISEP/IPP; e tem estabelecido parcerias com Institutos Federais do Brasil em diversos projetos internacionais de pesquisa e inovação pedagógica.**

SUMÁRIO

ESTUDO DA CONDIÇÃO DE SAÚDE MENTAL DO ESTUDANTE DO IFS CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO17

Ana Cecília Campos Barbosa
Carla Cristina Storino
Caique Jordan Nunes Ribeiro

JOGOS DIDÁTICOS COMO FACILITADORES DO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM QUÍMICA ORGÂNICA23

Jessiane Silva Carvalho
Adrielle Farias Santos
Maria Carolina Ferreira Rodrigues
Rosanne Pinto de Albuquerque Melo

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUA IMPORTÂNCIA NA VIDA COTIDIANA: MAIS INVESTIMENTOS29

Aline Santos Soares Bezerra
Ianka Maale Santos Nunes
Manoel Corcino da Costa Neto
Henrique Carvalho Santos Melo

LEM VIRTUAL DO IFS: CONSOLIDANDO O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFS33

Lenira Pereira da Silva
Gabriela Silva Mendonça
Leonardo Souza Silva
Romário Ribeiro da Silva
José Gabriel Oliveira Santos

COLEÇÕES DIDÁTICAS DE ZOOLOGIA: APROXIMAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA42

Irane Gonçalves da Silva
Érika Cristina Teixeira dos Anjos Brandão
Camilla Silen de Almeida Dantas
Maxwell Souza Silveira

ENSINO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO AMBIENTAL NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR47

José Wellington Carvalho Vilar
Bárbara Drielly Domingos Santos

ANÁLISE SENSORIAL DE BOLOS FUNCIONAIS À BASE DE EXTRATO AQUOSO (LEITE) DE AMENDOIM55

Esther Maria Barros de Albuquerque
Josivanda Palmeira Gomes
Dyego da Costa Santos
Emanuel Neto Alves de Oliveira
Jaime José da Silveira Barros de Medeiros

REDUÇÃO DE COR E TURBIDEZ NO TRATAMENTO COMBINADO DE ESGOTO DOMÉSTICO E LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO62

Florilda Vieira da Silva
Erika Cristina. T. dos Anjos Brandão
Gustavo Marques dos Santos
Bárbara T.N. de Sousa
Carina Siqueira Souza

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ SUBAQUÁTICO DE BAIXO CUSTO72

Matheus Nascimento Santos
Jonathan Venceslau Souza
João Victor Melquiades Satiro
Michael Santana Reis

A PRODUÇÃO DE SANEANTES NO COMBATE À COVID-19 POR VOLUNTÁRIOS DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE76

Lucas Campos Félix
Brenda Avany Gomes Braga
Willias Santos da Silva
Thayná Mirélia Barboza
Mateus Soares Santos
Otacílio Joaquim Rodrigues Cerqueira
Giovanni Gomes Lessa
Silvanito Alves Barbosa
João Vicente Santiago do Nascimento
Ricardo Coelho de Sousa
Luís Otávio Santos de Andrade
Elaine Meneses Souza Lima
Raquel Nominato Araújo
Meire Ane Pitta da Costa

PRODUÇÃO CIENTÍFICA RELACIONADA À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL.....81

Ana Grasiella Moraes Matos
Luiza Camille de Andrade Oliveira
Lívia da Silva Santana
Danilo Dantas de Souza
Ana Catarina Lima de Oliveira
Mateus de Carvalho Furtado

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E FENOTIPAGEM DE BRASSICACEAES PRODUZIDAS COM ADIÇÃO DE BIOESTIMULANTES.....89

Ana Grasiella Moraes Matos
Luiza Camille de Andrade Oliveira
Lívia da Silva Santana
Danilo Dantas de Souza
Ana Catarina Lima de Oliveira
Mateus de Carvalho Furtado

ESTUDO DA CONDIÇÃO DE SAÚDE MENTAL DO ESTUDANTE DO IFS CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO

STUDY OF MENTAL HEALTH CONDITION OF THE STUDENT AT IFS CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO

Ana Cecilia Campos Barbosa

Mestre em Psicologia Social e Psicóloga do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: ana.cecilia@ifs.edu.br

Carla Cristina Storino

Doutora em Sociologia e Psicóloga do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: cecstorino@hotmail.com

Caique Jordan Nunes Ribeiro

Doutor em Ciências da Saúde e Enfermeiro do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: caique.ribeiro@ifs.edu.br

Resumo: O Estudo da Condição da Saúde Mental do Estudante do IFS Campus São Cristóvão teve por objetivos mapear as queixas de sofrimento psíquico dos estudantes e elencar fatores institucionais e educacionais que influenciam no bem-estar psicológico do estudante. Para isso, foi aplicado um questionário na plataforma *Google Forms*, desenvolvido pelos psicólogos do NEPPEP, com base no Perfil do estudante do IFS do Campus Tobias Barreto, na Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE) e no SRQ-20 (Self-Report Questionnaire). O estudo foi realizado em 2019 com a participação de 104 estudantes, das modalidades do ensino médio integrado, concomitante, subsequente e superior. A maioria dos respondentes tinham entre 18 e 30 anos (84,6%), com renda familiar inferior a 1,5 salário mínimo. Foram detectados índices altos de sintomas depressivos e ansiosos, além de decréscimo de energia vital. Além disso, foi destacado também pelos estudantes o cansaço, ocasionado sobrecarga das atividades acadêmicas e incertezas com relação ao futuro. Esses resultados deverão subsidiar ações futuras da psicologia no campus que reflitam as reais necessidades do público que o campus São Cristóvão atende, visando à promoção de saúde e prevenção do sofrimento psíquico.

Palavras-Chave: Psicologia. Psicologia Escolar e Educacional. Sofrimento Psíquico. Estudantes.

Abstract: The study of mental health condition of the student at IFS Campus São Cristóvão aimed to map the psychological distress complaints of the students and to list institutional and educational factors that influence on the psychological well-being of the student. For this, a questionnaire was applied on the Google Forms platform, developed by psychologists

from NEPPEP, based on the IFS student profile of Campus Tobias Barreto at Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE) and the SRQ-20 (Self-Report Questionnaire). The study was carried out in 2019 with the participation of 104 students, from integrated high school, concurrent, subsequent and higher education modalities. Most respondents were between 18 and 30 years old (84.6%), with a family income below 1.5 minimum wages. High rates of depressive and anxious symptoms were detected, as well as a decrease in vital energy. In addition, fatigue was also highlighted by the students, caused by the overload of academic activities and uncertainties regarding the future. These results should support future psychology actions on campus that reflect the real needs of the public that the Campus São Cristóvão serves, aiming on promoting health and preventing psychological suffering.

Keywords: Psychology. Scholar and Educational Psychology. Psychic Suffering. Students.

INTRODUÇÃO

Em tempos de pandemia, medidas de prevenção foram adotadas em todo o mundo, seguindo as orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS). O distanciamento social, comportamento principal para evitar o contágio, juntamente com medidas de higiene e a utilização de máscaras, modificou a vida de milhões de pessoas em vários aspectos, em suas formas de trabalhar, estudar e conviver.

A Fiocruz (2020) alerta para as reações mais comuns entre a população, como o medo do

contágio, de adoecer e morrer, de não poder trabalhar ou obter os meios de subsistência, entre outros, sendo esperado também os sentimentos de desamparo, tédio, solidão e tristeza. Isso trouxe à tona uma nova preocupação, o surgimento e o agravamento de problemas mentais. Sintomas de ansiedade e depressão passaram a ser temas tão importantes quanto à prevenção da doença do novo coronavírus (COVID-19).

Se por um lado, o tema ganhou destaque nesse momento, por outro ele já era uma preocupação crescente entre os psicólogos do Instituto Federal de Sergipe (IFS), assim como de outros profissionais. O acolhimento das demandas trazidas pelos estudantes nos fez debruçar sobre a problemática da saúde mental, que tem sido objeto de pesquisa em vários estudos, buscando entender e analisar o aparecimento de uma sintomatologia nos alunos dentro do âmbito acadêmico. Isso provocou a criação, em 2018, do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Psicologia e Educação Profissional (NEPPEP), formado pelos psicólogos do IFS.

A saúde mental é definida como o estado de bem-estar, no qual o indivíduo percebe suas próprias habilidades, consegue lidar com os estresses normais da vida, é capaz de trabalhar produtivamente e está apto a contribuir com sua comunidade (OMS, 2001). Estudiosos como Cerchiari, Caetano e Faccenda (2005) já afirmavam em seus trabalhos que a questão da saúde mental no âmbito educacional vem sendo discutida desde o início do século XX, nos Estados Unidos e Europa, e a partir de meados desse século, no Brasil. Dados da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes), em 2016, revelaram que 30% dos estudantes de graduação das instituições federais no Brasil procuraram atendimento psicológico e mais de 10% fizeram uso de medicamento psicotrópico (MATOS, 2017).

No mesmo ano de criação, o NEPPEP realizou a pesquisa Estudo da Saúde Mental do

Estudante IFS, pelo PPTAE/IFS. Uma amostra representativa de cada *campus* da instituição respondeu a um formulário elaborado com o objetivo de investigar a condição de saúde mental dos estudantes (GOMES et al., 2019). Os resultados apontaram um quadro de exaustão emocional, indicando a necessidade de ações interventivas nessa área.

Dando continuidade a esse estudo, desenvolvemos a presente pesquisa, com o intuito de levantar quantitativamente dados que subsidiassem ações da psicologia no *campus* São Cristóvão, visando a promoção de saúde e prevenção do sofrimento psíquico. Os objetivos do estudo foram mapear as queixas de sofrimento psíquico dos estudantes e elencar fatores institucionais e educacionais que influenciam no bem estar psicológico do grupo analisado.

MATERIAL E MÉTODOS

Tomamos como base o “Estudo da Condição de Saúde Mental do Estudante do IFS” (FORMIGA, SANTOS, 2018), desenvolvido pelos psicólogos componentes do NEPPEP, cujo instrumento de coleta consistiu em um questionário autoaplicável, elaborado com base na pesquisa sobre perfil do estudante do IFS do *campus* Tobias Barreto, Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE) (IBGE, 2015) e no SRQ-20 (Self-Report Questionnaire) desenvolvido por Harding et al. e validado no Brasil por Mari e Williams (GUIRADO E PEREIRA, 2016). Dessa maneira, apresentamos questões socioacadêmicas, histórico de temas em saúde mental e levantamento de sintomas.

O questionário foi desenvolvido no *Google Forms* e passou a ser divulgado em salas de aula das modalidades de ensino médio integrado, concomitante, subsequente e superior do *campus* São Cristóvão. Os estudantes que demonstraram interesse em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para o estudo destacado nesse artigo, contamos com uma amostra de 104 respondentes, maiores de idade, todos estudantes do *campus* São Cristóvão. Foi realizada análise descritiva dos dados, os quais foram representados em frequências absolutas e relativas, sob a forma de gráficos e tabelas. Destacamos que a pesquisa fora devidamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Sergipe, sob parecer n. 3.354.351.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra deste estudo foi composta por 104 participantes, dos quais 40 (38,5%) cursavam a modalidade de ensino médio integrado; 30 (28,8%) subsequente; 30 (28,8%) nível superior; e 04 (3,9%) concomitante. Quanto ao curso, 39 (37,5%) cursavam Agroindústria; 21 (20,2%) Agropecuária; 18 (17,3%) Agroecologia; 12 (11,5%) Tecnologia de Alimentos; 14 (13,5%) Manutenção e Suporte de Informática. Quanto ao turno de estudo, 35 (33,6%) participantes permanecem na escola de forma integral, 34 (32,7%) estudam à tarde, 30 (28,8%) pela manhã, 9 (8,6%) são do regime de residência e 5 (4,8%) estudam à noite.

A maioria dos estudantes pertenciam à faixa etária de 18 a 30 anos (84,7%) e ao gênero feminino (60,6%). Apenas dois estudantes declararam-se LGBTQIA¹. Ainda sobre o perfil desses alunos, 85,6% declararam-se solteiros, 90,4% não tem filhos, 81,7% não trabalham e 70,2% não tem prática de atividade física regular. Com relação à renda familiar, quase 70% da amostra apresenta renda familiar menor que 1,5 salário mínimo; 17,3% até 0,5 salário mínimo, 31,7% de 0,5 a 1 salário mínimo, 21,2% apresentam renda de 1 a 1,5 salário mínimo, 7,7% de 1,5 a 3 salários e 1,9% de 3 a 5 salários.

Quando perguntado se o respondente apresenta alguma deficiência ou transtorno

mental, 21 (20,2%) responderam possuir transtorno mental comum (ansiedade, depressão e somatizações) e 2 (1,9%), transtorno mental persistente (transtorno bipolar, esquizofrenia).

Quanto ao uso de substâncias psicoativas, 44 (42,3%) participantes declararam fazer uso, sendo o álcool a substância mais experimentada pelos estudantes (31; 29,8%). Adicionalmente, 43 estudantes relataram uso ocasional do álcool e 8 uso frequente. A maconha, por sua vez, foi experimentada por 12 estudantes, com uso ocasional por 5 e uso frequente por 2. O tabaco foi experimentado por 18 respondentes, com uso ocasional por 4, e nenhum estudante declarou uso frequente dessa substância. Outras substâncias foram experimentadas: crack (2), LSD/Ecstasy (6), cocaína (6), heroína (2).

No item que aborda o *bullying*, 38 (36,5%) estudantes responderam que nunca são zoados, intimidados, ou ofendidos, 32 (30,7%) raramente, 24 (23%) responderam que isso acontece às vezes, 5 (4,8%) responderam que sofrem na maior parte do tempo e 5 (4,8%) relataram sofrer sempre.

Sobre os fatores que mais abalam seu estado emocional na rotina acadêmica, 61 (58,6%) apontaram o cansaço devido à sobrecarga de atividades acadêmicas e 47 (45,2%) apontaram a incerteza com relação ao futuro após formado. Trazemos como destaque a desmotivação em relação ao curso, que obteve 20,2% das respostas, dificuldade de relacionamento com os colegas, com 18,2% e dificuldade com professores, que apresentou 9,6% das respostas. Esses fatores parecem refletir diretamente nos resultados dos sintomas elencados no SRQ.

Na tabela abaixo, expomos a relação das perguntas do SRQ e as taxas obtidas com respostas afirmativas para os respectivos sintomas.

¹ Lésbica, Gays, Bissexuais, Transexuais, Queer, Intersexuais, Assexuais e outras variedades de orientação e identidade sexuais.

Tabela 1 - Relação de sintomas do SRQ e taxas obtidas

SINTOMAS	SIM n (%)
Humor depressivo-ansioso	
<i>Sente-se nervoso, tenso ou preocupado?</i>	76 (73%)
<i>Assusta-se com facilidade?</i>	36 (34,6%)
<i>Sente-se triste ultimamente?</i>	63 (60,5%)
<i>Você chora mais do que de costume?</i>	38 (36,5%)
Somáticos	
<i>Tem dores de cabeça frequentemente?</i>	63 (60,5%)
<i>Você dorme mal?</i>	63 (60,5%)
<i>Você sente desconforto estomacal?</i>	41 (39,5%)
<i>Você tem má digestão?</i>	27 (26%)
<i>Você tem falta de apetite?</i>	34 (32,7%)
<i>Tem tremores nas mãos?</i>	27 (26%)
Decréscimo de energia vital	
<i>Você se cansa com facilidade?</i>	54 (51,9%)
<i>Tem dificuldade de tomar decisões?</i>	64 (61,5%)
<i>Tem dificuldades de ter satisfação em suas atividades diárias?</i>	55 (52,9%)
<i>Tem dificuldades no estudo ou trabalho causando-lhe sofrimento?</i>	38 (36,5%)
<i>Sente-se cansado o tempo todo (cansaço físico ou mental)?</i>	70 (67,3%)
<i>Tem dificuldade de pensar com clareza?</i>	57 (54,8%)
Pensamentos depressivos	
<i>É incapaz de desempenhar um papel útil em sua vida?</i>	24 (23%)
<i>Tem perdido o interesse pelas coisas?</i>	55 (52,9%)
<i>Tem tido a ideia de acabar com sua vida?</i>	24 (23%)
<i>Você se sente uma pessoa inútil, sem préstimo?</i>	37 (35,6%)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre os sintomas de humor depressivo-ansioso, destacam-se os sentimentos de nervosismo, tensão e preocupação, com 76 (73%) respostas, e o de tristeza, com 63(60,5%). Cerca de um terço dos participantes 38 (36,5%) afirmam ter chorado mais do que de costume. As dores de cabeça e os problemas de sono foram os sintomas somáticos mais apontados, apresentando 63 (60,5%) respostas afirmativas para cada sintoma. Aqueles relacionados à digestão e tremores nas mãos acometem em média um quarto dos estudantes (27, 26%).

As questões que investigam decréscimos de energia vital apresentaram altas frequências. Observou-se que dois terços dos estudantes (70, 67,3%) apresentam cansaço físico e mental, 64 (61,5%) têm dificuldade de tomar decisões, 54 (51,9%) cansam-se com facilidade, 57 (54,8%) têm dificuldade de pensar com clareza e 55 (52,9%) têm dificuldade de ter satisfação em suas atividades.

Quanto à ocorrência de pensamentos depressivos, pouco mais da metade dos

participantes, 55 (52,9%), têm perdido interesse pelas coisas, quase um quarto, 24 (23%) respondeu ter tido a ideia de acabar com a vida e um terço, 37 (35,6%) se sente inútil.

Esses dados chamam a atenção para a prevalência de sintomas de ansiedade, depressão e sofrimento mental na comunidade acadêmica. Ao serem questionados sobre a procura a um serviço ou profissional de saúde mental, 21 (20,2%) responderam positivamente, sendo que 18 (86%) procuraram um psicólogo, 5 (4,8%) se consultaram com um psiquiatra, e 3 (2,9%) foram atendidos por psicólogo e por psiquiatra.

Não foi possível obter dados significativos com relação ao fenômeno *bullying* e consumo de substâncias psicoativas. No entanto, considerando a relevância dos seus impactos na saúde escolar, são necessários estudos futuros para melhor elucidação do tema.

Embora a amostra do nosso estudo tenha sido composta por estudantes de diferentes modalidades de ensino, ela foi predominante jovem e de baixa renda, o que corrobora estudos sobre a temática que apresentam associação entre menor renda e o surgimento de transtornos mentais comuns (PANDOVANI et al., 2014). Portanto, não foi possível notar diferenças significativas entre as modalidades investigadas.

Com relação aos sintomas levantados, muitos apresentam alta frequência dos sintomas de humor depressivo-ansioso e decréscimo de energia vital. Esses sintomas parecem refletir os fatores que mais abalam o estado emocional, uma vez que em mais de três quartos da amostra foi apontado o cansaço devido à sobrecarga de atividades acadêmicas e mais da metade apontou dúvida com relação ao futuro de formado. Isso corrobora os resultados do estudo de Carlotto e Câmara (2008), que alertam que quanto mais jovem os estudantes, maior a ocorrência de exaustão emocional. Embora não possamos inferir sobre a quantidade e intensidade das tarefas acadêmicas, os dados nos apontam que os estudantes são afetados por essas variáveis e estas se revelam como indicadores para a

necessidade de atividades preventivas de cuidado em saúde, bem como de organização pedagógica da rotina dos estudantes.

É importante destacar que em uma amostra, predominantemente jovem, é preocupante que um quinto possua ansiedade, depressão e somatizações. Muitos deles têm procurado um profissional de saúde no IFS ou na rede de saúde. Isso denota a necessidade de cuidado que esses estudantes demandam e a possibilidade de agravamento dos sintomas diante dos fatores apontados na pesquisa. O panorama apresentado em nossos resultados vai ao encontro da percepção empírica dos profissionais de psicologia a respeito do aumento da procura dos estudantes que apresentam queixas relacionadas à saúde mental.

CONCLUSÕES

Este estudo permitiu identificar os principais sintomas de sofrimento psíquico dos estudantes do IFS *campus* São Cristóvão, permitindo que nossos resultados possam subsidiar o planejamento de ações para o atendimento de demandas de saúde mental dos estudantes.

Percebemos que são necessárias estratégias e intervenções de prevenção e promoção de saúde, principalmente relacionadas a sintomas depressivos e ansiosos, que parecem manter relação direta com a rotina acadêmica dos estudantes. A Psicologia Escolar pode contribuir na discussão e construção, colaborativamente à equipe técnica e docente, de rotinas mais saudáveis para toda a comunidade escolar.

Ressaltamos, ainda, a importância de dar continuidade a esse estudo, levando em consideração as especificidades de cada estrato da amostra, para definição de estratégias mais específicas de atendimento à comunidade acadêmica do *campus*.

REFERÊNCIAS

CARLOTTO, M. S.; CAMARA, S. G. Análise da produção científica sobre a Síndrome de Burnout no Brasil. *PSICO*. Porto Alegre, RS, v. 39, n. 22, p. 152-158, abr./jun. 2008. Disponível em: <[\[letronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/1461/3035\]\(http://letronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/1461/3035\)>. Acesso em: 14 jan. 2019.](http://revistase-</p></div><div data-bbox=)

CERCHIARI, E. A. N.; CAETANO, D. & FAC-CENDA, O. Utilização do Serviço de Saúde Mental em uma Universidade Pública. *Psicologia Ciência e Profissão*. Brasília, DF, v. 25, p. 252-265, jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1414-98932005000200008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 24 jul. 2018.

FIOCRUZ. *Cartilha Saúde Mental e Atenção Psicossocial na Pandemia COVID-19: Recomendações Gerais*, 2020

FORMIGA, G. C. B.; SANTOS, O. F. C. Perfil do aluno do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia: Campus Tobias Barreto – SE. *Revista Expressão Científica*. Aracaju, SE, v. 2, n. 1, p. 59-65, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/handle/123456789/778>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

GOMES, C.; ALVES, M.; SIQUEIRA, T.; FORMIGA, G.; BARBOSA, A. Estudo da condição de saúde mental do estudante do IFS. *Revista Expressão Científica*. Edição Especial SNCT, Aracaju, p. 48-52 2019.

GUIRADO, G. M. P.; PEREIRA, N. M. P. Uso do Self-Reporting Questionnaire (SRQ-20) para determinação dos sintomas físicos e psicoemocionais em funcionários de uma indústria metalúrgica do Vale do Paraíba/SP. *Cadernos Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, RJ, v. 24, n. 1, p. 92-98, jan./mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-462X2016000100092&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 mai. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa nacional de saúde do escolar. Coordenação de População e Indicadores Sociais*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2015/default.shtm>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

MATOS, T. *Por que os jovens universitários estão tão suscetíveis a transtornos mentais?* Portal HuffPost Brasil, 06/10/2017. Disponível em: https://www.huffpostbrasil.com/2017/10/06/por-que-os-jovens-universitarios-estao-tao-susceptiveis-a-transtornos-mentais_a_23214960/, em 10 dez. 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS).

Relatório mundial da saúde. Saúde mental: nova concepção, nova esperança. Lisboa, 2001. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42390/4/WHR_2001_por.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2018.

PANDOVANI et al. Vulnerabilidade e bem-estar psicológicos do estudante universitário. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, Campinas, SP, v. 10, n. 1, p. 2-10, 2014, abr. 2015.

JOGOS DIDÁTICOS COMO FACILITADORES DO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM QUÍMICA ORGÂNICA

DIDACTIC GAMES AS FACILITATORS ON THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF ORGANIC CHEMISTRY

Jessiane Silva Carvalho

Graduanda em Química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: jessianesilvacarvalho@gmail.com

Adrielle Farias Santos

Graduanda em Química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: adrielly_farias123@hotmail.com

Maria Carolina Ferreira Rodrigues

Graduanda em Química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: mcarolinafr0610@gmail.com

Rosanne Pinto de Albuquerque Melo

Doutora em Química Orgânica e Professora do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail:rosanne.melo@ifs.edu.br

Resumo: A criação de ferramentas didáticas que contribuem no ensino e aprendizagem de química orgânica tem sido um desafio na educação, visto que os alunos de nível médio sentem dificuldades na assimilação de conceitos e na motivação para aprender os conteúdos. Nesse contexto, os jogos didáticos tornam-se possíveis alternativas para mudar esse cenário que se faz presente no ensino. Em função disso, buscou-se desenvolver, neste trabalho, a construção de oito jogos baseados em conteúdos químicos e competências socioemocionais. Por fim, propôs-se uma cartilha digital, construída para proporcionar acesso mais prático e fácil a essas novas ferramentas. Com isso, foi possível perceber que o olhar crítico e reflexivo para as questões que motivam o aluno é de extrema importância para o ensino e aprendizagem, uma vez que desafia estudantes a serem participantes ativos em seu processo de aprendizado através de uma maior interatividade entre o jogador e o jogo, com o uso de plataformas digitais e ferramentas manuseáveis.

Palavras-Chave: Aula. Educação. Ferramentas. Metodologia. Socioemocional.

Abstract: The creation of didactic tools that enhance the teaching and learning of organic chemistry has been a challenge in education, since high school students often feel difficulty in assimilate concepts and in motivate to learning the contents. In this context, didactic games become possible alternatives to change this aspect in the scenario teaching is presented. As a result, we were sought to develop, in this work, the development of eight games based on

chemistry concepts and socioemotional skills. Lastly, it was proposed a digital primer, built to provide fast and easier access to these new tools. Thereby, it was possible to realize that the critical and reflected view to those questions motivate students and it is most important for teaching and learning, once that students are challenged to be actively participant in his learning process throughout most interactivity between game and player, with the use of digital platforms and manageable tools.

Keywords: Class. Education. Tools. Methodology. Socioemotional.

INTRODUÇÃO

Observando-se a relação professor-aluno em sala de aula, pode-se perceber que há diversas maneiras de ensino e diferentes níveis de aprendizagem e que, por conta dessa realidade, muitos discentes não se identificam ou não conseguem acompanhar os métodos utilizados pelo professor na abordagem dos diversos conteúdos do nível médio. Isto se reflete diretamente nas aulas de química orgânica, na qual muitos estudantes consideram a disciplina complexa e de difícil aprendizagem. Em alguns casos, aulas extremamente conteudistas acarretam no desinteresse e na aversão pela disciplina. Fatores como estes acabam por gerar dificuldades de ensino-aprendizagem no nível médio.

Diante disso, educadores e pesquisadores têm buscado o crescimento flexível da utilização de métodos e metodologias de ensino, com o intuito de minimizar essas dificuldades. Atualmente, existe uma procura constante por ferramentas que contribuam na construção do conhecimento dos estudantes. Por conta disso, muitos pesquisadores consideram que não se deve engessar os recursos e nem os aplicar da mesma forma, mas, sempre que possível, adequá-los à realidade de cada meio, pois segundo Rocha e Vasconcelos (2016), o ato de aprender varia de cultura a cultura e implica em cultivar todas as potencialidades de cada pessoa, abrangendo o corpo, mente, inteligência, sensibilidade e sentido ético.

Na busca por materiais que facilitem o processo de ensino e aprendizagem em química orgânica, neste trabalho foram desenvolvidos oito jogos didáticos, atrelando as habilidades socioemocionais a alguns conteúdos da disciplina, a fim de proporcionar um ambiente crítico, prazeroso, com oportunidades para o desenvolvimento do conhecimento e do interesse às aulas.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia desenvolvida foi a elaboração e construção de jogos didáticos como ferramenta para o ensino de química orgânica para o nível médio, através do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBIX), oferecido pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Para obtenção de informações, fez-se inicialmente pesquisas bibliográficas em artigos científicos e livros, com intuito de analisar propostas inovadoras de jogos didáticos. Buscou-se aspectos positivos e negativos acerca da utilização dos jogos e as dificuldades dos alunos com relação aos conteúdos da disciplina de química orgânica do terceiro ano do ensino médio. A construção de cada jogo foi pensada tanto para contribuir na aprendizagem do aluno quanto auxiliar o professor no acesso às ferramentas propostas com a produção de

uma cartilha digital. Diante desses aspectos, o projeto foi subdividido em estudo bibliográfico, elaboração de jogos e cartilha digital.

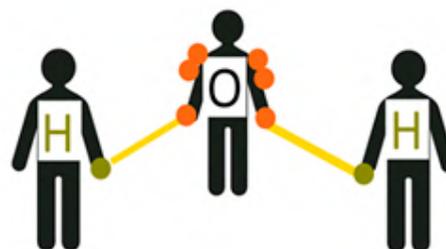
RESULTADOS

Em cada jogo, foram desenvolvidos assuntos de química orgânica, sendo eles: formação de compostos químicos, nomenclatura, tipos de fórmulas estruturais orgânicas, funções orgânicas, reações orgânicas de adição e estereoquímica.

O primeiro jogo objetivou revisar a formação de compostos químicos, sendo importante para introduzir a química orgânica. Como mostra a Figura 1, para representar as ligações e os elétrons foram utilizadas bolas de plástico, elástico e barbante. Já para representar os átomos, placas com os símbolos dos elementos foram escolhidas para essa representação. Trata-se um jogo coletivo que deve ser mediado pelo professor e promover interação interpessoal com a reflexão compartilhada acerca do conteúdo, gerando competências importantes para as primeiras aulas, como respeito e empatia. O mesmo é dividido em “rounds”, ou seja, rodadas, aumentando a complexidade em cada etapa, podendo ser realizado em locais abertos ou sala de aula.

O roteiro do jogo está explanado em uma cartilha, abordada mais adiante, que permitirá ao educador ter acesso aos materiais para impressão, como tabelas de pontuação e regras para sua execução.

Figura 1 - Representação para formação de compostos químicos com o “Jogo Dinâmico”.

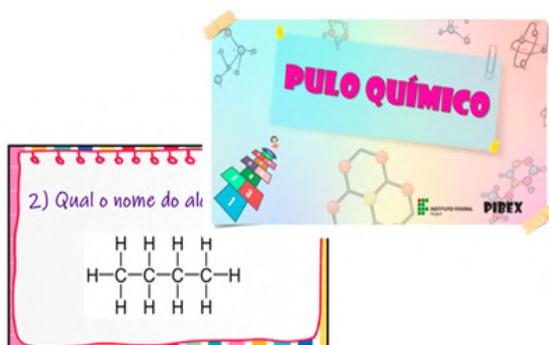


Fonte: Os autores.

A segunda ferramenta produzida, denominada “Pulo Químico”, foi baseada no antigo jogo intitulado “amarelinha”. Utilizou-se cartões com perguntas, conforme a Figura 2, e uma amarelinha que pode ser adquirida ou construída pelos próprios alunos. Assim como o primeiro, esse também é um jogo coletivo, que gera a necessidade de concentração e agilidade. Considerado um jogo divertido, foi adaptado para buscar o equilíbrio físico e cognitivo. É necessário ser executado com o auxílio do professor, em locais abertos como pátios ou quadras poliesportivas, e no caso de turmas grandes deve ser duplicado, com divisão de equipes.

Os cartões de perguntas envolvem o conteúdo de hidrocarbonetos e a ordem das perguntas é determinada pelas etapas da amarelinha, de modo a ser crescente o nível de dificuldade. Também foram disponibilizados os cartões para impressão, no formato PDF, para serem baixados pelo Código QR ou *link*.

Figura 2 - Jogo “Pulo Químico” abordando o conteúdo hidrocarbonetos.



Fonte: Os autores.

Como representados na Figura 3, os 3º e 4º jogos produzidos utilizaram poliedros personalizados, um dodecaedro com prefixos que representam o número de carbono, outro com funções orgânicas e um prisma com tipos de ligações.

Figura 3 - Poliedros personalizados para jogo de funções orgânicas e tipos de fórmulas estruturais

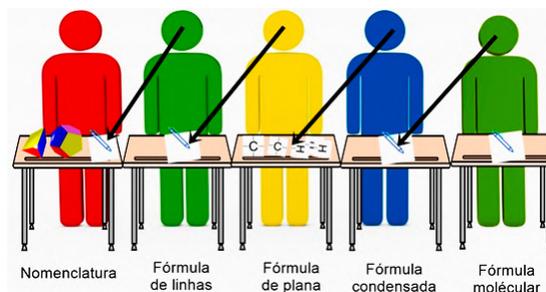


Fonte: Os autores.

O quarto jogo trabalha nomenclatura e funções orgânicas. Com os poliedros, lápis e papel, ou lousa, é possível buscar probabilidades de combinações entre os prefixos, infixos e funções, a fim de avaliar se os compostos formados existem ou não. Este jogo denominou-se “Combinando”.

O quinto jogo, nomeado “Cinco Sessões, Um Objetivo”, foi formado por poliedros e peças com átomos e ligações. Neste jogo, abordou-se os tipos de fórmulas estruturais. Em equipe, buscou-se proporcionar uma melhor fixação das diferentes formas de representar um composto orgânico, assim como também promover ética, respeito, cooperação, agilidade e concentração. Como mostra a Figura 4, o jogo implica na importância do outro e do autoconhecimento, pois para que se contribua coletivamente é necessário se desenvolver individualmente.

Figura 4 - “Jogo: Cinco sessões, um objetivo”.



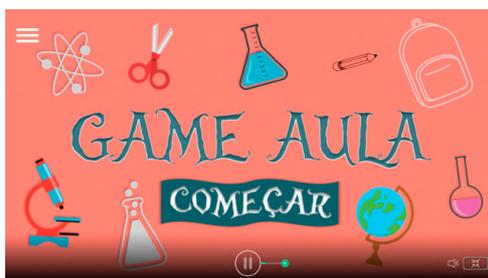
Fonte: Os autores.

Esse jogo busca o desenvolvimento e aprendizagem através da investigação, tentativa e erro, analisando possibilidades e impossibilidades para formar estruturas de compostos orgânicos conforme a teoria do conteúdo.

Os três jogos seguintes foram em formato de vídeo interativo, que proporciona o direcionamento do aluno acerca do conteúdo visto em aula ou até mesmo para o primeiro contato com o assunto. Aborda-se conceitos, exemplos e curiosidades sobre reações de adição.

Cada vídeo interativo foi denominado “Game Aula”, como apresenta a Figura 5, e pela complexidade do assunto, dividiu-se em três jogos: Game Aula 1, 2 e 3. As três game aulas possuem *quizzes* interativos que, por sua vez, proporcionam a participação ativa do aluno na evolução de cada etapa. Com botões acionadores o aluno pode fazer escolhas, conforme suas necessidades, e testar seus conhecimentos a partir de perguntas sobre o tema. Diferentemente de uma vídeo aula, a game aula permite a participação ativa do aluno no decorrer de execução. Para a produção deste jogo, utilizou-se a ferramenta de vídeos interativos, disponibilizada pela *Plataforma EKO*¹. As habilidades esperadas envolvem tomada de decisão, atenção e autoavaliação, auxiliando no amadurecimento dos conteúdos e autorresponsabilidade.

Figura 5 - Abertura do Jogo Game Aula



Fonte: Os autores.

Por fim, o último jogo produzido, conforme a Figura 6, foi pensado para formato individual ou em dupla, incentivando a reflexão, imaginação e criatividade e provocando senso crítico na análise de moléculas em razão da estereoquímica. Criou-se um arquivo em PDF com *hiperlink*² que, de modo crescente de complexidade, propõe a reflexão sobre como visualizar os enantiômeros e a importância das atividades biológicas desses compostos. Com uso do espelho mágico, o aluno projeta a imagem pelo *Smartphone* e, em uma folha de papel, desenha o que é projetado. Materiais alternativos podem ser utilizados, como plásticos televisivos, acrílico ou espelho. Com esse último, o aluno apenas visualiza o fenômeno de projeção da imagem especular de objetos e compostos orgânicos.

Figura 6 - PDF de projeção no espelho mágico



Fonte: Os autores.

Para facilitar o acesso às informações de cada jogo, criou-se uma Cartilha Digital³ (CD), intitulada “Jogos Criativos para o ensino de Química Orgânica”. Com a CD, a acessibilidade às regras e às instruções para realização dos jogos tornaram-se maiores. Possibilitou-se baixar documentos para impressão e obter *links* ou Códigos QR de acesso aos jogos digitais. A maioria dos jogos apresentados permite ao

¹A plataforma pode ser acessada através no link: <https://studio.eko.com/>

²O material em PDF pode ser acessado através no link: <https://drive.google.com/file/d/1PsT8Tz6-8LRf7Xz5YfkUanaCMoiGBV9Z/view?usp=sharing>

³A cartilha pode ser acessada através do link: <https://drive.google.com/file/d/1lzGzfj6KCfFDS8BcuaW1Js6zm4qQfRrE/view?usp=sharing>

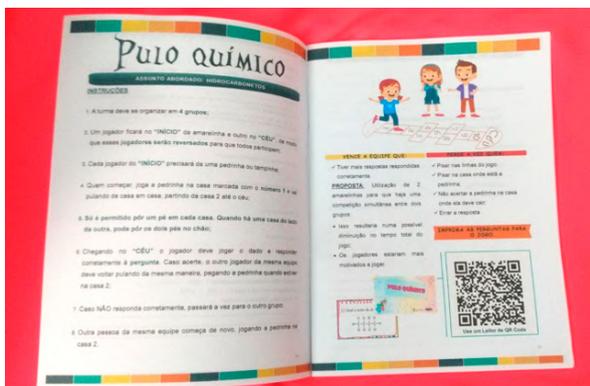
professor adaptar para outros conteúdos ou até executar em outros formatos. A cartilha também pode ser impressa em formato de livreto, como traz a Figura 7 e 8, e ainda assim permite o acesso aos arquivos para *download*.

Figura 7 - Cartilha impressa em livreto



Fonte: Os autores.

Figura 8 - Cartilha impressa aberta



Fonte: Os autores.

Além das instruções e dicas para execução dos jogos, as cartilhas contêm descrições de competências, habilidades esperadas e perguntas pós-jogo, as quais avaliam a aprendizagem do estudante com relação ao conteúdo de química e é obtido um *Feedback* do participante com relação ao jogo.

DISCUSSÃO

Ensinar e aprender são os maiores desafios que enfrentamos em todas as épocas. Porém, esses desafios podem ser facilitados com a busca por materiais que auxiliem o processo de ensino

e aprendizagem. Por isso, neste trabalho, cada jogo foi produzido como ferramenta de auxílio ao educador. Ainda que apresentem potencial pedagógico no processo de aprendizagem, os jogos devem ser instrumentos de apoio, introduzindo e/ou reforçando conteúdos, ou até como instrumentos de avaliação. (FIALHO, 2013)

Em alguns dos jogos, o aspecto competitivo não foi enfatizado, embora alguns autores, como Fialho (2013), considerem que a competição gera sentimentos agradáveis, mas que não devem ser motivo de preocupação. Os jogos também necessitam de mediação, sendo o papel do educador mediar a ação pedagógica, organizando e sempre que necessário intervindo. (FIALHO, 2013).

Segundo Marques (2017), uma das formas de despertar o interesse dos estudantes com jogos é eles terem a participação ativa na criação. Os jogos 1 (Jogo Dinâmico), 2 (Pulo Químico), 3 (Cinco sessões, um objetivo) e 4 (Combinando) podem ser construídos pelos próprios estudantes, adaptados a materiais de fácil acesso como papelão, barbantes e materiais de impressão. Além disso, construindo os jogos, os alunos poderão reagir positivamente na participação nas aulas. Os jogos 3 e 4 buscam incentivar o desenvolvimento de estratégias para resolução de problemas, desafiando o aluno a construir termos e desconstruir conceitos incorretos com relação a nomenclatura e funções orgânicas. Os jogos proporcionarão um ambiente crítico e o aluno será sensibilizado para a concepção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas.

CONCLUSÕES

Na busca por facilitar a aprendizagem dos alunos de nível médio e o acesso às ferramentas que auxiliem o professor na disciplina de química orgânica, foi proposto a construção dos jogos didáticos, buscando motivar o estudante na construção do seu conhecimento em paralelo ao olhar sócio emocional, entendendo que o jogo não deve apenas abarcar conteúdos acadêmicos. Devido a pandemia ocasionada pela Covid-19

não foi possível aplicar os jogos, e por isso essa etapa será realizada em trabalhos posteriores.

Por fim, diante da realidade atual, pensar em ferramentas que contribuam para o ensino e a aprendizagem é contribuir para o desenvolvimento do intelectual do aluno, promovendo, dessa forma, uma educação de qualidade e de responsabilidade social.

REFERÊNCIAS

FIALHO, N. N. Jogos no ensino de química e biologia. 1ª ed. Curitiba: *Intersaberes*, 2013. p.18-41.

ROCHA, T. S.; VASCONCELOS, T. C. *Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões*. Florianópolis (SC). IN: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química.), 2016, p. 2.

MARQUES, J. F. Z. *Jogo didático: revisando conceitos de química orgânica e desenvolvendo o protagonismo discente*. Rio Grande do Sul (RS). In: 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2017, p.2-5.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUA IMPORTÂNCIA NA VIDA COTIDIANA: MAIS INVESTIMENTOS

FINANCIAL EDUCATION AND ITS IMPORTANCE IN EVERYDAY LIFE: MORE INVESTMENTS

Aline Santos Soares Bezerra

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Professora do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: aline.bezerra@ifs.edu.br

Ianka Maale Santos Nunes

Graduanda em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Sergipe. Email: iankamaalle@gmail.com

Manoel Corcino da Costa Neto

Graduando em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Sergipe. E-mail: mcorcino88@gmail.com

Henrique Carvalho Santos Melo

Graduando em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Sergipe. E-mail: henriqueesm15@gmail.com

Resumo: O objetivo deste projeto é proporcionar acesso à educação financeira à comunidade interna e externa, de modo a pluralizar este conhecimento e contribuir para uma formação melhor a respeito do tema. Esta necessidade confirma-se ao observar a obrigatoriedade imposta pelo MEC de lecionar a matéria nas escolas a partir de 2020 em todo o país, o que justifica a relevância da ação. A proposta metodológica baseou-se na construção de uma cartilha virtual de Educação Financeira, além da realização de 3 (três) eventos sobre o tema, abertos ao público em geral. Os resultados foram positivos e o projeto contribuiu para que o Instituto Federal de Sergipe cumprisse os três pilares da academia: ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-Chave: Inteligência Financeira. Alfabetismo Financeiro. Independência Financeira.

Abstract: The objective of this project is to provide access to financial education to the internal and external community, in order to pluralize this knowledge and contribute to a better training on the subject. This need is confirmed by observing the obligation imposed by MEC to teach the subject in schools since 2020 in the whole country, which justifies the relevance of the project. The methodological proposal was based on the construction of a virtual Financial Education spelling book, in addition to the holding of 3 (three) events on the

theme, opened to general public. The results were positive and the project contributed to the Federal Institute of Sergipe accomplishes the three pillars of the academy: teaching, research and extension.

Keywords: Financial Intelligence. Financial Literacy. Financial Independence.

INTRODUÇÃO

A Educação financeira nos países desenvolvidos tradicionalmente cabe às famílias, sendo reservada às escolas a função de reforçar a formação que o aluno adquire em casa. No Brasil, infelizmente, a educação financeira não é parte do universo educacional familiar, tampouco escolar.

A importância da educação financeira reside em sua capacidade de proporcionar, aos que dela se beneficiem, elementos teóricos essenciais para a tomada de decisão sobre aspectos práticos da vida cotidiana. Entre outros fatores, ela está diretamente relacionada ao entendimento de que a capacidade de endividamento de um indivíduo está diretamente ligada à sua restrição orçamentária. A falta de percepção

desse aspecto leva, muitas vezes, ao excesso de endividamento e, por consequência, ao inadimplemento de obrigações e subsequente negatização do nome do agente junto às entidades de proteção ao crédito.

A aprendizagem estabelece ligações entre certos estímulos e respostas equivalentes, causando o aumento da adaptação de um ser vivo ao seu meio envolvente. A fim de proporcionar acesso à educação financeira, profissionais buscam, da maneira mais didática e lúdica possível, apresentar a necessidade de educar-se financeiramente para que o indivíduo consiga gerir de forma eficiente seus recursos financeiros.

A importância da educação financeira abrange não só o gerenciamento do recurso monetário, mas também, possibilita tomada de decisão a respeito de aspectos práticos da vida cotidiana.

Segundo Monteiro (2012), o discernimento de saber lidar com questões financeiras é tão importante para o desenvolvimento intelectual, educacional e profissional quanto as demais disciplinas ministradas ao longo dos ensinamentos fundamental e médio. Entretanto, essa disciplina ainda não faz parte do currículo escolar, o que faz com que haja um déficit nesse segmento.

Com o intuito de minimizar esta falta de conhecimento financeiro, pretende-se realizar ações que proporcionem educação básica financeira de qualidade aos egressos do Ensino Médio, inseridos no estado de Sergipe, através de aulas coletivas e palestras, além de distribuição de conteúdo digital acessível a todo instante.

O projeto tem um público-alvo significativamente importante, seja no que concerne à faixa etária ou nos aspectos socioeconômicos. A característica básica dos agentes a quem se busca é a juventude, uma vez

que se espera despertar o interesse em aprender como lidar com dinheiro.

É do conhecimento geral que a atividade acadêmica se assenta sobre o tripé ensino, pesquisa e extensão. No que concerne ao ensino, é cada vez mais comum a adoção de medidas em que o ensino superior busca preencher as lacunas existentes nos ensinamentos fundamental e médio. Esse é o caso aqui: suprir a necessidade de conhecimentos básicos em finanças pessoais.

Com isso, objetiva-se reduzir a taxa de endividamento ao democratizar a educação financeira e ao mesmo tempo aproximar a comunidade externa do Instituto Federal de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de extensão ora apresentado pretendeu atuar em duas frentes, sendo elas: elaboração de cartilha digital acessada via código QR amplamente divulgada para a comunidade interna e externa e organização de 3 (três) eventos *online*, abertos para o público em geral, com o objetivo de ensinar os princípios básicos da educação financeira, tendo como base estes três pilares: gastar menos, ganhar mais e investir melhor.

Para isso, foram cumpridas as seguintes etapas:

1. Revisão bibliográfica da literatura existente sobre os principais assuntos abordados neste projeto;
2. Produção de conteúdo digital para divulgação do projeto e pluralização do conhecimento financeiro;
3. Realização de pelo menos 3 (três) eventos *online* abertos ao público sobre o tema em questão;
4. Coleta do *feedback* da comunidade em relação ao projeto.
5. Catalogação e resumo dos resultados do projeto, a fim de comprovar a importância do tema na sociedade brasileira.

É importante salientar que este projeto contou com a parceria de duas empresas privadas que atuam no estado de Sergipe: BRAIN Engenharia¹ e WERT Educação.²

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intencional do projeto era que a comunidade interna e externa orientada absorvesse o máximo possível de conteúdo para que, ao fim do projeto, estivessem hábeis a gerir seu próprio dinheiro sem endividamentos, de modo a alcançar a independência financeira. Além disso, todas as ações deste projeto visaram democratizar a educação financeira para jovens e adultos que não tiveram acesso à disciplina durante a formação escolar.

Para isso, as ações visaram: ensinar sobre os mais importantes e usuais tipos de investimentos; quebrar paradigmas a respeito da riqueza pessoal; abordar a necessidade de montar uma reserva de emergência; demonstrar a importância de planejar-se financeiramente; ensinar a aplicar os rendimentos futuros de forma consciente, a fim de aposentar-se com a mesma qualidade de vida; e, por fim, facilitar o processo de independência financeira.

Infelizmente, a pandemia de COVID19 no ano de 2020 atrasou um pouco a execução do projeto. Todavia, a maioria das ações previstas foram desenvolvidas, a saber:

1) Criação de perfil aberto ao público na plataforma *Instagram* com o nome “Mais Investimentos” (@maisinvestimentos19), com a devida menção de que aquele perfil faz parte das ações do Projeto de Extensão de Educação Financeira e sua importância na vida cotidiana,

vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão do Instituto Federal de Sergipe. Nesse perfil são feitas postagens regulares sobre tipos de investimentos e quebra de paradigmas a respeito da riqueza pessoal (que são os dois primeiros objetivos específicos do projeto em questão);

2) Realização, no dia 15.07.20 às 20 h, do primeiro evento virtual aberto ao público em geral na modalidade *live* no perfil do projeto no *Instagram* (@maisinvestimentos19), com mais de 65 participantes. A pauta desse evento foi: “O *mindset* do investidor e investimentos em renda fixa e variável”;

3) Criação e divulgação de conteúdos da cartilha virtual³ de educação financeira prevista no plano de trabalho do projeto utilizando o *Youtube* como plataforma de streaming.

A Figura 1 apresenta o código QR para acesso à cartilha de Educação Financeira Digital construída durante o projeto.

Figura 1 - QR-code de acesso à Cartilha Digital



Fonte: Elaborada pelos autores.

4) Realização, no dia 04.11.20 às 20 h, do segundo evento virtual aberto ao público em geral na modalidade *live* no perfil do projeto no

¹ A BRAIN Engenharia é uma empresa que atua no mercado desde 2009, possuindo consultores com experiência, competência e flexibilidade que permitem o desenvolvimento de projetos nos diversos segmentos e áreas de gestão, inclusive financeira. A participação da referida empresa se deu através de consultorias necessárias à execução do projeto e participação nas palestras.

² WERT Educação é uma empresa que oferece cursos e consultorias direcionados ao mercado financeiro e atua no mercado desde 2016. Por possuir um corpo de especialistas com vasta experiência, contribuiu com este projeto prestando assessoria em relação à educação financeira e cultura de investimentos. Além disso, prestou apoio às palestras que foram realizadas no decorrer da execução do projeto, bem como cedeu o espaço físico da empresa para gravação dos vídeos da cartilha digital.

³ A cartilha virtual pode ser acessada através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=WfBs7yrwvPo&t=9s>

Instagram (@maisinvestimentos19), com mais de 40 participantes. A pauta desse evento foi: Mercado Financeiro Pós-pandemia. A dinâmica utilizada foi uma conversa com o sócio-fundador da WERT Investimentos, mediada pelo consultor de investimentos Henrique Carvalho;

O plano de ação do projeto previa a realização de 03 (três) eventos abertos ao público em geral, com temática relacionada à Educação Financeira no ano de 2020. Todavia, esse cronograma foi impactado pela pandemia do coronavírus. Assim, não foi possível realizar os três eventos dentro do ano previsto, sendo que o último evento será realizado no início do ano seguinte, 2021.

A previsão é que seja realizada no dia 06/01/2020 mais uma *live* no perfil do projeto no *Instagram* com o seguinte tema: “Como começar 2021 com o pé direito?”. O objetivo será partilhar conhecimentos de educação financeira que ajude as pessoas a começarem o ano pautando suas finanças pessoais em ganhar mais, gastar menos e investir melhor.

Uma outra etapa que sofreu atraso na execução do projeto foi a catalogação sistemática dos feedbacks das pessoas que tiveram contato com os conteúdos partilhados. Entretanto, muitos feedbacks foram registrados no perfil do projeto no *Instagram* e também no canal do *Youtube*. As manifestações que foram registradas trouxeram opiniões positivas e colaborativas, bem como demonstraram a colaboração do projeto na vida financeira dessas pessoas.

CONCLUSÕES

Enquanto ação de extensão, o projeto Educação Financeira e sua importância na vida cotidiana, cumpriu os três pilares da Academia: pesquisa, extensão e ensino. Proporcionou através de seu desenvolvimento a possibilidade de replicar e complementar o conhecimento. Criou vínculos entre o Instituto Federal de Sergipe, estudantes e a comunidade. Nesse sentido, considera-se que os objetivos da assessoria em educação financeira estabelecidos

foram atingidos. Agora a intenção é prosseguir com o trabalho e compensar nos próximos dois meses, o atraso provocado pela pandemia.

REFERÊNCIAS

MONTEIRO, C. *A necessidade de um novo olhar para a educação brasileira*. Disponível em: <<http://comoempreender.com/a-necessidade-de-um-novo-olhar-para-a-educacao-financeira/>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

LEM VIRTUAL DO IFS: CONSOLIDANDO O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFS

IFS VIRTUAL LTM: CONSOLIDATING THE GRADUATION COURSE IN MATHEMATICS

Lenira Pereira da Silva

Doutora em Educação Matemática e Professora do Instituto Federal de Sergipe (IFS). e-mail: lenira.silva@academico.ifs.edu.br

Gabriela Silva Mendonça

Graduanda em Matemática pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: gaby-gabrielasilva@hotmail.com

Leonardo Souza Silva

Graduando em Matemática pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: leonardojml@outlook.com

Romário Ribeiro da Silva

Graduando em Matemática pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: romsilva94@hotmail.com

José Gabriel Oliveira Santos

Graduando em Matemática pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: jgabrieloliveiras@gmail.com

Resumo: Este trabalho apresenta o percurso da construção do site do Laboratório de Ensino de Matemática – LEM -, um ambiente vinculado ao Curso de Licenciatura em Matemática do IFS que foi idealizado pela Coordenação do Laboratório físico e oito de seus monitores. Todo o processo ocorreu durante o período de preparação para o ensino remoto emergencial, entre junho e agosto de 2020. O embasamento para a construção nos revelou que, dentre as 2737 instituições que oferecem curso de Licenciatura em Matemática no Brasil e estão cadastradas no e-MEC, somos a 38ª a oferecer um espaço de ensino e aprendizado virtual. O site consolida o compromisso do Curso de Licenciatura em Matemática do IFS com a qualidade do ensino prestado e entrega à sociedade um produto educacional bastante necessário no momento atual.

Palavras-Chave: Laboratório de Matemática. Ensino de Matemática. Laboratório Virtual. Matemática.

Abstract: This work presents the course of the construction of the Laboratory of Teaching Mathematics website - LTM (LEM in Portuguese), an environment linked to the degree course in Mathematics from IFS, that was idealized by the Coordination of the physical laboratory and eight of its instructors. The entire process occurred during the period of preparation to the emergency remote teaching, between June and August of 2020. The basement to the construction revealed us that, among the 2737 institutions that offer degree courses in Mathematics

in Brazil and are registered at e-MEC, we are the 38th to offer a space of virtual teaching and learning. The website consolidates the commitment of the Degree course in Mathematics from IFS with quality of the provided teaching and the delivery of a very necessary educational product to the society at the moment.

Keywords: Mathematics Laboratory. Mathematics Teaching. Virtual Laboratory. Mathematics.

INTRODUÇÃO

O Curso de Licenciatura em Matemática do IFS teve seu início em 2006, tendo como intuito “contribuir com a educação básica brasileira” (IFS/PPPC, 2018, p. 09) e, desde então, vem se adequando às necessidades educacionais exigidas pela sociedade.

Consta no Parecer CNE/CES 1.302/2001 (BRASIL, 2001, p. 06) que:

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras

tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática.

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um ambiente de ensino e aprendizado do Curso de Licenciatura em Matemática do IFS e deve ser considerado um local de fundamental importância não só nos cursos de formação docente, mas também em todas as escolas de ensino regular (LORENZATO, 2009). Enquanto componente formativo, LEM também é uma disciplina obrigatória do PPPC (Projeto Político Pedagógico do Curso) de Licenciatura em Matemática e faz parte do núcleo de aprofundamento, diversificação e prática profissional (IFS/PPPC, 2018).

O espaço físico do LEM foi estruturado em 2012 para atender a impositivos legais constantes na legislação do CNE para os cursos de graduação do tipo licenciaturas. Ele está situado no *campus* Aracaju e é de uso restrito aos que compõem a Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Matemática do IFS.

O avanço da Tecnologia Digital da Informação e da Comunicação – TDIC - vinha impulsionando o pensamento e a necessidade da criação de um espaço virtual vinculado ao Curso de Licenciatura que comportasse elementos e objetos de estudo, ensino e aprendizagem da matemática, mas também que oportunizasse registros das ações formativas. No entanto, muitas demandas paralelas inerentes ao exercício da docência inviabilizavam a consecução do ambiente.

Os ambientes virtuais de aprendizagens, conhecidos como AVAs, possuem sua importância comprovada e registrada em todo o mundo, principalmente nas atividades de EaD (Educação a Distância). Para se caracterizar como um AVA, o ambiente virtual deve apresentar alguns dos seguintes eixos formativos (PEREIRA, 2007 *apud* SASSI, 2016):

- Eixo de Informação e documentação: informações sobre o curso, conteúdos e materiais didáticos, upload e download de arquivos e suporte ao uso do ambiente;

- Eixo de Comunicação: trocas síncronas e assíncronas de mensagens;

- Eixo de Gerenciamento pedagógico e administrativo: acesso às avaliações e a relatórios de desempenho dos alunos, além de consultas à secretaria virtual do curso;

- Eixo de Produção: atividades e tarefas dentro do ambiente.

Para Cavalcanti (2014, p. 15):

o Laboratório Virtual é um ambiente de ensino de aprendizagem instalado na internet (plataforma de ensino virtual) que disponibiliza materiais instrucionais e atividades de ensino, promovendo a interação entre o conhecimento científico e a prática pedagógica (CAVALCANTI, 2014, p. 15).

Segundo Amaral *et al* (2011, p. 02), “os laboratórios apresentam-se em diferentes modalidades, promovendo situações de ensino e aprendizagem dentro de contextos educacionais específicos”. Para o nosso caso, após a criação do sítio, passamos a ter duas modalidades: o espaço físico e o virtual; ambos com objetivo específico de promover o ensino e aprendizagem da matemática. Nessa perspectiva, o LEM virtual vem agregar ao Curso de Licenciatura em Matemática do IFS uma estrutura de aprendizagem necessária e condizente com o contexto atual, oferecendo ferramentas e objetos para o enfrentamento dos desafios educacionais postos pelo mundo digital.

O LEM físico é limitado e restrito, mas a sua versão virtual quebra paredes e aproxima o IFS com a comunidade em geral, pois está disponível a qualquer hora e em qualquer lugar, auxiliando a todos que precisarem dele, sendo, portanto, uma contribuição inestimável para a sociedade.

O PROCESSO DE CRIAÇÃO

Todo o processo de criação do LEM Virtual foi conduzido pela Prof^a. Dr^a. Lenira Pereira da Silva, coordenadora do LEM físico desde 2019, com a colaboração de 8 alunos do Curso de Licenciatura em Matemática do IFS: Gabriela Silva Mendonça, Leonardo Souza Silva, Romário Ribeiro da Silva, José Gabriel Oliveira Santos,

Zirlanna Vieira dos Santos, Luciely Santos da Conceição, Antônio Joaquim Andrade Santana e Victória Gabriele Brandão Fernando. É importante salientar que todos eles eram monitores do laboratório na época da construção.

O impulsionador para o desenvolvimento do ambiente foi o processo de pandemia do COVID-19, que obrigou todos a estabelecerem uma nova forma de interação, por causa do distanciamento social e, conseqüentemente, da suspensão das aulas presenciais. Nessa situação nunca antes vivenciada por nenhum de nós e na tentativa de contribuir para a reestruturação dos vínculos entre alunos e professores quando do retorno às atividades acadêmicas por meio do ensino remoto, a necessidade de um ambiente virtual de aprendizagem se mostrou urgente. A suspensão de parte das atividades docentes proporcionou tempo de trabalho para direcionar o foco e energia na construção do site.

É preciso registrar que esse feito só foi possível graças às capacitações tecnológicas internas que passamos. Nós, professores da Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Matemática do IFS, formamos um grupo de estudo virtual para discutirmos e aprendermos a utilizar algumas ferramentas tecnológicas digitais para o ensino da Matemática desde o início do distanciamento físico. O IFS também ofereceu capacitação em ferramentas tecnológicas e do *Google GSuite*. Sem tais capacitações, seria impossível dirimir ações assertivas em tão curto espaço de tempo. Iniciamos nosso trabalho em 06.06.2020 e lançamos o site no dia 18.09.2020.

Como todo projeto de trabalho acadêmico, ele começa com indagações, sendo as questões geratrizes do ambiente virtual as seguintes:

- Quais são os Laboratórios de Ensino de Matemática virtuais oferecidos pelas Instituições de Ensino do Brasil?
- O que é necessário ter em um Laboratório de Ensino de Matemática virtual para ele ser útil aos professores de matemática e alunos (do curso e da instituição)?

Para responder à primeira questão diretriz, foi preciso identificar quais instituições de ensino ofereciam o curso de Licenciatura em Matemática no Brasil, e destas, quais ofereciam um Laboratório de Ensino nas modalidades presencial ou virtual. Para isso, foi visitado o site do MEC e identificadas as instituições que estavam credenciadas para oferecer a formação. Foi uma surpresa, pois lá continha 2.737 distribuídas conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de Instituições por região do Brasil

Região	Quantidade
Norte	540
Nordeste	178
Centro-Oeste	26
Sudeste	1.835
Sul	158
Total	2.737

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do e-MEC.

Os monitores foram divididos em grupos por região do Brasil e visitaram todos os sites das instituições credenciadas, anotando as informações que estão dispostas na Tabela 2.

Tabela 2 - Quantidade de Laboratórios de Matemática no Brasil

Modalidade	Quantidade
LEM Presencial	983
LEM Virtual	37

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do e-MEC.

Note que 1.717 instituições não informaram possuir Laboratórios de Ensino de Matemática em nenhuma modalidade.

A Tabela 3 traz um resumo por região do Brasil.

Tabela 3 - Quantidade de Laboratórios de Matemática por região do Brasil

Região	Quantidade de Laboratórios	
	Presencial	Virtual
Norte	22	11
Nordeste	31	3
Centro-Oeste	15	1
Sudeste	870	11
Sul	45	11
Total	983	37
Total Geral	1.020	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do e-MEC.

Essas informações chamaram bastante a nossa atenção, pois não esperávamos um quantitativo tão baixo de instituições com laboratórios virtuais, mas, por outro lado, nos motivou a construir o nosso ambiente, já que pelas visitas aos ambientes encontrados, nenhum deles satisfaz os nossos anseios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O site do LEM virtual congrega, num mesmo espaço, diversos objetos educacionais. Ele contém legislação educacional específica, materiais produzidos pelos nossos professores e alunos (para download), teste de aferição de conhecimento, indicação de softwares, de outros laboratórios virtuais, sites e vídeos que auxiliarão em algumas práticas de ensino e estudo da Matemática. Desta forma, ele contempla pelo menos dois dos quatro eixos caracterizantes de um AVA, transformando-o em um Laboratório Virtual de Aprendizagem – LVA-.

As Figuras 1 e 2 trazem, respectivamente, uma imagem parcial do site por computador e dispositivo móvel.

Figura 1 - Imagem parcial do site por computador

Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

Figura 2 - Imagem parcial do site por dispositivo móvel



Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

Das 16 abas que estruturam o site, duas delas foram criadas pensando exclusivamente nos alunos do Instituto Federal de Sergipe: Produções Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Matemática e Revisão de Matemática Básica, uma vez que esses trabalhos são requeridos para uma formação consistente e sólida de qualquer profissão.

Particularmente, para o Curso de Licenciatura em Matemática, essas produções significam externar o potencial latente que todo profissional da educação guarda em si e que deve ser

compartilhado como forma de contribuição à sociedade pelos conhecimentos adquiridos numa instituição pública de ensino. Assim, a aba “Produções Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Matemática” visa disponibilizar material, que pode ser feito *download*, para servir de inspiração, referência e motivação para as produções dos futuros alunos. Ela contém três subabas: Trabalhos Produzidos no LEM, Pesquisa II e Estágio Supervisionado, como exposto na Figura 3.

Figura 3 - Imagem do site por computador da aba Produções acadêmicas do curso de Licenciatura em Matemática.



Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

Vale destacar que as subabas atendem diretamente as disciplinas homônimas do PPPC de Licenciatura em Matemática, logo, de fundamental importância para os alunos. Elas serão alimentadas a cada final de semestre letivo.

Por diversos motivos, é comum ter deficiência na aprendizagem matemática de alguns assuntos dos ensinamentos fundamental e médio. Essa fragilidade dificulta a progressão nos estudos e também reforça estereótipos desumanos quanto à capacidade de aprender a disciplina. Desta forma, a subaba “Revisão de Matemática Básica” objetiva contribuir para

diminuir essas deficiências na aprendizagem, as quais atormentam os alunos desde o ensino médio até o nível superior da área de exatas. Ela contém 15 seções e cada uma delas disponibiliza vídeos e trilhas de aprendizagem de assuntos elencados como essenciais. Ao acessar, é possível revisar tais conteúdos que são requeridos para um melhor entendimento dos conteúdos matemáticos em cursos da área técnica, de exatas e, particularmente, para o Curso de Licenciatura em Matemática. A Figura 4 apresenta a imagem parcial dessa aba.

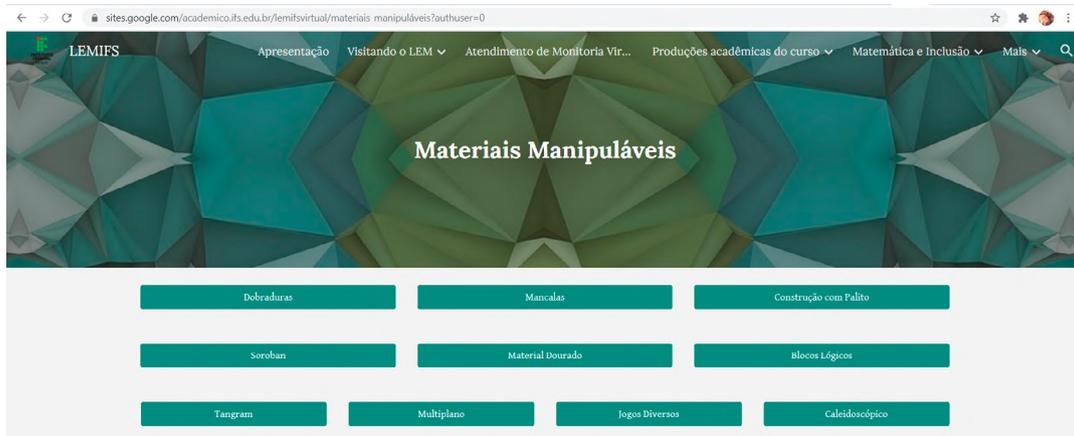
Figura 4 - Imagem parcial do site por computador da aba Revisão de Matemática Básica.



Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

A aba “Ensino de Matemática” também pode ser buscada para reforçar aprendizados, no entanto ela é direcionada a professores e futuros professores de matemática, pois contém sites e canais de conteúdos matemáticos numa perspectiva formativa. Nesta mesma direção, a aba “Materiais Manipuláveis” é direcionada à disciplina LEM, com o objetivo de disponibilizar vídeos e tutoriais de objetos que podem ser construídos e usados para melhorar a compreensão dos alunos com relação a determinados conteúdos matemáticos. Ela contém dez subabas que podem ser visualizadas na Figura 5.

Figura 5 - Imagem do site por computador da aba Materiais Manipuláveis



Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

As abas “Softwares para o ensino de Matemática” e “Plataformas Educacionais” trazem ambientes educacionais alinhados com as TDICs e para o ensino e aprendizagem da Matemática, bem como disponibilizam informações e indicações de ferramentas digitais que podem ser utilizadas e ou instaladas para uso *offline*.

Outras duas abas são informativas e de interesse dos que compõem os cursos de Licenciaturas em Matemática, são elas: Legislação e Sociedades Científicas. Dessas, a segunda é de grande importância, pois traz informações das comunidades científicas da área de Matemática, que podem despertar o interesse de professores e alunos do curso de Licenciatura em Matemática em fazer parte de algumas delas, reforçando a ideia de união e agregação de conhecimentos e conhecedores. Já a aba “Visitando o LEM” traz a descrição dos materiais do acervo constantes no LEM físico, bem como o endereço físico.

Um fato a destacar é que o site foi construído numa perspectiva inclusiva, uma vez que traz imagens contendo audiodescrições e também uma aba específica para a Matemática e Inclusão. Nela, é possível encontrar recursos voltados a promover experiências de aprendizagem matemática mais inclusivas com foco em alunos com deficiência. A aba é subdividida em três subabas: Sites de Educação Matemática Inclusiva, Softwares de Matemática Inclusiva e Materiais Inclusivos. A Figura 6 contém a imagem parcial dessa aba.

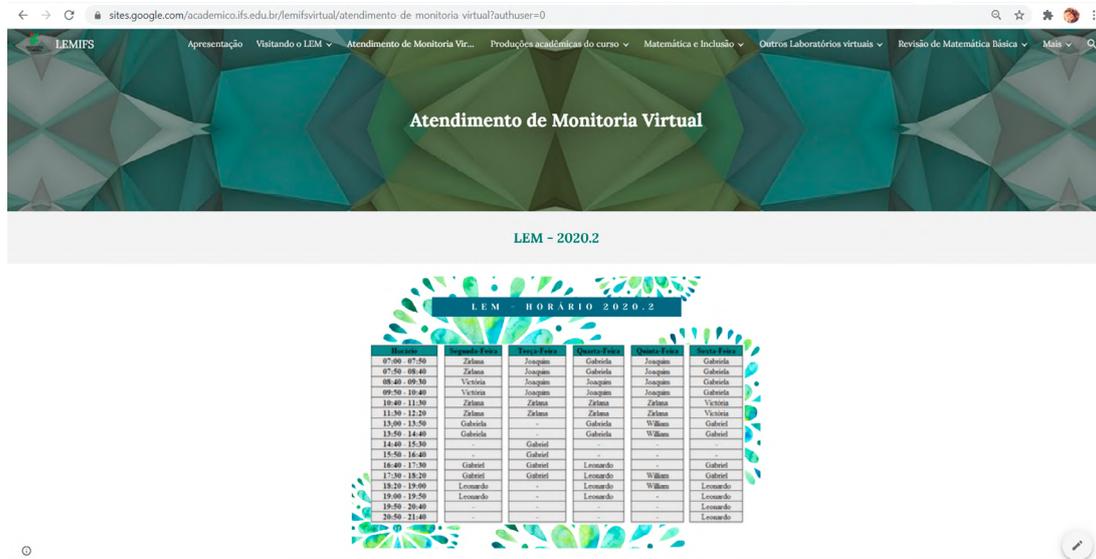
Figura 6 - Imagem parcial do site por computador da aba Matemática Inclusiva



Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

A comunicação é estabelecida na aba “Atendimento de Monitoria Virtual”. Os monitores ficam à disposição para atender os alunos do Instituto Federal de Sergipe e tirar dúvidas quanto ao acesso e uso do LEM Virtual. O horário é disponibilizado no site e o atendimento é feito por meio de uma sala virtual cujo acesso é restrito aos que possuem *login* institucional. Nela também contém a descrição da equipe do LEM. A Figura 7 traz uma imagem parcial dessa aba.

Figura 7 - Imagem parcial do site por computador da aba Atendimento de Monitoria Virtual



Fonte: <http://bit.ly/lemifs>

As duas penúltimas abas são “Material de Pesquisa” e “Eventos”. A primeira já em construção, trará materiais sobre LEM e logo estará disponível e a segunda será alimentada por eventos promovidos pelo Curso de Licenciatura em Matemática do IFS, campus Aracaju.

Diante do exposto, o LEM virtual pode ser considerado um LVA e AVA nos moldes descritos por Sassi (2016) e está disponível para quem precisar dele, em qualquer lugar do mundo!

CONCLUSÕES

O Curso de Licenciatura em Matemática do IFS vem consolidar seu compromisso com o ensino público e de qualidade, oferecendo à sociedade um produto educacional de grande valia para o contexto atual e antenado com as tendências mundiais.

Com o site do LEM, o IFS passa a ser a 38ª instituição de ensino no Brasil e a 4ª no Nordeste a oferecer um ambiente virtual de aprendizagem de Matemática com livre acesso, aproximando a Instituição com a comunidade.

Esse feito deve ser entendido, também, como uma ação assertiva na direção da educação pública, de qualidade e de fácil acesso.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E. M. H.; AVILA, B.; ZEDNIK, H.; TAROUCO, L. *Laboratório Virtual de Aprendizagem: uma proposta taxonômica*. Novas Tecnologias na Educação: CINTED - UFRGS. v. 9, n. 2, dezembro, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001. *Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e licenciatura*.

CAVALCANTI, L. B. *Funcionamento e edetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EAD*. Tese (doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de educação, Campinas - SP, 2014.

IFS. PPPC - *Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática*. Sergipe: IFS. 2018.

LORENZATO, Sérgio (Org). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. 2ª edição. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2009.

SASSI, S. B. *O ambiente virtual de aprendizagem como apoio ao ensino presencial de matemática: uma proposta com design instrucional*. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2016.

COLEÇÕES DIDÁTICAS DE ZOOLOGIA: APROXIMAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

ZOOLOGY DIDACTIC COLLECTIONS: APPROACHING THEORY INTO PRACTICE IN BIOLOGY TEACHING

Irane Gonçalves da Silva

Mestre em Ciências Biológicas e Técnica do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: irane.silva@ifs.edu.br

Érika Cristina Teixeira dos Anjos Brandão

Doutora em Ciências Biológicas e Técnica do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: erika.brandao@ifs.edu.br

Camilla Silen de Almeida Dantas

Mestrado em Ensino de Ciências e técnica do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: camila.silen@ifs.edu.br

Maxwell Souza Silveira

Doutor em Ecologia e Biomonitoramento e Professor Colaborador Voluntário da Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: silveiramaxwell75@gmail.com

Resumo: As coleções didáticas constituem base para o processo de conhecimento. Durante as práticas, o aluno é incentivado a manipular peças, desenvolver sua capacidade de criar modelos através de desenho e fazer estudos comparativos. A implantação de uma coleção zoológica didática constitui um veículo de aprendizagem eficaz. Objetivou-se, com este trabalho, organizar uma coleção zoológica didática no IFS/Campus Aracaju, a fim de utilizá-la como uma ferramenta para contextualizar o ensino de Biologia e contribuir para a aprendizagem sobre a biodiversidade. A coleção está composta por crustáceos, molusco, peixes, répteis, insetos, aracnídeo, esqueletos de répteis e de crânios de mamíferos, resultado de doações de empresa de consultoria ambiental parceira, coleta em campo ou adquiridos no mercado. Os exemplares estão conservados em via úmida e via seca, dependendo das características morfofisiológicas e permanecerão depositados no Laboratório de Biologia. Desse modo, a coleção didática contribuirá para a melhoria da prática didático-pedagógica no ensino de Biologia nos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Campus Aracaju.

Palavras-Chave: Coleções Biológicas. Aulas Práticas. Biodiversidade. Ensino de Biologia.

Abstract: Didactic collections form the basis to the knowledge process. During practices, the student is encouraged to manipulate pieces, develop his ability to create models through drawing and

make comparative studies. The implementation of a didactic zoology collection institutes an effective learning vehicle. The purpose of this work was to organize a didactic zoology collection at IFS Aracaju campus, in order to use it as a tool to contextualize the Biology teaching and contribute the learning about biodiversity. The collection consists of crustaceans, mollusks, fishes, reptiles, insects, arachnids, skeletons of reptiles and skulls of mammals, which were the result of donations from a partner environmental consulting company, collected in the field or acquired in the market. The specimens are preserved in wet and dry conditions, depending on the morphophysiological characteristics and will remain deposited in the Biology Laboratory. In this way, this didactic collection will contribute to the improvement of the didactic-pedagogical practice in Biology teaching in technical courses integrated to high school of the Campus Aracaju.

Keywords: Biological Collections. Practical Classes. Biodiversity. Biology Teaching.

INTRODUÇÃO

Uma coleção zoológica pode ser entendida como um conjunto de animais, ou partes destes, preservados fora do ambiente natural. Seus componentes são preparados e organizados de modo a informar a procedência e a identificação taxonômica de cada um dos espécimes, o que

lhe confere status científico (PEIXOTO, 2012). Tais acervos, muito mais que servirem como repositórios de material biológico à pesquisa científica, constituem-se em importante acervo para a conservação e entendimento da diversidade biológica, contribuindo significativamente, enquanto recurso de aprendizagem, para o ensino de Ciências e Biologia (AZEVEDO *et al.*, 2012).

Ouvir falar de um organismo em sala de aula, observar estruturas morfológicas através de imagens é, em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente no organismo real (BARTZIK; ZANDER, 2017). A partir de observação direta do objeto de estudo, o professor pode orientar seus alunos a criarem seus próprios modelos explicativos do mundo natural, por meio de desenhos, e descrições das características do objeto observado, além de promover pesquisas bibliográficas por parte dos estudantes (AYRES; ANDRADE, 2010).

Aulas práticas de zoologia, utilizando os espécimes depositados nas coleções didáticas, permitem aos alunos a percepção das estruturas morfológicas e anatômicas dos animais, visualizados, na maioria das oportunidades, através de fotos e imagens presentes nos livros didáticos, slides ou em sites na internet (SANTOS; TERÁN, 2009). Essa estratégia desperta a curiosidade dos alunos, em função do contato direto com espécimes e materiais diversificados, que vão além do livro didático e das aulas meramente expositivas. Por conseguinte, o processo de ensino e aprendizagem ocorre de forma mais efetiva e significativa, pois a construção do conhecimento parte da percepção individual de cada aluno (NICOLA; PANIZ, 2016).

Além de auxiliar os professores no ensino formal, as coleções didáticas desempenham importante papel extensionista, uma vez que podem ser apresentadas à comunidade no entorno da escola por meio de exposições, demonstrações e/ou treinamento de pessoal. Além disso, uma coleção zoológica é um excelente meio de documentação científica

das espécies animais, sendo imprescindível para a execução projetos de popularização da ciência e Educação Ambiental, principalmente no que se refere à importância da conservação da biodiversidade para o bem-estar de todos os integrantes da natureza (WOMMER, 2013).

Diante da necessidade de buscar alternativas para o ensino exclusivamente expositivo, focando não só na melhoria da qualidade do ensino, como também na motivação, no interesse e na participação dos alunos, o presente estudo objetivou coletar e classificar espécimes para montar uma coleção zoológica didática no Instituto Federal de Sergipe, Campus Aracaju. Pretende-se, com isso, utilizá-la como uma ferramenta para contextualizar o ensino de Biologia e contribuir para a aprendizagem sobre a biodiversidade regional.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleção didática de zoologia está sendo montada no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Sergipe, Campus Aracaju. Os espécimes recebidos como doações, coletados em campo ou adquiridos no mercado, foram catalogados e armazenados em via seca ou úmida, conforme seu caráter morfofisiológico (PEIXOTO, 2012). A herpetofauna – répteis e anfíbios – foi conservada em via úmida, utilizando o formol a 10% para fixação dos tecidos e álcool etílico a 70% como líquido conservador (CICCHI *et al.*, 2009).

Os espécimes foram separados, etiquetados e catalogados. A identificação foi realizada através da bibliografia adequada e com auxílio de profissionais especializados nos respectivos grupos de animais.

Os exemplares foram organizados em local protegido, assegurando a durabilidade da coleção. Já os exemplares conservados em via úmida foram armazenados em recipientes transparentes que facilitassem sua observação e seu uso didático. Periodicamente, o álcool etílico a 70% dos recipientes, contendo os exemplares, é repostado ou trocado. Os insetos

foram alfinetados, etiquetados e secos em estufa à 36°C. Posteriormente, foram organizados em caixa entomológica (confeccionadas em MDF) com tampas de vidro, permitindo a visualização do material. São utilizados naftalina e sílica-gel para conservação dos espécimes secos. Para evitar exposição à luz e consequente perda dos padrões de coloração, os exemplares estão armazenados em armários fechados, conforme disposta na literatura (GONDIM; SANTOS, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto está sendo desenvolvido em conjunto com o projeto de implantação do Laboratório de Biologia do IFS/Campus Aracaju. A Figura 1 mostra a coleção didática em seu estado atual, composta por peixes, répteis, crustáceos, moluscos, insetos, aracnídeo, além de esqueletos de répteis e de crânios de mamíferos.

Figura 1 – Coleção didática de Zoologia do IFS/ Campus Aracaju em seu estado atual.



Fonte: Dos autores.

A coleção de invertebrados é formada por uma coleção malacológica, composta por conchas de moluscos bivalves e gastrópodes (Figura 2), além de crustáceos e uma caixa entomológica.

Figura 2 – Coleção malacológica do Laboratório de Biologia do IFS/Campus Aracaju.



Fonte: Dos autores.

O Quadro 1 apresenta os exemplares de crustáceos disponíveis no acervo, bem como um molusco.

Quadro 1 – Relação de exemplares de molusco e crustáceos depositados na coleção didática de Zoologia do IFS/Campus Aracaju.

Nome Científico	Nome Popular	Código
<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier	Polvo comum	ZOOIFS10
<i>Panulirus laevicauda</i> Latreille	Lagosta verde	ZOOIFS11
<i>Panulirus echinatus</i> Smith	Lagosta vermelha	ZOOIFS12
<i>Parribacus antarcticus</i> Lund	Lagosta sapata	ZOOIFS13
<i>Callinectes exasperatus</i> Gerstaecker	Siri de mangue	ZOOIFS14
<i>Ucides cordatus</i> L.	Caranguejo uçá	ZOOIFS15
<i>Cardisoma guanhumi</i> Latreille	Gaiamum	ZOOIFS16
<i>Litopenaeus vannamei</i> Boone	Camarão cinza	ZOOIFS17

Fonte: Dos autores.

Os insetos foram organizados em uma caixa entomológica, devidamente identificados em nível de ordem, como mostrado na Figura 3 e na Tabela 1. Além destes, foram capturados cerca de 20 exemplares, que ainda serão devidamente identificados.

Figura 3 – Caixa entomológica doada para compor a coleção didática de Zoologia do IFS/Campus Aracaju.



Fonte: Dos autores.

Tabela 1 – Quantitativo de exemplares da Classe Insecta depositados na coleção didática de Zoologia do IFS/Campus Aracaju.

Ordem	Número de exemplares
Hymenoptera	9
Coleoptera	16
Orthoptera	5
Hemiptera	7
Homoptera	2
Odonata	4
Diptera	2
Total	35

Fonte: Dos autores.

Os exemplares de répteis foram doados pela empresa de Consultoria e Serviços Ambientais Biovalor, recolhidos no trecho da linha de transmissão Xingo – Jardim durante as atividades do programa de Resgate de Germoplasma do Projeto Básico Ambiental – PBA. A relação dos répteis depositados na coleção encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Relação de espécimes de répteis depositados na coleção didática de Zoologia do IFS/Campus Aracaju.

Nome científico	Nome popular	Código
<i>Amphisbaena alba</i> L.	Cobra-cega	ZOOIFS1
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bidron & Duméril	Falsa-coral	ZOOIFS2
<i>Diploglossus lessonae</i> Peracca	Cobra-de-vidro	ZOOIFS3
<i>Hemidactylus brasiliensis</i> Amaral	Bribo-do-rabo-grosso	ZOOIFS4
<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner	Corredeira	ZOOIFS5
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> Wied-Neuwied	Falsa-coral	ZOOIFS6
<i>Leptophis ahaetulla</i> L.	Azulão-boia	ZOOIFS7
<i>Ophiodes striatus</i> Spix	Cobra-de-vidro	ZOOIFS8
<i>Micrurus ibiboboca</i> Merrem	Coral-verdadeira	ZOOIFS9

Fonte: Dos autores.

Para Pereira (2019), aulas práticas utilizando coleções didáticas compõem um repertório bastante significativo para o estudante ao tirá-lo da inércia da sala de aula tradicional, de passividade, apenas exercitando o ouvir, e o colocando frente ao desafio de investigar, significar, ressignificar, contextualizar e, assim, pensar em uma resposta mais crítico-científica possível.

Considerando a importância científica e social das coleções didáticas de zoologia, a

coleção aqui apresentada, mesmo incipiente, já representa uma fonte importante de estudo, principalmente ao considerar que poucas unidades de ensino básico possuem coleções didáticas de zoologia. Isso ocorre, entre outros fatores, devido à defasagem existente em função da ausência de locais adequados para abrigar e garantir a conservação dos exemplares dos animais depositados (PEIXOTO, 2012).

CONCLUSÕES

As coleções didáticas constituem base para o processo de conhecimento. Durante as práticas o aluno é incentivado a manipular peças, desenvolver sua capacidade de criar modelos através de desenho e fazer estudos comparativos. A implementação de uma coleção zoológica didática pode constituir um excelente veículo de aprendizagem eficaz ao apoiar as disciplinas que utilizam lotes biológicos como meio de ensino. Desse modo, a implantação desta proposta contribuirá para melhoria da prática pedagógica no ensino de Biologia nos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Campus Aracaju.

Vale ressaltar que este é apenas o princípio da organização da coleção didática de Zoologia, que será alvo de constantes e frequentes incrementações. Adicionalmente, a proposta fortalecerá o tripé ensino, pesquisa e extensão, à medida que proporcionará a disponibilização de espécimes para serem utilizados pelos professores nas aulas de Zoologia, bem como a perpetuação da história da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

AYRES, A. C.; ANDRADE, M. *Didática do ensino de ciências: como as concepções de ciências influenciam as práticas pedagógicas?* In: 33ª Reunião Anual da ANPEd. 2010. Caxambu., p. 1–16, 2010. Disponível em: <[http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos em PDF/GT04-6520--Int.pdf](http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT04-6520--Int.pdf)>. Acesso em 23 de nov. de 2019.

AZEVEDO, H. J. C. C.; FIGUEIRÓ, R.; ALVES, D. R.; VIEIRA, V.; SENNA, A. R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. *Revista Práxis*, v. 4, n. 7, 2012.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. *Arquivo Brasileiro de Educação*, v. 4, n. 8, p. 31, 2017.

CICCHI, P. J. P.; SERAFIM, H.; SENNA, M. A.; CENTENO, F. C.; JIM, J. Herpetofauna em uma área de floresta atlântica na Ilha Anchieta, município de Ubatuba, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 2, p. 201-212, 2009.

GONDIM, M. J. C.; SANTOS, L. A. S. dos. Ações para a organização de uma coleção didática de zoologia em uma escola de Uberlândia, MG. *Ciência em Extensão*, v. 9, n. 2, p. 19-27, 2013.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. *Infor. Inov. Form., Revista NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

PEIXOTO, L. S. V. *Primeira coleção didática de zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana*. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Medianeira, p. 42, 2012.

PEREIRA, J.A. *Identificação e biologia de serpentes aplicadas ao ensino médio: elaboração de protocolo ilustrado de aulas práticas com base na diversidade da região de Barra do Garças – Mato Grosso, e nas espécies do Parque Estadual da Serra Azul*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT. Cuiabá, p. 64, 2019.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. *Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de zoologia no 7º ano do ensino fundamental*. In: VIII Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática, Boa Vista, 2009.

WOMMER, F. G. B. *Coleções Biológicas como Estratégia para a Educação Ambiental*. Santa Maria, RS, 2013. Monografia (Especialização em Educação Ambiental - Centro de Ciências Rurais,

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/659>>. Acesso em 24 de nov. de 2019.

ENSINO TECNOLÓGICO DE SANEAMENTO AMBIENTAL NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

TECHNOLOGICAL TEACHING OF ENVIRONMENTAL SANITATION IN AN INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVE

José Wellington Carvalho Vilar

Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Bárbara Drielly Domingos Santos

Graduanda em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Resumo: A ideia central da presente proposta gira em torno da perspectiva interdisciplinar adotada nas práticas de ensino de algumas disciplinas do curso Superior de Tecnologia (CST) em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Sergipe (IFS), *campus* Aracaju. O problema de pesquisa está intimamente ligado à necessidade de uma visão integrada e abrangente do campo interdisciplinar do saneamento a partir de uma bacia hidrográfica sergipana de pequena dimensão territorial e de fácil acesso: a bacia hidrográfica do rio Poxim-Açu. O itinerário metodológico utilizado incluiu três momentos: a) definição do roteiro; b) seleção das disciplinas, conteúdos, atividades e avaliação; e c) realização dos trabalhos de campo nas dependências do IFS São Cristóvão e na Barragem do Reservatório Jaime Umbelino. A proposta interdisciplinar trouxe resultados positivos que se expressam em termos de melhoria da qualidade de ensino e da aprendizagem, criando, assim, um ambiente adequado para a compreensão da qualidade do saneamento ambiental a partir da Bacia Hidrográfica do Rio Poxim-Açu.

Palavras chave: Interdisciplinaridade. Ensino de Saneamento. Bacia Hidrográfica.

Abstract: The central idea of the present proposal revolves around the interdisciplinary perspective in the teaching practices adopted in of some disciplines of the IFS Superior Course in Environmental Sanitation, Aracaju Campus. The research problem is closely linked to the need for an integrated and comprehensive view of the interdisciplinary sanitation field in a Sergipe hydrographic basin, that has a small territorial dimension and easy access: the Poxim-Açu River Basin. The methodological itinerary used included three moments: a) definition of the script; b) selection of subjects, content, activities and evaluation; and c) carrying out fieldwork

at the IFS São Cristóvão facilities and at the Jaime Umbelino Reservoir Dam. The interdisciplinary proposal brought positive results that are expressed in terms of improving the quality of teaching and learning, thus, creating an adequate environment for understanding the quality of environmental sanitation from Poxim-Açu River Basin.

Keywords: Interdisciplinarity. Sanitation Teaching. Hydrographic Basin.

INTRODUÇÃO

A ideia central do presente trabalho gira em torno da perspectiva interdisciplinar adotada nas práticas de ensino de algumas disciplinas do curso Superior de Tecnologia (CST) em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), *campus* Aracaju. Nesse sentido, há uma aposta clara na inovação e na criatividade como diretrizes para melhorias da relação ensino-aprendizagem no referido curso.

O problema de pesquisa está intimamente ligado à necessidade de uma visão integrada e abrangente do campo interdisciplinar do saneamento, que se constitui no contexto geral do trabalho a partir de uma bacia hidrográfica sergipana de pequena dimensão territorial e de fácil acesso: a bacia hidrográfica do rio Poxim-Açu. Tal unidade territorial se constituiu numa espécie de laboratório a céu aberto, o qual tinha por objetivo testar algumas práticas de ensino que envolvem o saneamento ambiental.

Muitas são as razões de ordem teórica e prática que justificam a presente proposta. Vale destacar questões de natureza teórica, uma vez que a interdisciplinaridade busca integrar conhecimentos específicos a partir de uma temática central, nesse caso a bacia hidrográfica, e por isso possibilita ampliar conhecimentos de maneira integrada (FAZENDA, 2015).

Nesse momento introdutório é válido ressaltar a definição de bacia hidrográfica adotada no estudo: “sistema espacial geograficamente definido a partir da configuração de rede de drenagem e delimitado por divisores hidrográficos” (MAGALHÃES JÚNIOR et al., 2020, p. 53).

O objetivo geral é desenvolver conhecimentos numa perspectiva interdisciplinar sobre saneamento ambiental a partir do tema bacia hidrográfica. Em termos específicos os objetivos são: desenvolver práticas de ensino no curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental do IFS sob a ótica criativa e inovadora que amplie a interação professor/aluno e dinamize as atividades pedagógicas; bem como articular professores e alunos do referido curso no desenvolvimento de práticas inovadoras na educação superior.

MATERIAL E MÉTODOS

- Caracterização da Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Poxim, inserida no complexo hídrico da bacia do rio Sergipe, está formada por vários tributários, com destaque para o rio Poxim-Mirim, Poxim-Açu e Pitanga.

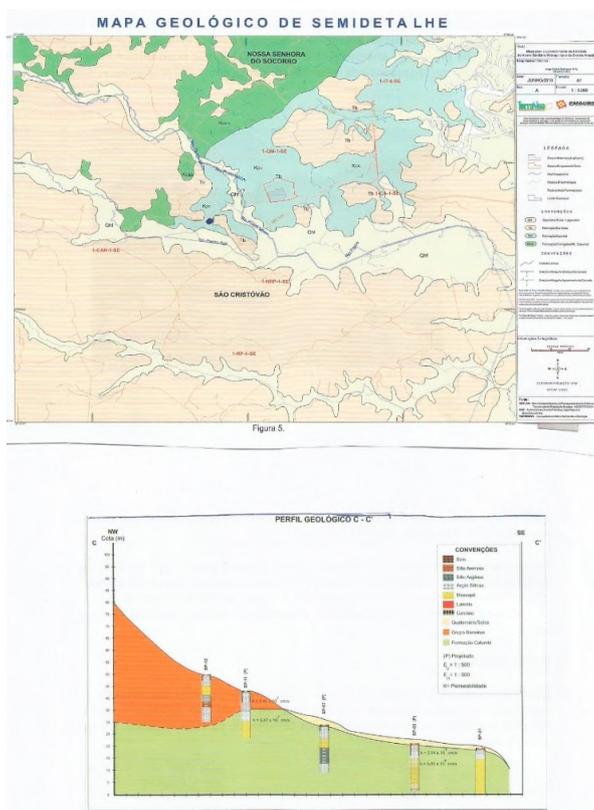
A bacia do Rio Poxim-Açu integra áreas dos municípios de Areia Branca, Itaporanga d’Ajuda, Nossa Senhora do Socorro e, principalmente, São Cristóvão. Segundo Aguiar Neto et al. (2014), os principais corpos d’água dessa bacia são: riacho Cajueiro, das Minas, das Serras, das Porteiras, Tiririca, Caroba, Lagoa

Preta, Damásio, Menino, Buraco da Besta, Vermelho, Sízia e Timbó, com maior fluxo. Entretanto, a área de estudo para realização das atividades e práticas interdisciplinares corresponde mais exatamente ao espaço do Campus São Cristóvão do IFS e do reservatório Jaime Umbelino, onde está situada a Barragem do Poxim.

O Poxim-Açu, um tributário com água perene ao longo de todo o ano, nasce na Serra dos Cajueiros, no município de Areia Branca, se desloca no sentido NW/SW, atravessa terras de relevo suave dominado pelos tabuleiros e entra em confluência com o rio Poxim-Mirim no povoado Pai André, em São Cristóvão, formando, assim, o rio Poxim, o qual segue em direção à Aracaju e à foz do rio Sergipe. A junção desses dois rios, segundo Wanderley et al. (2014), se dá nas coordenadas UTM (SAD69) 700.914m E e 8.791.894m N.

Num contexto regional, a área de estudo se insere na bacia de sedimentação Sergipe-Alagoas e está formada por dois ambientes geomorfológicos: a planície fluvial e os tabuleiros costeiros. No primeiro caso, trata-se de domínios de material sedimentar quaternário, sobretudo de origem flúvio-lagunar (areias e siltes argilosos ricos em matéria orgânica), e no segundo caso, tem-se a presença marcante da Formação Barreiras (Terciário/Quaternário) e de afloramentos da Formação Piacabuçu, membro Calumbi, bem como Formação Cotinguiba, membro Sapucari, com a presença de rochas calcárias em superfície e subsuperfície (Período Cretáceo) (Figura 1).

Figura 1 - Geologia da Área de Estudo



Fonte: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Aterro Sanitário da Região da Grande Aracaju¹, 2010.

O clima da bacia do Rio Poxim é do domínio tropical úmido, seco no verão, e com elevada pluviosidade que diminui de leste a oeste. Já a vegetação encontra-se bastante antropizada e o domínio das pastagens e matas secundárias marcam a paisagem onde a presença de agricultura familiar também merece destaque.

Segundo Silva (2013), a bacia hidrográfica do Poxim-Açu apresenta as seguintes formas predominantes de uso do solo: pastagem (50,23%), área florestada (23,85%), cana-de-açúcar (18,37%) e vegetação de restinga (3,03%), correspondente a 95,48% da área total. As demais formas de uso estão associadas às zonas residenciais, corpos hídricos e áreas degradadas.

- Procedimentos Metodológicos

O itinerário metodológico utilizado no trabalho incluiu três momentos: a) definição

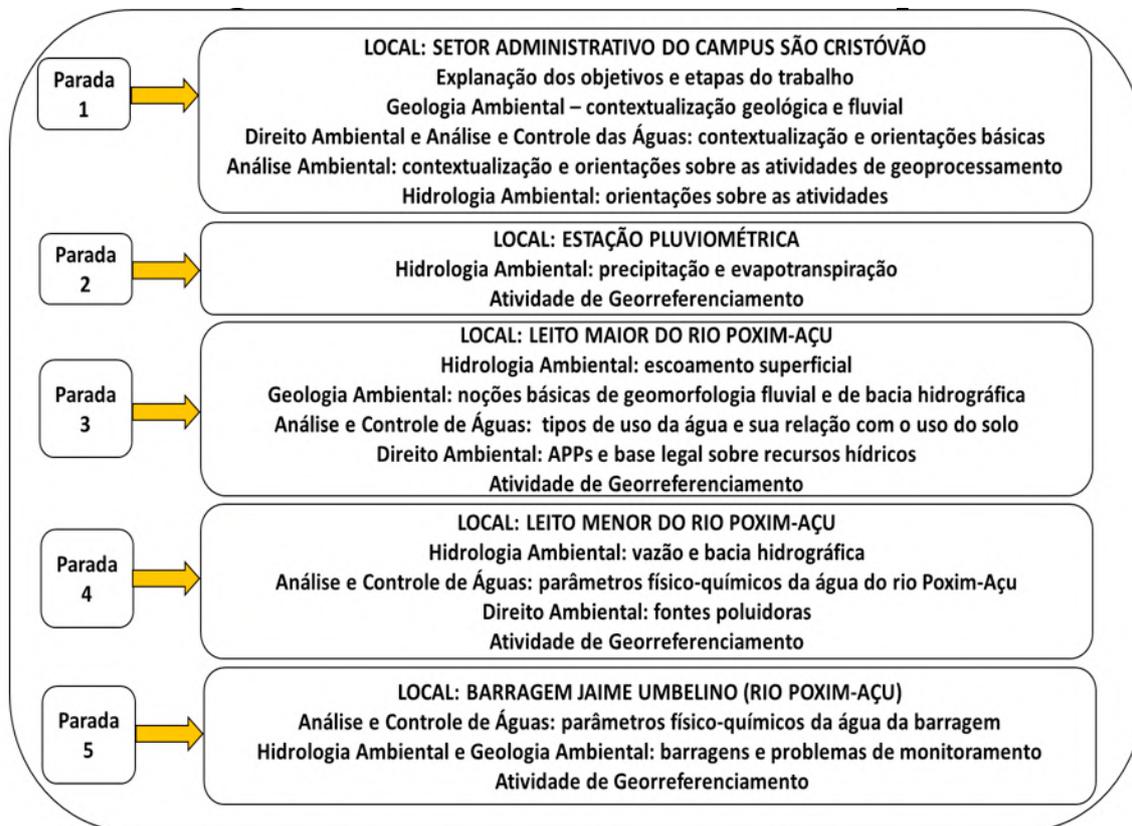
do roteiro; b) seleção das disciplinas, conteúdos, atividades e instrumentos de avaliação; e c) realização dos trabalhos de campo nas dependências do IFS São Cristóvão e na Barragem do Reservatório Jaime Umbelino.

Vale ressaltar que as disciplinas foram selecionadas em função da convergência de conteúdos, permitindo um diálogo interdisciplinar mais direto com a temática da bacia hidrográfica, e pela disponibilidade dos professores em experimentar e inovar suas práticas pedagógicas interdisciplinares. De maneira geral, disciplinas do segundo, terceiro e quarto período foram selecionadas para participar das atividades.

Num primeiro momento, foi definido o roteiro de trabalho de campo (Figuras 2 e 3) e realizadas três visitas, uma de reconhecimento e outras duas de efetivas atividades didáticas.

¹ O corte do perfil geológico C-C', de orientação oeste-leste, está situado na lixeira do povoado Palestina – São Cristóvão.

Figura 2 - Roteiro do Trabalho de Campo



Fonte: Os autores, 2021.

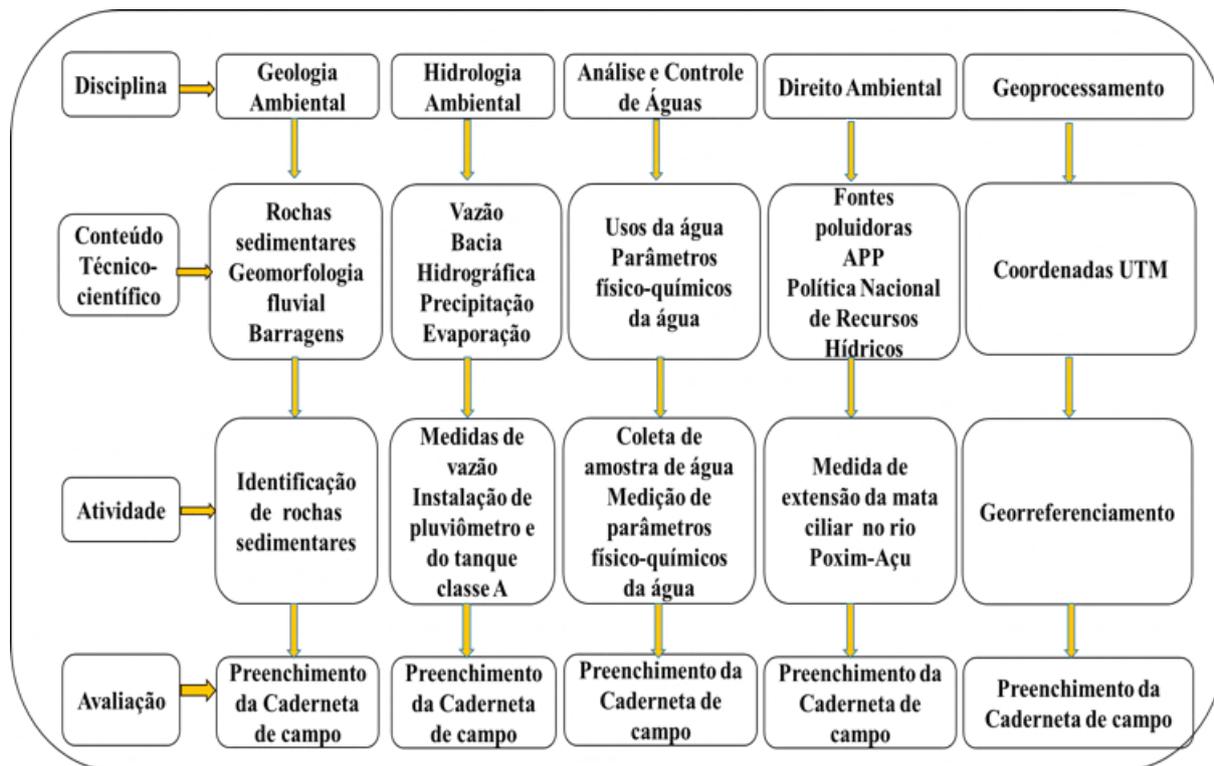
Figura 3 - Itinerário do Trabalho de Campo



Fonte: Moreira, 2019.

Por meio de reuniões de planejamento pedagógico com os professores envolvidos foram definidas conjuntamente as turmas, verificado o número de alunos e confirmados os conteúdos, as atividades a serem realizadas em campo e as formas de avaliação (Figura 4).

Figura 4 - Estrutura Metodológica do Trabalho de Campo



Fonte: Os autores, 2021.

Foram realizados dois trabalhos de campo com a presença de alunos e professores, um no primeiro e outro no segundo semestre de 2019. Em 2020, em função do isolamento social provocado pela pandemia de Covid-19, o projeto foi redimensionado para gravação de aulas interdisciplinares, assim que a instituição permitir atividades de campo.

Ademais, foram solicitadas avaliações por escrito para os alunos e professores participantes do trabalho de campo, na perspectiva de entender os avanços e os desafios da proposta interdisciplinar.

Vale ressaltar que a experiência da interdisciplinaridade não é algo simples e exigiu adaptações metodológicas ao longo do processo, a exemplo de inclusão de atividades, supressão de disciplinas e adaptações no roteiro das paradas.

O tipo de pesquisa desenvolvida é de natureza exploratória e a forma de abordagem se associa

diretamente à Teoria dos Sistemas, uma vez que propõe uma perspectiva integrada, bem como concebe a ciência como algo aberto, dialógico e comunicante. Vasconcelos (2008) defende três eixos ou dimensões para definir o pensamento sistêmico como novo paradigma da ciência: a complexidade, a instabilidade e a intersubjetividade em contraposição às dimensões da simplicidade, da estabilidade e da objetividade do paradigma da ciência tradicional. Igualmente, Vasconcelos (2008) considera a contextualização e as relações causais recursivas, alerta para o problema da desordem e reconhece a questão das incertezas na forma sistêmica de pensar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram divididos em dois momentos: discussão sobre a dinâmica em cada

parada do roteiro e visão dos professores, alunos e convidados nas atividades interdisciplinares.

Na parada 1, localizada em frente à recepção administrativa do *campus* São Cristóvão, foi feita a primeira fala, explanando sobre os objetivos, a metodologia, os momentos da atividade, bem como sobre o contexto ambiental e da geologia regional, na perspectiva de situar os alunos no âmbito maior da bacia hidrográfica do rio Poxim e Poxim-Açu. Nesse momento, o material previamente preparado, com mapas e com o fluxograma do roteiro, foi entregue a cada aluno em papel e enviado para os grupos de WhatsApp em forma de PDF (Figura 5).

Figura 5 - Parada 1 – Pavilhão Administrativo do Campus São Cristóvão



Fonte: Os autores, 2021.

Na segunda parada, na Estação Fluviométrica, foram abordadas questões inerentes à hidrologia ambiental e evapotranspiração (Figura 6). Na segunda visita técnica a essa parada, foi acrescentada uma outra nas didáticas do campus São Cristóvão, na qual se complementou informações sobre evapotranspiração e foi feita uma demonstração do uso de drone (Figura 7).

Figura 6 - Parada 2 – Estação Pluviométrica do Campus São Cristóvão



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 7 - Parada 2: Didáticas do Campus São Cristóvão



Fonte: Os autores, 2021.

Na terceira parada, já no leito maior do Poxim-Açu na planície inundável, foram discutidos alguns conceitos hidrográficos e de hidrologia ambiental em sua interface com geologia, a exemplo de escoamento superficial, noções básicas de geomorfologia fluvial e de bacia hidrográfica. Alguns aspectos de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e da base legal sobre recursos hídricos, inerentes ao Direito Ambiental, também foram abordados pelos professores em interação com os alunos.

Na quarta parada, em plena calha do rio Poxim-Açu, foram realizadas atividades associadas às disciplinas Análise e Controle de Águas, Hidrologia Ambiental e Direito Ambiental. Igualmente, algumas práticas de medidas de vazão e uso da sonda multiparâmetros foram feitas (Figura 8 e 9). Nesse momento, simulações de medidas de indicadores físico-químicos da água também receberam uma atenção especial, abrindo discussão sobre tipos de uso da água e sua relação com a utilização da terra.

Figura 8 - Parada no Leito menor do rio Poxim-Açu – Medida de vazão



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 9 - Parada 4 - Leito menor do rio Poxim-Açu



Fonte: Os autores, 2021.

Vale ressaltar que, no segundo trabalho de campo, uma nova parada foi adicionada ao roteiro para estudar aspectos da Estação de Tratamento de Água (ETA) existente no *campus* São Cristóvão.

Por último, os trabalhos de campo foram encerrados na barragem Jaime Umbelino

(Rio Poxim-Açu). Lá, foi possível explorar temáticas de análise e controle de águas, hidrologia ambiental, geologia e problemas de monitoramento e licenciamento (Figura 10).

Figura 10 - Parada 5 – Barragem Jaime Umbelino



Fonte: Os autores, 2021.

Em termos de avanços no conhecimento disponível vale destacar a síntese para os conteúdos selecionados nas disciplinas do curso de Saneamento Ambiental e o desafio de integrar várias áreas do saber científico e tecnológico.

Nesse sentido, foi oportuno levantar, conjuntamente com os alunos e o corpo docente participante das atividades, uma série de questões sobre impactos ambientais, licenciamento ambiental, bem como problemas associados à construção e, principalmente, à gestão e monitoramento da barragem.

É válido observar que em todas as paradas foram feitas marcações de coordenadas por meio de GPS, atividade da disciplina Geoprocessamento.

De maneira geral, os resultados foram bastante favoráveis e podem ser evidenciados pelos depoimentos de professores e alunos envolvidos nas atividades durante as várias etapas do trabalho de campo.

CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido deu uma contribuição valiosa para o campo interdisciplinar do saneamento ambiental em função de quatro balizadores: originalidade, relevância,

viabilidade e mérito técnico-científico. A originalidade residiu na perspectiva integradora e inovadora no ensino superior do IFS, uma vez que incluiu disciplinas de campos distintos que necessitam de maior diálogo para compreensão da realidade territorial e das condições do saneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Poxim-Açu.

A contribuição se expressa claramente na perspectiva de apropriação dos resultados pelo corpo discente, pelos professores e pela inovação a partir da introdução de estratégias de aperfeiçoamento no ambiente acadêmico do IFS, resultando em novos processos e agregando novas funcionalidades à relação ensino-aprendizagem já existente. Além disso, foi possível notar que o projeto proporcionou efetivo ganho de qualidade e/ou desempenho nas disciplinas do curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, como bem indicado pelos depoimentos de alunos e professores envolvidos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR NETO, A. de O.; COSTA, P. R. S. M.; MENEZES NETO, E. L.; COSTA, A. M. *O que existe para além das águas do rio Poxim?* Uma reflexão socioeconômica. IN: VASCO, A. N. do; WANDERLEY, L. de L.; SILVA, M. G. da. Rio Poxim: o rural, o urbano e o ambiental na bacia hidrográfica. Aracaju: EDIFS, 2014, p. 15-31

FAZENDA, I. C. A. INTERDISCIPLINARIDADE: Didática e Prática de Ensino, Interdisciplinaridade / Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade (GEPI) – *Educação: Currículo* – Linha de Pesquisa: Interdisciplinaridade – v. 1, n. 6 – especial. São Paulo: PUCSP, 2015.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; BARROS, L. F. P.; LAVARINI, C. *Unidades espaciais de estudo e elementos do sistema fluvial: base Conceituais*. IN: MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; BARROS, L. F. de P. Hidrogeomorfologia: formas, processos e registros sedimentares fluviais. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2020, p. 51-77.

SILVA, M. G. *Modelagem ambiental na bacia hidrográfica do rio Poxim-Açu/se e suas relações an-*

trópicas. 224 p. Tese (Doutorado). São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe. 2013.

TERRA VIVA. *Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Aterro Sanitário da Região da Grande Aracaju*, Aracaju: Terra Viva, 2010.

VASCONCELOS, M. J. *Pensamento sistêmico. Novo Paradigma da Ciência*. 7ª edição. São Paulo: Papirus, 2018.

WANDERLEY, L. L.; SOUSA, M. C.; MENDONÇA FILHO, C. J. M.; MAGALHÃES, M. J. M.; SAMPAIO, F. B.; COSTA, A. F. *Construção da Barragem do rio Poxim: intervenções no meio natural e medidas ambientais para sua operação*. IN: IN: VASCO, A. N.; WANDERLEY, L. de L.; SILVA, M. G. da. Rio Poxim: o rural, o urbano e o ambiental na bacia hidrográfica. Aracaju: EDIFS, 2014, p. 267-29.

ANÁLISE SENSORIAL DE BOLOS FUNCIONAIS À BASE DE EXTRATO AQUOSO (LEITE) DE AMENDOIM

SENSORY ANALYSIS OF FUNCTIONAL CAKES BASED ON AQUEOUS PEANUT EXTRACT

Esther Maria Barros de Albuquerque

Doutora em Engenharia Agrícola. E-mail: esther_barros@hotmail.com

Josivanda Palmeira Gomes

Professora Doutora da Universidade Federal de Campina Grande.

E-mail: josivanda@gmail.com

Dyego da Costa Santos

Professor Doutor do Instituto Federal do Acre (IFAC).

E-mail: dyego.csantos@gmail.com

Emanuel Neto Alves de Oliveira

Professor Doutor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN).

E-mail: emmanuel.oliveira16@gmail.com

Jaime José da Silveira Barros de Medeiros

Professor Doutor do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

E-mail: jaimesbn@gmail.com

Resumo – Objetivou-se, neste trabalho, elaborar uma massa para a produção de bolos funcionais à base de extrato aquoso de amendoim e avaliar sua análise sensorial. Foram processadas três formulações (p / v) de extrato aquoso de amendoim 1:4, 1:6 e 1:8 (massa de amendoim: massa de água). Dessa forma, desenvolveram-se quatro bolos, sendo um padrão, adicionado de leite, e três processados com extrato aquoso de amendoim nas mesmas formulações anteriores. As avaliações sensoriais foram realizadas com equipe de 40 provadores, homens e mulheres, entre 20 e 70 anos, não treinados. Os resultados obtidos para a análise sensorial dos bolos à base de extrato aquoso de amendoim foram analisados por meio de delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os bolos processados com extrato aquoso de amendoim apresentaram boa aceitabilidade, sendo a formulação 1:6 (massa de amendoim: massa de água) a de maior aceite. Conclui-se, portanto que a utilização do extrato aquoso de amendoim na elaboração de massa para produção de bolos demonstrou-se viável.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L. Amendoim. Análise Sensorial.

Abstract: The objective of this work was to prepare a dough for the production of functional cakes based on aqueous peanut extract and to evaluate its sensory analysis. Three formulations (w / v) of aqueous peanut extract 1:4, 1:6 and 1:8 (peanut mass: water mass) were processed. In this way, four cakes were developed, one as standard, added with milk, and three processed with aqueous peanut extract in the same previous formulations. Sensory evaluations were performed with a team of 40 tasters, men and women, between 20 and 70 years old, untrained. The results obtained on the sensory analysis of cakes based on aqueous peanut extract were analyzed using a completely randomized design and the averages were compared by the Tukey test at 5% probability. Cakes processed with aqueous peanut extract showed good acceptability, with the formulation 1:6 (peanut mass: water mass) being the most accepted. It is concluded, therefore, that the use of aqueous peanut extract in the preparation of dough for cake production proved to be viable.

Keywords: *Arachis hypogaea* L. Peanut. Sensory Analysis.

INTRODUÇÃO

Apesar do desenvolvimento tecnológico e agrícola, parte da população mundial vem sofrendo atualmente em decorrência de problemas relacionados à dieta com quantidades insuficientes de nutrientes. Faz-se necessário, portanto, assegurar o suprimento de uma dieta saudável, voltada para o desenvolvimento de alimentos com maiores atributos de qualidade. Como alternativa para combater essa carência alimentar, deve haver um incentivo governamental, além de pesquisas para inclusão de leguminosas, como o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) tanto na sua forma *in natura* quanto na de derivados, ajudando a minimizar tal carência alimentar e enriquecer a dieta da população.

Segundo Bishi et al. (2015), o amendoim é um influente alimento, considerado altamente nutritivo, e se torna único, na medida em que pode ser consumido diretamente como produto alimentar. Além da sua qualidade sensorial, essa oleaginosa possui atributos adicionais de alta propriedade nutricional, sendo uma fonte rica de energia, vitaminas e minerais, bem como sendo aceito para fins de mesa como lanches no mercado nacional e internacional (BISHI et al., 2013). Em termos de importância econômica, essa oleaginosa fica atrás apenas da soja (41,8% do total mundial), do algodão (14,1%) e da canola (13,1%), participando com cerca de 10% da produção mundial de oleaginosas (FAO, 2013).

A procura de alternativas aos produtos lácteos está crescendo nos últimos anos, devido a problemas como intolerância à lactose, teor de colesterol e desejo de alternativas vegetarianas (GRANATO et al., 2009). A utilização de fontes de proteínas vegetais importantes, como o amendoim, vem servir de alternativa a produtos lácteos, encontrando-se prontamente disponíveis e apresentando alto valor nutricional.

Segundo Martin et al. (2012), o bolo é um produto cuja importância é crescente no país no que se refere ao consumo e, principalmente, à industrialização. Embora não constitua um alimento básico como o pão, o bolo é

consumido por pessoas de diferentes faixas etárias, atendendo, em geral, à grande parcela de consumidores (BORGES et al., 2006). De acordo com a ABICAB (2016), a inclusão de alimentos funcionais nas fórmulas dos bolos representa uma oportunidade tanto para a indústria quanto para a população, que se beneficiaria com a maior oferta e maior diversidade de produtos com atributos benéficos à saúde.

Como sua maioria, os alimentos comerciais probióticos são a base lactose e o desenvolvimento de produtos probióticos ausentes desse açúcar pode ser uma alternativa para novos produtos funcionais (SANTOS et al., 2014). Assim, a utilização do extrato aquoso de amendoim em substituição ao leite bovino em bolos é uma alternativa aos produtos lácteos. As empresas, interessadas em agradar um público cada vez maior, lançam, no mercado, novos produtos, que apresentam melhor qualidade sensorial quando comparados a outros semelhantes.

Dessa forma, objetivou-se desenvolver uma massa para produção de bolos funcionais com extrato aquoso de amendoim, bem como realizar sua análise sensorial. Por conseguinte, o processamento de bolo à base de extrato aquoso de amendoim (“leite” de amendoim) justifica-se por, além de atender à demanda de mercado no sentido de ofertar produtos isentos de lactose e proteínas do leite, também disponibilizar um novo produto no setor de panificação, de modo a atender necessidades de consumidores ansiosos por novidades no setor. Nas literaturas nacional e internacional consultadas não foram encontrados estudos de utilização de extrato aquoso de amendoim na indústria de processamento de cereais, o que incentivou a realização desta pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

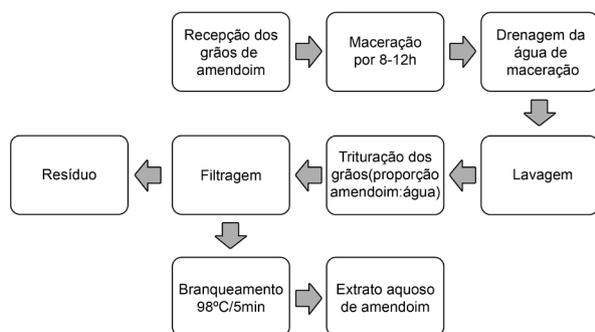
O experimento foi realizado no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina

Grande, Paraíba, Brasil, em parceria com o Instituto Superior de Agronomia (ISA) da Universidade de Lisboa (ULisboa), Lisboa, Portugal. O processamento do amendoim para obtenção do extrato aquoso de amendoim (EAA) foi realizado de acordo com metodologia descrita por Almeida et al. (2014).

Antecedendo à maceração, os amendoins a serem utilizados despelucados foram pré-aquecidos para facilitar o processo de remoção do tegumento que, por sua vez, foi manual. Posteriormente, os amendoins com e sem casca ficaram por um tempo de 8-12 h embebidos em água, a temperatura ambiente. Depois desse tempo, a água de maceração foi drenada e, em seguida, foram passados em água corrente (lavagem), para depois serem submetidos a um branqueamento (temperatura de 98 °C por 5 min) e trituração a quente para a obtenção do extrato aquoso do amendoim.

Para a desintegração dos grãos, foram utilizadas massa de amendoim e massa de água, nas proporções 1:4, 1:6 e 1:8, respectivamente. Os extratos produzidos foram filtrados em peneira de 18 mesh e acondicionados em embalagem de politereftalato de etileno (PET). Tem-se, na Figura 1, o fluxograma do preparo do extrato de amendoim.

Figura 1 – Fluxograma da obtenção do extrato aquoso de amendoim



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os bolos à base de extrato aquoso de amendoim foram processados de acordo com a Tabela 1, estabelecidos a partir de uma formulação de bolo tradicional. Inicialmente, foi realizada a produção do extrato aquoso de

amendoim com casca nas formulações de 1:4, 1:6 e 1:8 (massa de amendoim: massa de água). Todos os ingredientes (farinha de trigo, gordura vegetal, açúcar, ovos, fermento, inulina, extrato aquoso de amendoim e leite) foram pesados e reservados para posterior formulação. A gordura vegetal foi batida juntamente com o açúcar durante 4 minutos em uma batedeira do tipo planetária, em velocidade de rotação média. Em seguida, foram despejados os ovos, batendo-se a mistura durante 2 min em velocidade alta e incorporados a farinha de trigo e o componente líquido (EAA de acordo com sua formulação), em velocidade baixa até se obter uma massa lisa e homogênea. Por fim, foram incorporados o fermento químico e a inulina. Efetuou-se o processamento de uma formulação à base de leite bovino como amostra padrão em relação às demais e todas as formulações foram elaboradas para a produção de um bolo de aproximadamente 1,5kg.

Tabela 1 – Formulação padrão dos bolos a base de EAA ou Leite

Ingredientes	Quantidades			
	BEAA1	BEAA2	BEAA3	BL
Farinha de trigo (%)	29,28	29,28	29,28	29,28
Gordura vegetal (%)	10,16	10,16	10,16	10,16
Açúcar (%)	27,34	27,34	27,34	27,34
Ovos (%)	15,91	15,91	15,91	15,91
Fermento (%)	1,35	1,35	1,35	1,35
Inulina (%)	1	1	1	1
EAA (%)	14,96*	14,96**	14,96***	-
Leite (%)	-	-	-	14,96

BL: Bolo a base de leite (amostra padrão); EAA – Extrato aquoso de amendoim nas proporções 1:4, 1:6 e 1:8 (massa de amendoim: massa de água);

*Extrato aquoso de amendoim na formulação 1:4 (massa de amendoim: massa de água);

**Extrato aquoso de amendoim na formulação 1:6 (massa de amendoim: massa de água);

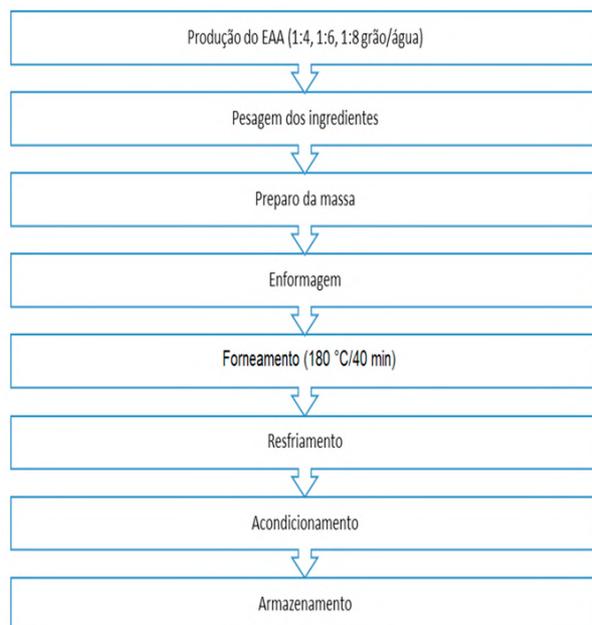
***Extrato aquoso de amendoim na formulação 1:8 (massa de amendoim: massa de água).

Fonte: Elaborado pelos autores.

A massa do bolo foi depositada em porções de 60 g em pequenas formas previamente untadas com gordura vegetal e polvilhada com farinha de trigo. Os bolos foram assados na temperatura de 180 °C, durante 40 min. Após esfriar, foram desenhados e acondicionados em bandejas de isopor e revestidos de filme plástico.

Observa-se, na Figura 2, o fluxograma do processamento dos bolos.

Figura 2 – Fluxograma do processamento dos bolos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Antecedendo às análises sensoriais por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, buscou-se, neste trabalho, atender às exigências éticas e científicas dispostas na Resolução 196, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 1996). O teste utilizado avaliou a preferência nos atributos de cor, sabor, aroma, aparência, textura e impressão global através de uma escala estruturada mista de nove pontos, variando de 1 = “Desgostei muitíssimo” a 9 = “Gostei muitíssimo” (ABNT, 1999). A intenção de compra a ser verificada foi realizada usando a escala estruturada de 5 pontos, na qual 5 representa a nota máxima, “certamente compraria”, e 1 a nota mínima, “certamente não compraria”. As avaliações foram realizadas no LAPP, com equipe de 40 provadores, homens e mulheres, entre 20 e 70 anos, não treinados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Tabela 2, que todas as formulações avaliadas obtiveram picos na zona de aceitação acima de 70%, ou seja, baixa

pontuação na zona de rejeição, mostrando a boa aceitação do produto no que se refere aos atributos avaliados. Os produtos são considerados aceitos em termos de suas propriedades sensoriais quando atingem índice de aceitabilidade de no mínimo 70% (GULARTE, 2002). Assim, todas as formulações foram consideradas aceitas pelos provadores, resultado que, segundo Jaekel et al. (2010), indicam que produtos apresentam características sensoriais adequadas e potencial para serem comercializados.

Com relação à cor, pode-se observar que a amostra 1:8 obteve maior percentual de aceitação (97,1%), mantendo-se em maior agrupamento na faixa de aceitação. Isso pode ser explicado por uma possível comparação dos provadores entre os bolos formulados com extrato aquoso de amendoim e o formulado com leite, já que a amostra tem a menor concentração de amendoim, responsável pela intensidade da cor no bolo. Esse resultado concorda com Sucupira (2013) que, no estudo sobre bolos sem lactose adicionados de farinha de soja integral, obteve diferença significativa para o atributo cor quando comparado com a amostra comercial (trigo), visto que essa diferença se deve, possivelmente, à tonalidade da farinha de soja, a qual é mais escura do que farinhas de trigo.

Tabela 2 – Frequências de aceitação, indiferença e rejeição em relação aos atributos sensoriais e intenção de compra dos bolos formulados com leite ou extrato aquoso de amendoim

Atributo	Intensidade	Formulações			
		BL	BEAA1	BEAA2	BEAA3
Cor	Aceitação (%)	91,2	85,3	94,1	97,1
	Indiferença (%)	8,8	5,9	0,0	0,0
	Rejeição (%)	0,0	8,8	5,9	2,9
Aparência	Aceitação (%)	94,1	94,1	94,1	94,1
	Indiferença (%)	5,9	0,0	5,9	2,9
	Rejeição (%)	0,0	5,9	0,0	2,9
Aroma	Aceitação (%)	82,4	79,4	88,2	82,4
	Indiferença (%)	8,8	2,9	5,9	11,8
	Rejeição (%)	8,88	17,6	5,9	5,9
Consistência	Aceitação (%)	88,2	85,3	91,2	76,5
	Indiferença (%)	5,9	5,9	2,9	14,7
	Rejeição (%)	5,9	8,8	5,9	8,8
Sabor	Aceitação (%)	85,3	76,5	82,4	73,5
	Indiferença (%)	8,8	8,8	5,9	8,8
	Rejeição (%)	5,9	14,7	11,8	17,6
Doçura	Aceitação (%)	79,4	79,4	88,2	76,5
	Indiferença (%)	17,6	14,7	5,9	14,7
	Rejeição (%)	2,9	5,9	5,9	8,8
Impressão global	Aceitação (%)	85,3	85,3	88,2	88,2
	Indiferença (%)	8,8	11,8	5,9	5,9
	Rejeição (%)	5,9	2,9	5,9	5,9

BL – Bolo a base de leite; BEAA – Bolo à base de extrato aquoso de amendoim nas

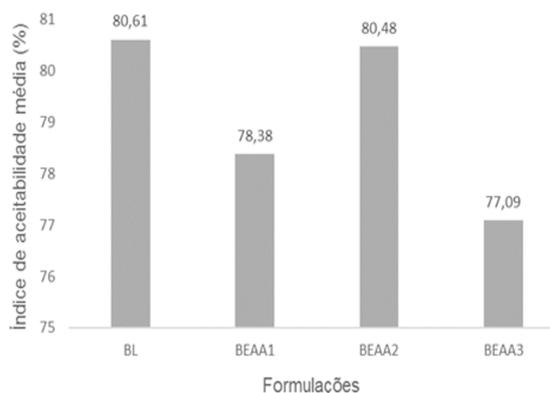
Fonte: Elaborado pelos autores.

As maiores frequências de aceitação foram obtidas nas amostras de extrato aquoso de amendoim na formulação 1:4 para os atributos aroma, consistência e doçura, conferindo valores absolutos superiores a 80%. No que se refere ao atributo sabor, a formulação com leite obteve o maior percentual (85,3%), seguido pela formulação 1:6 (82,4%). Este resultado pode ser explicado pelo fato de as pessoas que participaram da análise sensorial estarem mais acostumadas com o consumo de alimentos à base de leite na sua alimentação diária.

Para o atributo aparência, todas as formulações se apresentaram estatisticamente iguais. Já para a impressão global, observa-se igualdade estatística entre as amostras com leite e 1:4, bem como entre aquelas formuladas com extrato aquoso de amendoim a 1:6 e 1:8. Ante os resultados encontrados no Gráfico 1, as formulações 1:6 (massa de amendoim: massa de água) e leite foram os experimentos que apresentaram os maiores índices de aceitabilidade (80,48% e 80,61%,

respectivamente). A formulação 1:8 (massa de amendoim: massa de água) revelou o menor índice (77,09%), no entanto, superior a 70%. Ressalta-se que a nota obtida pelas formulações nesse quesito indica que o produto teve aceitação satisfatória. Os bolos tiveram seus ingredientes tradicionais modificados (para aqueles formulados com extrato de amendoim), sendo possível notar boa aceitação para todas as formulações com índice de aceitabilidade média superior a 77%.

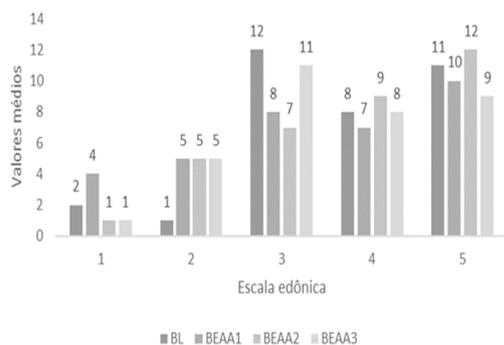
Gráfico 1 – Índice de aceitabilidade média dos bolos formulados com extrato aquoso de amendoim ou leite



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto à intenção de compra (Gráfico 2), percebe-se que houve uma boa aceitação do produto, apresentando maior quantidade de julgamentos nas notas 3 (“talvez comprasse”), 4 (“possivelmente compraria”) e 5 (“certamente compraria”). Na formulação 1:6, observou-se o maior índice do segmento “certamente compraria”, posicionando-se frente aos demais. É provável que se o produto fosse avaliado apenas por pessoas intolerantes à lactose os resultados seriam ainda mais relevantes, visto que se trata de um bolo ausente de leite e de baixo custo quando comparado aos produtos de alto custo encontrados no mercado para pessoas intolerantes à lactose.

Gráfico 2 – Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação de intenção de compra dos bolos a base de extrato aquoso de amendoim



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os atributos sensoriais expressam, de maneira geral, o quanto a amostra agradou aos provadores, indicando a intenção de compra do produto. Segundo Walter et al. (2010), a intenção do consumidor pela compra é um processo muito complexo, influenciado por diversos fatores como o preço, a conveniência e o marketing, sendo, também, as características sensoriais do produto são determinantes para confirmar a decisão de compra. Considerando que ao se desenvolver um novo produto um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de prever seu comportamento frente ao mercado consumidor (MAURÍCIO et al., 2012), a substituição do leite de vaca por extrato aquoso de amendoim em bolos indica que esses são produtos alternativos para esse mercado.

CONCLUSÕES

Ante os resultados, tem-se que houve uma boa aceitação para um novo produto no mercado, uma vez que as maiores frequências de aceitação foram obtidas nas amostras de extrato aquoso de amendoim na formulação 1:4 para os atributos aroma, consistência e doçura, conferindo valores absolutos superiores a 80%. Para a análise de intenção de compra, percebe-se que houve uma boa aceitação do produto na formulação 1:6, na qual observou-se o maior índice do segmento “certamente compraria” se posicionando frente aos demais.

REFERÊNCIAS

ABICAB - Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Balas e Derivados. Amendoim – *Propriedades funcionais*, 2016. Disponível em: <http://www.abicab.org.br/wpcontent/uploads/Amendoim-Funcional.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12994: *Métodos de avaliação sensorial de alimentos e bebidas*. São Paulo, 1999. 2p.

ALMEIDA, F. A. C. A.; BARROS NETO, J. J. S.; GOMES, J. P.; ALVES, N. M. C.; ALBUQUERQUE, E. M. B. Leite de amendoim: Produto natural. In: FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. V.; FRANCISCO, P. R. M.; FERNANDES NETO, S.; SOUSA, V. A. *Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro*. 1ed. Campina Grande: Epgraf, v.1, p.110- 114, 2014.

BISHI, S. K.; KUMAR, L.; DAGLA, M. C.; MAHATMA, M. K.; RATHNAKUMAR, H. B.; LALWANI, J. B. Characterization of Spanish peanut germplasm (*Arachis hypogaea* L.) for sugar profiling and oil quality. *Industrial Crops and Products*, v.51, p.46-50, 2013.

BISHI, S. K.; KUMAR, L.; DAGLA, M. C.; MAHATMA, M. K.; KHATEDIYA, N.; CHAUHAN, S. M.; MISTRA, J. B. Quality traits of Indian peanut cultivars and their utility as nutritional and functional food. *Food Chemistry*, v.167, n. 15, p. 107-114, 2015.

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D.; PEREIRA, P. C.; MORAES, A. R. F.; CASTRO, V. C. *Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos*. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 24, n. 1, p. 145-162. 2006.

CNS - Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. *Resolução n° 196*, de 10 de outubro de 1996. Diário Oficial da União, de 16 de Outubro, 1996.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Year book, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/inicio.html> Acesso em: 10 de outubro de 2020.

GRANATO, D.; PIEKARSKI, F. V. B. W.; RIBANI, R. H. Composição mineral de biscoitos elaborados a partir de farinhas de amêndoa ou amendoim adicionadas de ferro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 39, n. 2, p. 92-97, 2009.

GULARTE, M. A. Manual de análise sensorial de alimentos. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 59p.

JAEKEL, L. Z.; RODRIGUES, R. S.; SILVA, A. P. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n. 2, p. 342-348, 2010.

MARTIN, J. G. P.; MATTA JÚNIOR, M. D.; ALMEIDA, M. A.; SANTOS, T.; SPOTO, M. H. F. Avaliação sensorial de bolo com resíduo de casca de abacaxi para suplementação do teor de fibras. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 14, n. 3, p. 281-287, 2012.

MAURÍCIO, A. A.; BUCHARLES, P. B.; BOLINI, H. M. A.; SOUSA, V. M. C. Bolo de cenoura com e sem glúten: desenvolvimento da formulação e aceitação do produto. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 6, n. 3, p. 250-257, 2012.

SANTOS, C. C. A. A.; LIBECK, B. S.; SCHWAN, R. F. Co-culture fermentation of peanut-soy milk for the development of a novel functional beverage. *International Journal of Food Microbiology*, v. 186, p. 32-41, 2014.

SUCUPIRA, N. R.; ALMEIDA, P. S.; SOUSA, P. H. M.; RODRIGUES, M. C. P. Avaliação sensorial de bolo sem lactose adicionado de diferentes porcentagens de farinha de soja integral. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 15, n. 3, p. 249-254, 2013.

REDUÇÃO DE COR E TURBIDEZ NO TRATAMENTO COMBINADO DE ESGOTO DOMÉSTICO E LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

COLOR AND TURBIDITY REDUCTION ON COMBINED TREATMENT OF DOMESTIC SEWAGE AND LANDFILL LEACHATE

Florilda Vieira da Silva

Mestra em Recursos Hídricos e Saneamento e Técnica em Laboratório do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: florilda.silva@ifs.edu.br

Erika Cristina. T. dos Anjos Brandão

Doutora em Ciências Biológicas e Técnica em Laboratório do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: erika.brandao@ifs.edu.br

Gustavo Marques dos Santos

Graduando em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: gustavo.santos808@academico.ifs.edu.br

Bárbara T.N. de Sousa

Especialista em Saúde Coletiva e Sociedade e Tec. em Laboratório do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: barbara.sousa@ifs.edu.br

Carina Siqueira Souza

Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Professora do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: carina.souza@ifs.edu.br

Resumo: A diluição do chorume com esgoto doméstico é uma alternativa para facilitar o tratamento biológico desse resíduo, entretanto, não se possui um percentual definido de diluição para esse tratamento. Sendo assim, o presente estudo avaliou a interferência do percentual de chorume a ser adicionado ao efluente doméstico sobre a eficiência de desempenho na remoção das variáveis cor e turbidez, através de um tratamento convencional utilizando reator aeróbio, operando em sistema de batelada, com aeração difusa durante 6 horas. A mistura foi posteriormente filtrada em um leito de carvão ativado, na qual foram analisadas as diluições de 0,5%; 1,0% e 1,5% de chorume adicionado ao efluente doméstico. O percentual de 0,5% de chorume apresentou os melhores resultados, tanto na mistura combinada e tratada, como na filtrada. Quanto a legislação federal, a mistura combinada tratada e a mistura combinada tratada e filtrada, avaliadas neste trabalho podem ser adequadas aos padrões da legislação ambiental, na cor em 0,5% para as classes 2, 3 e 4 e na turbidez para as classes de 1 a 4.

Palavras-Chave: Percentual de diluição; Tratamento biológico; Processo de filtração; Reator Aeróbio.

Abstract: The leachate dilution with domestic sewage is an alternative to facilitate the biological treatment of this waste, however, there is no defined dilution percentage for this treatment. Thus, the present study evaluated the interference of leachate percentage to be added to domestic effluent on the efficiency performance of color and turbidity removal variables, through a conventional treatment using aerobic reactor, operating in a batch system, with diffuse aeration for 6 hours. The mixture was posteriorly filtered through on an activated carbon bed, in which the 0.5%, 1.0% and 1.5% leachate dilutions added to domestic effluent were analyzed. The leachate percentage of 0.5% showed the best results, both in the combined and treated mixture, as in the filtered one. On what concerns the federal legislation, the treated combined mixture and the combined treated and filtered mixture evaluated in this work, can be adjusted to environmental legislation patterns, in color by 0.5% for classes 2, 3 and 4 and in turbidity for classes 1 to 4.

Keywords: Percentage of Dilution. Biological Treatment. Filtration Process. Aerobic Reactor.

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), cerca de 80 mil toneladas de resíduos sólidos são despejadas por dia no Brasil e, conforme os dados da Associação Brasileira Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2018/2019, a cobertura da coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) foi de 92,0%. Porém, 17,5% desses resíduos foram destinados para lixões. No Nordeste, a situação é ainda mais crítica, possuindo 81,08% de cobertura de coleta de RSU dos quais 31,5% são enviados para os lixões.

Até mesmo nas cidades que são capazes de fazer a destinação de RSU de maneira correta, somente em uma pequena parcela dessas, os resíduos passam por uma triagem, na qual parte desse volume é enviado para reciclagem (ABRELPE, 2019).

Em Sergipe, apenas 14 dos 75 municípios descartam o lixo no aterro sanitário localizado no município de Rosário do Catete, que está em operação há 07 anos e recebe os resíduos sólidos residenciais, comerciais e industriais das classes I, IIA e IIB - resíduos perigosos, não inertes e inertes, respectivamente. Atualmente, o chorume gerado nesse aterro é enviado ao Polo Petroquímico de Camaçari/BA para seu tratamento (SANTOS JR. *et al.*, 2019).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na NBR 8849/1985, define o lixiviado de aterro sanitário, utilizando a denominação chorume, como o líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, de cor escura, mau cheiro e elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Já o termo lixiviação, a mesma norma considera o deslocamento ou arraste, por meio líquido, de certas substâncias contidas nos resíduos sólidos urbanos, enquanto que percolado é definido como sendo o líquido que passou através de um meio poroso (ABNT, 1985).

O lixiviado de aterro sanitário possui altas concentrações de poluentes orgânicos, nitrogênio amoniacal, metano e gás carbônico (que podem

causar incêndios ou explosões), como também agentes patogênicos, mas o lixiviado de aterro sanitário é um tipo de água residuária, que pode ser tratada, se forem removidos os poluentes e os contaminantes.

O lixiviado, além da alta carga poluidora de matéria orgânica, contém metais, entre eles: cádmio (Cd), chumbo (Pb), cromo (Cr), manganês (Mn), mercúrio (Hg), zinco (Zn) etc., que conferem a esse efluente um alto grau de contaminação do meio ambiente (CORT *et al.*, 2008).

O poder de poluição do lixiviado é altíssimo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a poluição causada por um litro de chorume equivale à de cem litros de esgoto doméstico. O resíduo impede o desenvolvimento da flora e da fauna do local onde é despejado (SENADO, 2017).

Em face da pluralidade de constituintes do chorume, seu tratamento não é simples. Mesmo apresentando altas concentrações de matéria orgânica, o chorume não pode ser considerado um efluente orgânico em virtude da presença de contaminantes que conferem alta toxicidade.

Para reduzir o nível de toxicidade do chorume e aumentar o seu grau de biodegradação, existe a estratégia da diluição. Entretanto, diluir com água de boa qualidade não seria uma solução viável em virtude da escassez hídrica que o país vem sofrendo. O uso de efluentes com menor carga poluente para diluição do chorume pode ser uma alternativa plausível, a exemplo dos efluentes domésticos (NICOMÉDIO, SANTOS 2017).

Alguns estudos publicados sobre o limite admissível para o tratamento de lixiviado em esgoto doméstico sugerem que o volume aproximado de 2% do lixiviado pode produzir resultados aceitáveis (BOCCHIGLIERI, 2010).

A vantagem de misturar os dois efluentes seria que o esgoto doméstico serviria como água de diluição para os constituintes do chorume, reduzindo, portanto, sua toxicidade, bem como

facilitando o processo de biodegradação nos reatores biológicos presentes nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).

Apesar do tratamento de esgoto doméstico já ser realizado em diversas cidades do país, o tratamento dos resíduos sólidos e do efluente líquido “chorume” em aterro sanitário é algo novo. O problema em misturar os dois efluentes é reduzir a eficiência de remoção da matéria orgânica das ETEs por dois motivos. O primeiro deles diz respeito ao nível de toxicidade do chorume quando está concentrado, que, caso seja colocado abundantemente, acarretará em aumento da carga orgânica da mistura. O segundo concerne à capacidade de tratamento de projeto das ETEs, as quais foram projetadas para tratar apenas efluente doméstico com determinada carga orgânica.

Entretanto, existem artifícios para aumentar a capacidade de autodepuração do sistema, como, por exemplo, aumentar a taxa de oxigênio dissolvido. Todavia, há a necessidade de maiores estudos para tal.

Tendo em vista a problemática exposta, o presente estudo avaliou a eficiência na remoção da cor e da turbidez do chorume adicionado nos percentuais de 0,5%; 1% e 1,5% ao efluente doméstico (mistura combinada) em um sistema convencional de tratamento de esgoto em escala de bancada, contendo um reator aeróbio e um sistema de filtração com carvão ativado, funcionando em bateladas.

- Atividades Legais

A Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 2005, que dispõe sobre os níveis de qualidade das águas naturais do território brasileiro, estabelece os parâmetros cor e turbidez como padrões de classificação das águas doces. Para águas doces de classe 1, essa resolução define como “cor verdadeira: o nível de cor natural do corpo de água em u.C” e para águas de classes 2 e 3 o valor máximo é de 75 u.C, enquanto a turbidez

para águas doces de classe 1 é de até 40 NTU e 100 NTU para as classes 2 e 3. As águas de classe 4 são destinadas somente à navegação e à harmonia paisagística, informando que as substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação devem estar virtualmente ausentes.

A cor é uma variável utilizada como controle e não como padrão de lançamento, ela ajuda no entendimento do tipo de material dissolvido que pode estar presente no efluente estudado (VON SPERLING, 2014).

Os esgotos sanitários e vários efluentes industriais ocasionam elevações na turbidez das águas, reduzindo a intensidade dos raios luminosos que penetram no corpo d’água, influenciando decisivamente nas características do ecossistema presente (VON SPERLING, 2014). Tanto a cor como a turbidez indicam de imediato o estado de decomposição do esgoto ou a sua condição (fresco ou velho) (JORDÃO; PESSOA, 2017).

MATERIAL E MÉTODOS

- Efluentes Utilizados no Estudo

O esgoto doméstico utilizado foi coletado no canal de água pluvial na Avenida Alan Kardec, próxima ao IFS *campus* Aracaju, nas coordenadas 1054’57.43”S e 37 4’1.34” (Figura 1). O canal, atualmente, serve como diluente dos esgotos, pois recebe água da chuva, despejos domésticos sanitários não tratados da região. Quando comparamos com outros esgotos, ele apresenta as características de um esgoto doméstico fraco conforme demonstra os dados presentes na Tabela 1.

Figura 1 - Ponto de coleta do esgoto doméstico estudado



Fonte: Os autores.

Figura 2 – Tanque de chorume no aterro sanitário da ESTRE em Sergipe



Fonte: Os autores

Tabela 1 – Valores dos esgotos domésticos Brasileiros

Parâmetros	Tipo de Esgoto			
	Forte	Médio	Fraco	Estudado
DQO (mg/L)	10.161,0	508,00	339,00	118,76
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	50,00	25,00	12,00	15,23
Fósforo Total (mg/L)	11,00	5,60	3,70	0,154

Fonte: Adaptado de METCALF; EDDY (2016)

O lixiviado foi coletado em outubro de 2019 no tanque terrestre de chorume (Figura 2), no aterro sanitário de Sergipe operado pela Estre, que está localizado na BR 101, km 65, na cidade de Rosário do Catete. O aterro sanitário iniciou suas atividades em março de 2012, mas somente no ano de 2013 começou a receber os resíduos sólidos dos municípios de Aracaju, Rosário do Catete, Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros, Carmópolis, São Cristóvão, Riachuelo, Laranjeiras, Siriri, Santo Amaro das Brotas, Maruim, Japarutuba, Divina Pastora e Pirambu, das classes I, IIA e IIB, sendo 80% a 90% RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), os quais produzem uma vazão de chorume cerca de 200 m³/dia (SANTOS JR. *et al.*, 2019).

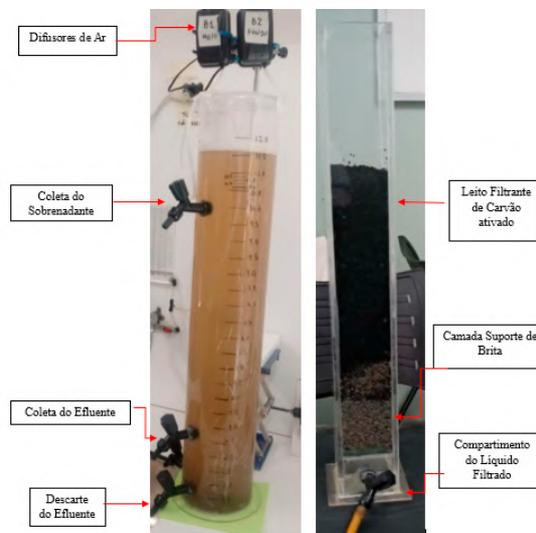
O lixiviado coletado está armazenado em galões de 5L mantidos refrigerados no laboratório de saneamento ambiental (LABSAN) do Instituto Federal de Sergipe, *campus* Aracaju.

- Reator e Filtro Empregados no Tratamento

O reator foi projetado em coluna cilíndrica de acrílico transparente e tem capacidade aproximada de 14 L com as seguintes dimensões: 80 cm de altura e 15 cm de diâmetro interno, além de estar graduado externamente até a altura de 12 L. Possui 04 torneiras, as quais duas delas são utilizadas para a coleta do sobrenadante e do efluente, as outras para o descarte. Acoplado ao reator na parte superior estão 02 compressores de ar (SILVA, 2019).

O filtro é também em acrílico transparente com uma altura de 80 cm e largura 8 cm. A parte interna é composta por uma camada suporte de brita com 16 cm, leito filtrante de carvão ativado de 32 cm e granulometria de 1,0 a 3,0 mm, com o compartimento do líquido filtrado de 8 cm (Figura 3). Para esse tratamento o reator e o filtro operaram em batelada.

Figura 3 – Reator Aeróbio e Filtro



Fonte: Adaptado de Silva, 2019

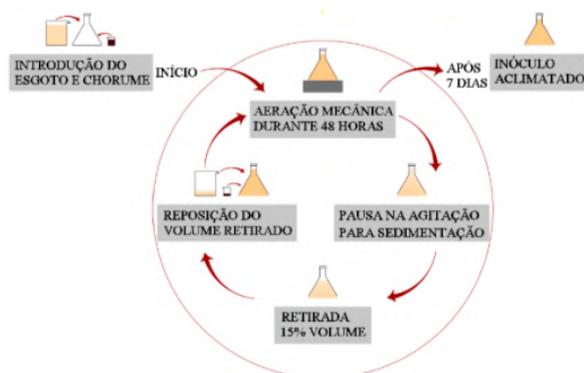
- Aclimação e Partida do Reator

No tratamento de esgotos domésticos, o período de partida sem inóculo de um reator, segundo Nunes (2014), dura no mínimo 03 (três) meses, mas com um inóculo adaptado ao esgoto não seria preciso essa aclimação dos micro-organismos e a partida pode ocorrer em um período menor. Von Sperling (2014) recomenda que em um sistema de lodos ativados operando com aeração prolongada, deve-se manter a idade do lodo entre 18 e 30 dias.

Considerando as afirmações dos autores op. cit., inoculamos o reator com esgoto sanitário para o crescimento da biomassa, aerando continuamente por 20 dias com 02 compressores de ar (potência de 2,8w), que espalham o ar comprimido através de um difusor de pedra porosa, colocados em duas posições (meio e fundo do reator), para uma melhor distribuição das bolhas de ar.

Realizou-se um teste inicial de aclimação do reator utilizando a menor diluição de chorume, 0,5%, ao esgoto bruto. Após o teste da fase inicial, foi realizada a primeira aclimação do experimento, na mesma proporção de 0,5%, com o lodo da fase experimental. Esse processo de aclimação foi realizado conforme a metodologia descrita em Silva (2019), como apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Processo de Aclimação



Fonte: Silva, 2019

As outras aclimações foram realizadas em frasco erlenmeyer, adicionando cerca de 1

litro de efluente com a proporção de chorume escolhida (1,0% e 1,5%), misturados em agitador magnético durante 7 dias.

- Tratamento dos Efluentes

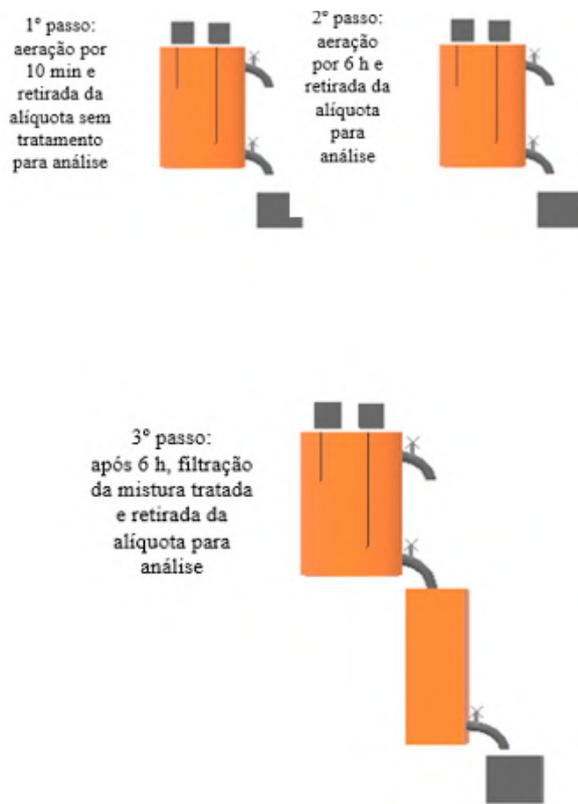
O preparo das misturas do referido estudo foi efetuado a partir da diluição do chorume (0,5%; 1,0% e 1,5%), que estava armazenado no laboratório, adicionado ao esgoto doméstico coletado no mesmo dia até completar um volume final de 12 litros.

A cada batelada, foi acrescentado ao reator o inóculo aclimatado, contendo o percentual de diluição que estava sendo avaliado nesse estudo. O período de detenção hidráulica utilizado no processo foi de 6 horas com aeração constante promovida pelos difusores de ar acoplados ao reator, que, de acordo com Von Sperling (2014), é o tempo operacional normalmente adotado nas estações de tratamento de lodos ativados.

Iniciado o tratamento, após 10 minutos de aeração no reator era retirada uma alíquota da amostra para efetuar as análises da mistura bruta, a fim de comparar com o resultado final do tratamento.

Concluída as 6 horas de aeração, desligava-se os compressores de ar e aguardava-se 15 minutos para a decantação da mistura, prosseguindo na sequência com a retirada da alíquota da mistura tratada que era encaminhada para a medição da cor e da turbidez. O restante da mistura contida no reator era filtrada, sendo retirada uma alíquota da mistura tratada filtrada, a qual também era encaminhada para análise dos parâmetros citados anteriormente (Figura 5).

Figura 5- Representação do Sistema de Tratamento (visão lateral)



Fonte: os autores.

As análises físicas selecionadas foram realizadas no laboratório de saneamento ambiental (LABSAN) do Instituto Federal de Sergipe, *campus* Aracaju, empregando-se as metodologias referenciadas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012), nas seguintes amostras: chorume, esgoto, mistura combinada bruta, MCB, mistura combinada tratada, MCT e mistura combinada tratada e filtrada, MCTF. As três últimas analisadas para cada percentual de diluição.

- Cálculo da Eficiência do Tratamento

Os valores medidos de cor e turbidez em cada diluição foram analisados através de cinco (05) repetições e, em seguida, gerada a média, que, posteriormente, foi inserida em tabelas para a geração dos gráficos e, assim, uma melhor interpretação dos resultados. Em seguida, foi calculada a eficiência de remoção dos parâmetros analisados através da seguinte equação:

$$\text{Na qual: } E = \frac{C_o - C_f}{C_o} \times 100$$

E = Eficiência de remoção (%);

C_o = Concentração inicial do efluente bruto (Entrada);

C_f = Concentração final do efluente tratado (Saída).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Enfoque inicial

Considerando os dois parâmetros, cor e turbidez, realizou-se a caracterização do esgoto doméstico e do chorume para que os níveis dos parâmetros analisados servissem para avaliar a eficiência do tratamento. Também foi realizado o monitoramento dos mesmos parâmetros no tratamento combinado bruto coletado após 10 minutos de aeração no reator aeróbio, em cada percentual de diluição, para que servisse de comparação no cálculo da eficiência do tratamento.

Na Tabela 2 estão descritos os valores encontrados na caracterização inicial do chorume e esgoto doméstico utilizado antes do tratamento.

Tabela 2 – Caracterização dos efluentes utilizados antes do tratamento

Parâmetros	Chorume	Esgoto
Cor (u.C)	5.587,5	77,4
Turbidez (NTU)	650	5,0

Fonte: Os autores.

Verificando os valores dos parâmetros avaliados na caracterização do esgoto na Tabela 2 e comparando-os com a Tabela 3, nota-se um aumento da cor, cujos valores flutuaram de 77,4 u.C (Tabela 2) até 169 u.C na diluição 1,5% (Tabela 3) e, da turbidez, com valores absolutos de 5,0 NTU (Tabela 2) a 17,4 NTU na diluição de 1,5% (Tabela 3). Esse aumento é esperado, já que estamos diluindo nele o chorume, que naturalmente possui cor e turbidez elevadas.

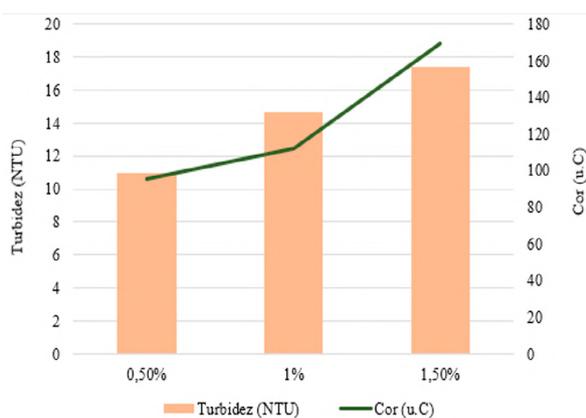
Tabela 3 – Cor e Turbidez na amostra combinada bruta (Chorume/Esgoto) em diferentes percentuais

Parâmetros	Quantidade de Chorume adicionado		
	0,5%	1%	1,5%
Cor (u.C)	95,8	112	169
Turbidez (NTU)	11,0	14,7	17,4

Fonte: Os autores.

Observamos, na Tabela 3 e Figura 6, que quanto maior é o percentual do chorume na mistura combinada (chorume/esgoto) sem tratamento (MCB), maiores são os valores encontrados para a cor e turbidez, valores esses que variaram respectivamente de 95,8 u.C a 169 u.C e de 11 NTU até 17,4 NTU.

Figura 6 – Cor e Turbidez na MCB



Fonte: Os autores.

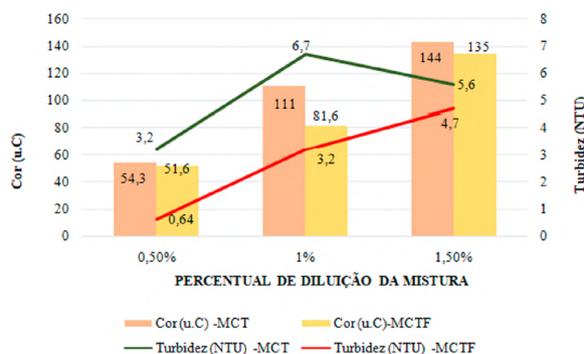
Quando foi realizado o tratamento da mistura combinada (MCT) aconteceu um decréscimo dos valores de cor e turbidez, como pode ser observado na Figura 7, diferença verificada ao se comparar com os valores da mistura combinada bruta - MCB (Figura 6).

A cor variou de 54,3 u.C a 144 u.C, na MCT; enquanto a turbidez oscilou de 3,2 NTU a 6,7 NTU, na mistura em questão. No percentual de diluição 1% não ocorreu o esperado, pois a turbidez ficou mais elevada (6,7 NTU) do que no percentual de 1,5%, que foi de 5,6 NTU.

Os níveis de cor e turbidez diminuíram (Figura 7) quando filtrada a amostra combinada (MCTF), após tratamento em reator aeróbio.

A cor variou de 51,6 a 135 u.C e a turbidez oscilou de 0,64 a 4,7 NTU. Essa redução acontece porque os sólidos em suspensão que influenciam na turbidez ficam retidos no filtro.

Figura 7 – Cor e Turbidez na MCT e MCTF



Fonte: Os autores.

Essa redução dos valores está baseada no princípio de ação mecânica, a qual apresenta que um meio poroso pode reter impurezas de dimensões menores que as dos poros da camada filtrante. As partículas vão sendo retidas nos poros do meio filtrante, pois a contínua passagem do esgoto promove o crescimento e a aderência de uma massa biológica na superfície do meio filtrante proporcionando seu acúmulo. À medida que ocorre o processo de filtração, a massa biológica agregada ao meio filtrante vai restando a matéria orgânica contida no esgoto e os vazios vão sendo obstruídos pelas partículas através do fenômeno da adsorção, reduzindo, assim, o diâmetro dos poros e passando a reter partículas de diâmetros cada vez menores (JORDÃO; PESSOA, 2017).

- Atendimento a Legislação Federal

Os efluentes de qualquer fonte poluidora só poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento. A mistura combinada tratada - MCT e a MCTF, nesse trabalho podem ser adequadas aos padrões da legislação ambiental, apenas nas variáveis estudadas, mas sabemos que o lixiviado de aterro sanitário possui altas concentrações de poluentes orgânicos, nitrogênio amoniacal, metano, gás carbônico, metais e agentes patogênicos, que

necessitam ser removidos antes do lançamento em um corpo receptor.

Na Tabela 4, estão os percentuais capazes de atender aos requisitos legais para as águas classificadas como doces, conforme o CONAMA 357/05, para os parâmetros cor e turbidez.

Tabela 4 – Percentuais de diluição e CONAMA 357/05

Atendimento ao CONAMA 357/05						
Parâmetros	Classes para águas doces					
	Esp*	1	2	3	4	% de diluição
Cor (u.C)		X	X	X	X	0,5%
					X	1,0%
					X	1,5%
Turbidez (NTU)		X	X	X	X	0,5%
		X	X	X	X	1,0%
		X	X	X	X	1,5%

*Esp = especial

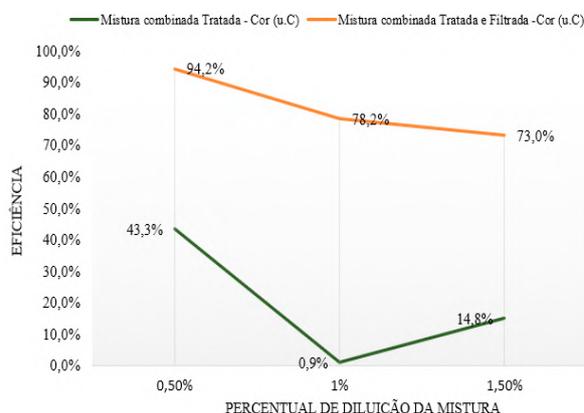
Fonte: Os autores.

Quanto ao atendimento a legislação Tabela 4, a cor no percentual de 0,5% nos tratamentos MCT e MCTF atendem aos requisitos do CONAMA 357/05 para as classes 2, 3 e 4. A turbidez está em concordância com todas as classes para águas doces nos dois tratamentos (MCT e MCTF) em todos os percentuais de diluição.

- Cálculo da Eficiência

De posse dos valores das variáveis físicas cor e turbidez, calculamos a eficiência do tratamento (Figuras 8 e 9) através da equação 01, comparando com os valores da caracterização dos efluentes utilizados antes do tratamento (Tabela 3 e Figura 6), que representam os valores da mistura combinada ou valores de entrada no reator, antes da realização do tratamento.

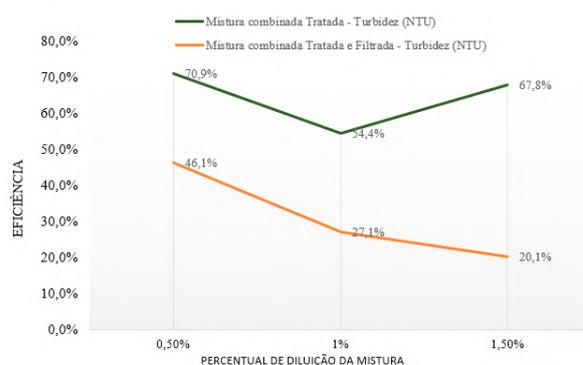
Figura 8- Eficiência no Tratamento da Cor



Fonte: Os autores.

Analisando a Figura 8, observa-se que o melhor desempenho na remoção da cor na mistura combinada tratada – MCT - foi de 43,32% na diluição de 0,5%, e na mistura combinada tratada e filtrada – MCTF - o melhor comportamento foi na mesma diluição com um percentual de 94,2%. Conforme se aumenta o percentual de chorume na mistura a eficiência do tratamento vai decaindo, mas no percentual de 1%, na mistura combinada tratada – MCT -, a eficiência foi quase nula, não acompanhando a linha de tendência como na mistura combinada tratada e filtrada – MCTF -.

Figura 9- Eficiência no Tratamento da Turbidez



Fonte: Os autores.

A turbidez (Figura 9) obteve o melhor desempenho no mesmo percentual de diluição da cor em 0,5%, com redução de 70,9 % na mistura combinada e tratada – MCT - e 46,1% para a mistura combinada tratada e filtrada - MCTF. No percentual de 1,5%, a turbidez não

acompanhou a linha de tendência para a MCT, aumentando o percentual para 67,8%.

CONCLUSÕES

O esgoto doméstico utilizado possui uma variação considerável nos valores medidos de cor e turbidez em cada coleta, fazendo com que os parâmetros abordados neste estudo, nas diluições de 1% na cor e 1,5% na turbidez, apresentassem valores diferentes do esperado na sua eficiência para o tratamento da amostra combinada em reator aeróbio, pois não acompanhou a linha de tendência.

Quanto a legislação federal, as misturas combinadas tratadas - MCT e MCTF - avaliadas neste trabalho, podem ser adequadas aos padrões da legislação ambiental, na cor em 0,5% para as classes 2, 3 e 4 e na turbidez para as classes de 1 a 4. Mas, para atender aos padrões da legislação será necessário realizar análises dos demais parâmetros citados pelo CONAMA 357/05.

Contudo, em linhas gerais e embasado nos valores obtidos, o sistema convencional de tratamento de esgoto em escala de bancada é mais eficaz no percentual de diluição de 0,5% de chorume adicionado ao esgoto doméstico, tanto para a Mistura Combinada Tratada, como, na Mistura Combinada Tratada e Filtrada, quando avaliou-se os parâmetros cor e turbidez.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019*. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>> Acesso em: 30 nov. 2020.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 22. ed. Washington DC, 2012. 1220 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 8849/1985: Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos* - Rio de Janeiro, 1985.

BOCCHIGLIERI, M. M. *O Lixiviado dos Aterros Sanitários em Estações de Tratamento dos Siste-*

mas Públicos de Esgotos. 255p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, São Paulo: Universidade de São Paulo, USP, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA n° 357, de 15 de junho de 2005*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acesso em: 05 out. 2020.

CORT, E. P. D.; ALBERTI, V.; ROTTA, M.; BECEGATO, V.; MACHADO, W. C. P.; ONOFRE, S. B. Níveis de metais pesados presentes no chorume produzido em aterros sanitários da região sudoeste do Paraná. *Geoambiente On-Line*, (11), 01-14 pág. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/rev.geoambie.v0i11.25968>> Acesso em: 30 nov. 2020.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. *Tratamento de Esgotos Domésticos*, 8ª ed. Rio de Janeiro, ABES, 916 p. 2017.

METCALF, L.; EDDY, H. P. *Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos*. Tradução de Ivanildo Hespanhol, José Carlos Mierzwa. 5. ed, Nova Iorque: McGraw-Hill; Porto Alegre: AMGH. 2016.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL (ONUBR). No Brasil, 80 mil toneladas de resíduos são descartadas de forma inadequada por dia, afirma ONU (2015). Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/70463-no-brasil-80-mil-toneladas-de-residuos-solidos-sao-descartadas-de-forma-inadequada-por-dia>> Acesso em: 30 nov. 2020.

NICOMÉDIO, E. B.; SANTOS, A. E. *Análise temporal da qualidade da água do córrego dos campos em ribeirão preto*. In XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA do Centro Universitário Barão de Mauá, 2017.

NUNES, J. A. *Tratamento Biológico de Águas Residuária*, 4ª ed. Aracaju, Gráfica e Editora J. Andrade, 305p. 2014.

SANTOS Jr., E. G.; SOUZA, C. S.; SILVA, F. V.; MENESES, F. M. S. *Caracterização do lixiviado de aterro sanitário de Sergipe*. In: 30º Congresso ABES, 2019, Natal. [Anais III-153].

SENADO FEDERAL. *Projeto que torna crime ambiental despejo de chorume no solo ou em rios*

é aprovado na CMA (2017). Senado Notícias. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/05/09/projeto-que-torna-crime-ambiental-despejo-de-chorume-no-solo-ou-em-rios-e-aprovado-na-cma>> Acesso em: 30 nov. 2020.

SILVA, P. M. G. *Avaliação do tratamento efluente combinado de esgoto doméstico com chorume utilizando lodo ativado em um reator aeróbico em batelada*. 41 p. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe, 2019.

VON SPERLLING, M. *Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgoto*. 4ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ SUBAQUÁTICO DE BAIXO CUSTO

CONSTRUCTION OF A LOW-COST UNDERWATER ROBOT

Matheus Nascimento Santos

Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: matheusnascimentosantos_2018@outlook.com

Jonathan Venceslau Souza

Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: matheusnascimentosantos_2018@outlook.com

João Victor Melquiades Satiro

Graduando em Engenharia Mecatrônica pela Universidade Tiradentes. E-mail: venceslau422@gmail.com

Michael Santana Reis

Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: michaelasantana33@gmail.com

Resumo: Esta pesquisa consiste em explicar, de forma detalhada, a construção e desenvolvimento de um robô subaquático de baixo custo autônomo, utilizando materiais de fácil acesso e com preços relativamente baixos, bem como mostrar todo contexto histórico e a importância do setor da robótica subaquática e como ele é importante para resolver os desafios da humanidade.

Palavras-Chave: Robótica Subaquática. AUVS. ROVS.

Abstract: This research consists in explaining in a detailed way the construction and development of a low-cost autonomous underwater robot, using easy access and relatively low prices materials, as well as showing the entire historical context and the importance of the underwater robotics sector and how it is important for solving the challenges of humanity.

Keywords: Underwater Robotics. AUVS. ROVS.

INTRODUÇÃO

Ao longo de anos, houve a necessidade de o ser humano desenvolver mecanismos que auxiliassem e possibilitassem a realização de diversas tarefas, principalmente, quando elas estavam localizadas em ambientes hostis, onde o ser humano não resistiria a tamanha pressão ou temperatura.

Com essa problemática, certos tipos de tarefas, especificamente em meio aquático, eram impossíveis de serem realizadas por um ser humano. Dessa forma, devido a necessidade de exploração em ambientes aquáticos de difícil acesso ao ser humano, seja por causa da profundidade extrema ou por ambientes contaminados, cientistas começaram a desenvolver meios que viabilizassem essa exploração sem envolver risco ao ser humano. Nesse contexto, o engenheiro francês Dimitri Rebikoff (1921-1997), desenvolveu, em 1953, O Poodle, o primeiro veículo subaquático não tripulado com auxílio de um operador, cuja finalidade era a observação em águas profundas.

Desde então, os avanços nesse setor têm sido cada vez maiores, muito por conta da engenharia oceânica, que influenciada pela indústria petrolífera, tem buscado investir em soluções que viabilizem a exploração em águas cada vez mais profundas, de modo que propiciem a manutenção em equipamentos e nas estruturas submersas. É importante pontuar que esses investimentos são respaldados sempre em fatores como segurança e baixo custo.

Em geral, as bibliografias dividem os veículos subaquáticos não tripulados em dois grupos, são eles: veículos operados remotamente ou ROVs (*Remotely Operated Vehicles*) e veículos subaquáticos autônomos

ou AUVs (*Autonomous Underwater Vehicles*) (BERLINGER et al., 2017).

Como podemos observar, a criação desses tipos de ferramentas tecnológicas subaquáticas proporcionou um grande avanço em muitas áreas, revolucionando diversas delas, principalmente na área petrolífera. Contudo, os custos financeiros dessa tecnologia ainda são consideravelmente altos. Assim sendo, este projeto busca diminuir os custos da criação de um robô para a robótica subaquática.

MATERIAL E MÉTODOS

Um dos principais destaques do nosso projeto está em função do baixo custo de construção em relação a outros modelos existentes no mercado, bem como a inovação relacionada à propulsão do peixe robô, uma vez que deixará de utilizar servos e hélices motores, sendo essa última com eixos rotativos, passando a utilizar propulsores tipo (MIC).

Na Figura 1 é apresentado um atuador de bobina magnética, na qual é utilizado um ímã de neodímio em conjunto com barbatanas de borracha flexível.

Figura 1 - Peixe robô

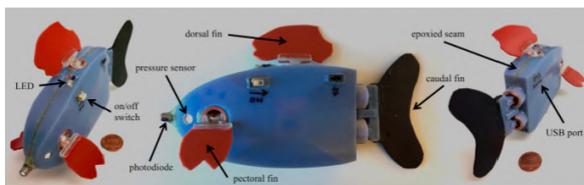


Fig. 1. The assembled robot, showing the four propulsors, the external sensors, and electronic components.

Fonte: Berlinger, 2017.

O modelo de design do robô é bastante similar ao peixe biológico com corpo achatado que conhecemos, o que proporciona uma melhor hidrodinâmica e acaba facilitando a locomoção do robô no ambiente aquático.

Na Tabela 1 é possível encontrar os materiais que foram utilizados na construção do robô.

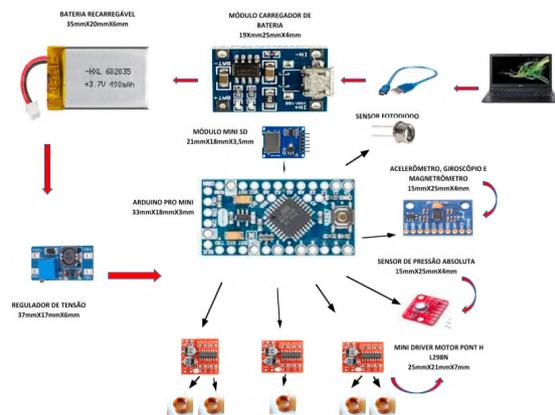
Tabela 1 – Materiais utilizados na construção do robô

Bateria de lítion 3.7 V, 320 mAh
Arduino pro mini
Módulo acelerômetro 9 eixos MPU
Módulo leitor SD card
Ponte h l298n
Led azul
Sensor de pressão
Fotodiodo VTP1112H
Cola epóxi
Ima de neodímio 5 x 5 x 5 mm
Fio de cobre 0,18 mm 33 AWG
Imu
Filamento PLA (Azul)
Adaptador mini USB
Chave gangorra

Fonte: Os autores.

Observe o diagrama da parte eletrônica do protótipo na figura 2:

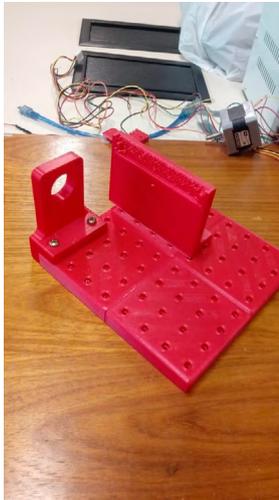
Figura 2 - Eletrônica do robô



Fonte: Os autores.

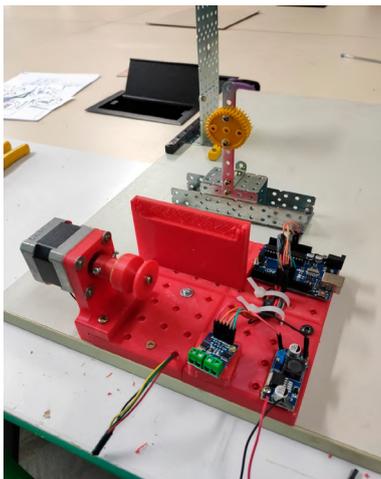
Tanto a pesquisa quanto o desenvolvimento de todo o projeto está sendo realizado no Laboratório de Inovação e Criatividade do Campus Lagarto (LABIC-IFS). Apesar dos transtornos causados pela pandemia do COVID-19, solicitamos o uso do laboratório, onde foi dada início a montagem da bobinadeira que auxiliará na tarefa de enrolar as bobinas do propulsor mic.

Figura 3 - Montagem bobinadeira



Fonte: Os autores.

Figura 4 - Montagem bobinadeira 2



Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar das suspensões das aulas e proibição de frequentar o campus devido o COVID-19, o que causou alguns problemas na realização de alguns experimentos e testes, foi dado sequência na pesquisa em casa, por meio da utilização de livros e software de simulação. Além disso, foram feitas algumas apresentações online por meio da plataforma do *Google Meet*.

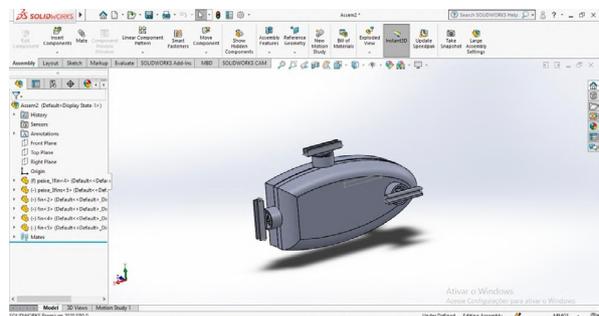
Figura 5 - Apresentação do projeto.



Fonte: Os autores.

Nessas apresentações, foi mostrado o projeto para os integrantes do Laboratório de Inovação e Criatividade (LABIC IFS) e discutido o contexto histórico da robótica subaquática, o que está sendo desenvolvido nesse setor e os principais desafios desse ramo que é bastante desafiador na robótica.

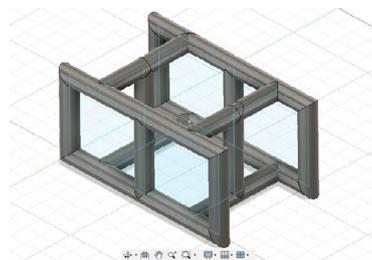
Figura 5 - Modelagem 3D do protótipo no Solidworks



Fonte: Os autores.

Foi desenvolvido uma modelagem 3D do chassis de um ROV que pretendemos construir logo após o desenvolvimento do protótipo do peixe robô, o qual tem como objetivo formar uma base de teste em robótica subaquática.

Figura 6 - Modelagem 3D no software *Fusion 360*



Fonte: Os autores.

Também foi desenvolvida a modelagem 3D do aquário que, logo após a conclusão da construção do protótipo do peixe, será construída, para, assim, serem realizados os testes. Esse processo é necessário para coleta de informações que servirão de base de dados para trabalhos posteriores da robótica aquática.

Com este projeto, também, foi realizada uma palestra acerca da robótica subaquática para público externo e interno do IFS Campus Lagarto, no evento intitulado “LABIC ITINERANTE”. Nesse evento, foi apresentado o contexto histórico da robótica subaquática, principais desafios em relação a comunicação de AUVS, bem como a importância e a contribuição desse tipo de tecnologia para a nossa sociedade. Devido a pandemia de COVID-19, ocorreram atrasos na execução de alguns testes e montagens, fazendo com que este projeto se encontre na fase de construção dos propulsores mic., atualmente.

CONCLUSÕES

Foi observado que atualmente, no Brasil, existem poucos trabalhos na área da robótica subaquática e que a maioria das pesquisas que existem estão relacionadas ao controle cinemático de ROV e estudos teóricos de modelagem, proporcionando a este projeto ser contribuidor nesse setor da robótica subaquática.

O Peixe robótico e o ROV que este projeto visa construir será autônomo e de baixo custo, podendo ser utilizado para aplicação ou desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas para o ensino de robótica educacional, como também como base de testes para um estudo mais detalhado na área da robótica subaquática, servindo de insumo para pesquisas posteriores neste ramo da robótica.

REFERÊNCIAS

BERLINGER, F.; DUSEK, J.; GAUCI, M.; Capacidade de manobra robusta de um robô subaquático em miniatura de baixo custo usando acionamento de aletas múltiplas. *IEEE Robotics and Automation Letters*, v. 3, n. 1, p. 140-147, 2017.

A PRODUÇÃO DE SANEANTES NO COMBATE À COVID-19 POR VOLUNTÁRIOS DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE

SANITIZERS PRODUCTION TO FIGHT COVID-19 BY VOLUNTEERS OF THE FEDERAL INSTITUTE OF SERGIPE

Lucas Campos Félix

Graduando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Sergipe.

Brenda Avany Gomes Braga

Graduanda em Química pela Universidade Federal de Sergipe.

Willias Santos da Silva

Graduando em Química pelo Instituto Federal de Sergipe.

Thayná Mirélia Barboza

Técnica em Química pelo Instituto Federal de Sergipe.

Mateus Soares Santos

Estudante do curso Técnico em Química do Instituto Federal de Sergipe.

Otacílio Joaquim Rodrigues Cerqueira

Técnico em Administração do Instituto Federal de Sergipe.

Giovanni Gomes Lessa

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática e Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Silvanito Alves Barbosa

Doutor em Biotecnologia e Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

João Vicente Santiago do Nascimento

Doutor em Engenharia Química e Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Ricardo Coelho de Sousa

Mestre em Engenharia Mecânica.

Luís Otávio Santos de Andrade

Mestre em Ciência da Computação e Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Elaine Meneses Souza Lima

Doutora em Química e Professora do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Raquel Nominato Araújo

Mestre em Agronegócio e Professora do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Meire Ane Pitta da Costa

Mestre em Química Aplicada e Professora do Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Resumo: A pandemia do coronavírus avança em todos os continentes, impondo necessidades de higiene constantes e isolamento social para minimizar o crescimento exponencial do número de pessoas infectadas. Apesar de a maioria das universidades ter suspenso as atividades presenciais para promover o distanciamento entre as pessoas, os trabalhos de pesquisa e extensão não só continuam, mas têm proposto inúmeras iniciativas em novos formatos para auxiliar o país no enfrentamento à pandemia. A escassez de sanitizantes na rede pública de saúde e no mercado motivou o redirecionamento dos recursos de pesquisa e extensão do IFS para ações de combate à pandemia, através do Edital 02/COVID/PROPEX/IFS/SETEC. Este trabalho descreve o processo de fabricação de água sanitária, sabonete

líquido, e solução alcoólica sanitizante, sendo as ações empreendimentos voluntários de pesquisadores e de estudantes.

Palavras-Chave: Ações de Combate. Coronavírus. Sanitizantes.

Abstract: The coronavirus pandemic advances in all continents, imposing constant hygiene needs and social isolation to minimize the exponential growth in the number of infected people. Although most universities have suspended face-to-face activities to promote distance between people, research and extension works not only continues, but have proposed several initiatives in new formats to help the country face the pandemic. The scarcity of

sanitizers in the public health network and in the market motivated new direction of IFS research and extension resources to actions to face the pandemic, through Notice 02/COVID/PROPEX/IFS/SETEC. This work describes the manufacturing process of bleach, liquid soap, and alcoholic sanitizing solution, being the actions voluntary undertakings by researchers and students.

Keywords: Fight Actions. Coronavirus. Sanitizers.

INTRODUÇÃO

Em novembro de 2019, o mundo viu pela primeira vez o ataque do novo vírus, que viria interferir o cotidiano das pessoas e instaurar uma pandemia. Ainda em dezembro, na China, a Organização Mundial de Saúde (OMS) identificou o primeiro surto de pandemia ocasionado pela coronavírus (COVID-19), tendo esse surto se espalhado por todo o globo. No Brasil, o primeiro caso foi registrado em 26 de fevereiro de 2020 e foi considerada uma pandemia, pela OMS, somente em 11 de março, com o acúmulo de milhares de mortes por todas as partes do mundo todo (LIMA, 2020).

O Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) define saneante como sendo uma substância ou preparação indicada à limpeza, desinfecção domiciliar e de locais públicos de uso comum e no tratamento de água, compreendendo: detergentes e seus congêneres, alvejantes, desinfetantes, desodorizantes, esterilizantes, algicidas, e fungicidas para piscinas, água sanitária, produtos biológicos, repelentes, raticidas, desinfetantes de água para o consumo humano e jardinagem, repelentes (BRASIL, 2002). Um exemplo de material saneante é o álcool etílico, comumente utilizado na limpeza e higienização de mãos e superfícies.

Ao entrar em contato com alguns microrganismos, o álcool etílico 70% acarreta a desnaturação de proteínas presentes nesses organismos, ocasionando a desidratação e, por fim, a sua morte. A utilização deste é bem vista devido a sua rápida atuação. A ação desse material sanitizante pode ser em forma de líquido ou em gel e é aplicado principalmente na limpeza

e higienização de mãos e superfícies. Como age rapidamente sobre bactérias vegetativas, vírus e fungos, o álcool em gel e em líquido a 70% é um potente aliado na prevenção da doença, sendo essa a concentração alcoólica ideal para a destruição do vírus (OMS, 2009).

No entanto, a utilização do álcool etílico 70% acarreta o ressecamento da pele do consumidor, por isso o produto não deve ser utilizado em demasia. Para tanto, sabonetes líquidos são utilizados como alternativa por apresentarem características sanitizantes e por não prejudicarem tanto a pele do consumidor. O sabonete líquido é bem visto por apresentar uma grande ação antimicrobiana, bem como por ter um elevado custo-benefício. Assim, tem sido um dos produtos mais utilizados pela comunidade.

Como outra alternativa para a para a higienização e desinfecção, a água sanitária é efetiva na eliminação do vírus COVID-19 de superfícies em uma faixa de tempo de cinco minutos após a sua aplicação. Além desse vírus, outros estudos, como o de Pimentel et al. (2020), demonstraram que a aplicação da água sanitária é capaz de inativar outros tipos de vírus, por causa da liberação dos íons cloro no meio, que acarreta na oxidação das paredes microbianas. O hipoclorito de sódio apresenta algumas vantagens como baixa toxicidade, maior estabilidade da formulação e custos operacionais mais baixos, favorecendo o uso deste método de desinfecção do chão de hospitais (PIMENTEL et al., 2020).

A Anvisa definiu critérios e procedimentos para fabricação e venda de produtos higienizantes sem autorização prévia do órgão. As regras se aplicam a preparações antissépticas e sanitizantes oficinais (obtidos por meio de manipulação). Alguns exemplos desses produtos são álcool gel, que serve para higienizar as mãos e objetos, e desinfetantes, que ajudam na limpeza de superfícies e ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia seguiu as boas práticas de fabricação recomendadas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as recentes orientações da OMS (Organização Mundial da Saúde) e da UNICEF (Fundo das Nações Unidas para Infância), além do estudo de pesquisa de um espessante que pudesse substituir o carbômero mais utilizado e que pela demanda atual está em falta no mercado.

- Água Sanitária:

Inicialmente, para a produção de água sanitária com concentração de 2,0 – 2,5%, foi proposto a determinação do teor de cloro (%Cl) do hipoclorito de sódio por titulometria de oxirredução. Para tanto, foram utilizados os seguintes materiais:

Vidrarias: Pipeta volumétrica 5 mL, Erlenmeyer 250 mL, Pipeta de Pasteur 3 mL, Pipeta volumétrica 50 mL, Balão volumétrico 100 mL, Bureta 100 mL.

Reagentes: Ácido acético 6%, Tiosulfato de Sódio 0,1N, Iodeto de Potássio, Amido 1%.

Após a análise, o hipoclorito de sódio foi diluído até uma concentração final de 3,2%. Depois da produção, ocorreu o envase e rotulagem do produto final, como mostra o Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Produção da água sanitária



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Sabonete Líquido:

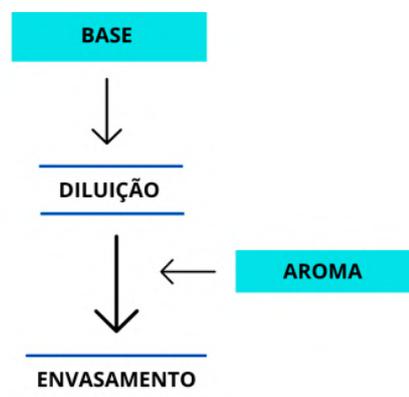
Para o preparo do produto alcalino, foram disponibilizados os seguintes materiais:

Vidrarias: 1 béquer 1000 mL, 1 proveta 50 mL.

Reagentes: base, água, essência.

Utilizando uma base de sabonete, foi adotada uma diluição de 1:4, alcançando como resultado desse procedimento um sabonete com viscosidade desejada. O Fluxograma 2 mostra as etapas.

Fluxograma 2 - Produção do sabonete líquido



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Álcool 70%:

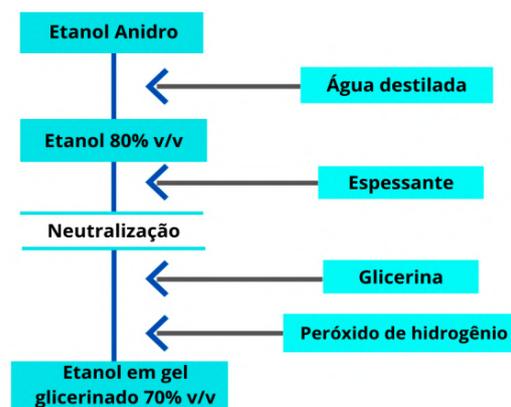
Por último, o preparo do álcool utilizou os seguintes materiais:

Vidrarias: Alcoômetro, refratômetro.

Reagentes: Água; Etanol.

A produção do álcool glicerinado 70% v/v, álcool líquido 70% e o álcool gel estão apresentadas, respectivamente, nos Fluxogramas 3, 4 e 5.

Fluxograma 3 - Produção do álcool gel glicerinado 70% v/v



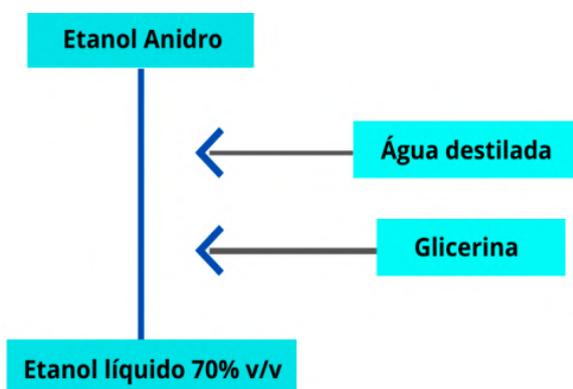
Fonte: Elaborado pelos autores.

Fluxograma 4 - Produção do álcool líquido 70% v/v



Fonte: Elaborado pelos autores.

Fluxograma 5 - Produção do álcool líquido glicerinado 70% v/v



Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frente a atual emergência de saúde pública, profissionais da Química estão agindo em diversos Estados para auxiliar a população no combate ao novo coronavírus. Conjuntamente, uma rede de voluntários, incluindo discentes, egressos, bem como técnicos em Química do IFS campus Aracaju se propõem a contribuir com a sociedade na produção de alguns saneantes diante do aumento vertiginoso da demanda. De abril até o momento, foram produzidos 8.205 litros de água sanitária, 10.984 litros de sabonete líquido, 17.000 litros de álcool líquido 70%, 5.600 litros de álcool líquido glicerinado 70% e 4.750 L de álcool gel 70%, a fim de doar para entidades filantrópicas do Estado de Sergipe.

Como apresentada na Figura 1, após a produção da água sanitária, a última etapa do procedimento é o escoamento e envasamento.

Figura 1 - Produção da água sanitária



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dando sequência ao projeto, houve o preparo do sabonete líquido. Foi alcançado como resultado desse procedimento um sabonete com concentração, viscosidade e estética desejada. Após a rotulagem, foram envasados e distribuídos, como mostra a Figura 2:

Figura 2 - Sabonetes líquidos envasados



Fonte: Elaborado pelos autores.

Como controle de qualidade, verificou-se em todas as etapas a concentração de etanol utilizando no início o alcoômetro de Gay Lussac e, no final, o refratômetro em %Brix como forma indireta de relacionar o índice de refração à concentração de etanol na mistura. Foi também medida a viscosidade e o pH do produto final durante o processo. A Figura 4 mostra os álcoois prontos para serem doados a comunidade.

Fluxograma 3 - Produção do álcool gel glicerinado 70% v/v



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÕES

Em situações de confinamento e isolamento condicionados à pandemia, é essencial a necessidade de promoção de ações voltadas ao comportamento seguro, com destaque para ao autocuidado. Embora o isolamento social seja eficiente, há também a necessidade do emprego concomitante de medidas de sanitização, as quais são possíveis graças aos agentes químicos específicos capazes de atuar sobre a estrutura viral e erradicar a sua capacidade de infecção. As políticas e ações governamentais proporcionaram ao corpo docente e aos alunos a oportunidade de participar diretamente na linha de produção desses materiais, tendo como perspectiva as medidas fundamentais para evitar a doença.

Nesse contexto, o presente artigo relata, sob um ponto de vista químico, a ação virucida dos saneantes, que são os grandes agentes químicos diante desse cenário de pandemia. Trouxemos como exemplos a água sanitária, que é capaz de desativar o novo coronavírus na desinfecção de objetos e superfícies, o sabonete líquido, que atua na limpeza e higienização, bem como o uso do álcool, que é um potente bactericida e fungicida e atua na eliminação do vírus e prevenção da contaminação.

Para superar esse momento crítico e atender a sociedade, o IFS, com o apoio financeiro do Ministério da Educação, e com as ações voluntárias de equipes, teve como

compromisso social as doações desses materiais às instituições carentes e filantrópicas, ajudando a combater a contaminação pelo coronavírus.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Apostila de Saneantes para Treinamento de Gerentes de Risco dos Hospitais Sentinelas*. Brasília: s. n., 2002.

LIMA, A. R. F. *COVID-19 – Manual de Recomendações*. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). *Guia de Produção Local: Formulações de gel antisséptico recomendadas pela OMS*. Abril de 2010, pp 1-9

PIMENTEL, K. G. B.; SILVA, J. O.; OLIVEIRA, V. M. L.; FERNANDES, F. H. A. *Vantagens e limitações de soluções antissépticas na higienização e prevenção do novo coronavírus*. p. 439 – 454, 2020.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA RELACIONADA À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL

SCIENTIFIC PRODUCTION RELATED TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BRAZIL

Cleide Mara Barbosa da Cruz

Mestra e Doutoranda em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe (UFS).
E-mail: cmara.cruz@hotmail.com

Anderson Rosa da Silva

Mestre e Doutorando em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe (UFS).
E-mail: anderson17-@hotmail.com

Resumo: A Inteligência Artificial (IA) está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. É associada ao conceito de conhecimento, além de ser considerada o software do futuro, pois armazena e manipula dados, bem como representa e manipula conhecimento, com capacidade de inferir novas informações, novas relações e solucionar problemas complexos. Este estudo objetivou analisar os artigos científicos de acesso aberto sobre Inteligência Artificial no Brasil na base Scopus. A metodologia desse estudo é exploratória, de caráter quantitativo. Foram encontrados 46 documentos de acesso aberto na base *Scopus* sobre o tema, utilizando a palavra-chave: “*artificial intelligence in Brazil*”. Os resultados mostram que ainda existem poucas produções científicas sobre IA no Brasil na base de dados estudada e que existem também publicações sobre IA em diversos países. A partir dos resultados encontrados, infere-se que é necessário investir mais em pesquisas sobre este tema e que é necessária a cooperação entre governo, universidades, órgãos financiadores e pesquisadores para que seja possível disseminar conhecimento e inovação sobre IA no Brasil.

Palavras-Chave: Inteligência Artificial. Produção Científica. Brasil.

Abstract: Artificial Intelligence (AI) is increasingly present in people's daily lives. It is associated with the concept of knowledge, in addition to being considered the software of the future, because it stores and manipulates data, as well as represents and manipulates knowledge, with the capacity to infer new information, new relationships and solve complex problems. This study aimed to analyze open access scientific articles on Artificial Intelligence in Brazil based on Scopus. The methodology of this study is

exploratory, of a quantitative nature. 46 open access documents were found in the Scopus database on the topic, using the keyword: “*artificial intelligence in Brazil*”. The results show that there are still few scientific productions on AI in Brazil in the studied database and that there are also publications on AI in many countries. From the results found, it appears that it is necessary to invest more in research on this topic and that cooperation between government, universities, funding agencies and researchers is necessary in order to disseminate knowledge and innovation about AI in Brazil.

Keywords: Artificial Intelligence. Scientific Production. Brazil.

INTRODUÇÃO

Desde o século XVII, com a invenção da máquina a vapor, a sociedade entrou em ritmo acelerado, vivenciando uma nova era revolucionária de equipamentos e processos inteligentes, que possibilitou o surgimento de uma nova tecnologia, chamada Inteligência Artificial (IA) (VEIGA; PIRES, 2018). A IA está presente em inúmeros projetos e tecnologias já existentes, com objetivo de tornar uma máquina inteligente, ou seja, com características de raciocínio, percepção de objetos e posições, adaptação e capacidade de evolução, de acordo com as informações que ela recebe (ALVES et al., 2017).

A revolução formada pela IA gerará forte impacto nas empresas e empregos, pois computadores e robôs, provavelmente,

se aproximarão ainda mais da inteligência humana nos próximos vinte anos, tendo em vista que a IA é um vasto campo de abordagens, com foco em ensinar a solucionar problemas, aplicar decisões e apresentar capacidades de aprendizado e inovação (MENDONÇA; ANDRADE; SOUSA NETO, 2018).

Nos últimos anos, muito se discute sobre as possibilidades de interação entre IA e o ser humano, bem como acerca de regulação de novas tecnologias. E a partir de um panorama da regulação da Inteligência Artificial no Brasil, formou-se uma abordagem sintética sobre as principais teorias de responsabilidade civil, para desta forma, delegar decisões por conta dos danos que podem ser ocasionados (TEFFÉ; MEDON, 2020).

A Inteligência Artificial e seus sistemas automáticos e autônomos vêm apresentando significativa quantidade de publicações, principalmente nos últimos anos, por estarem cada vez mais presentes no cotidiano dos indivíduos. Por isso, considera-se que exista um volume crescente de publicações associadas às diversas áreas, mas, para que isso se torne acessível aos pesquisadores, é preciso que ocorra a sua comunicação para a comunidade científica, por meio de diferentes canais formais de disseminação de resultados de pesquisas, como artigos científicos (GONTIJO; ARAÚJO, 2019).

Assim, ampliar a discussão sobre a Inteligência Artificial se faz necessária, pois o seu uso tornou-se recorrente nos ambientes acadêmicos e empresariais, já que o termo e uso da IA é aceito e utilizado nos estudos científicos, ainda que não haja consenso sobre sua definição (MORAIS et al., 2020).

Diante disso, surge o seguinte questionamento: Como está a produção científica sobre Inteligência Artificial no Brasil? Logo, para responder a essa indagação propusemos este estudo, que tem como objetivo analisar os artigos

científicos de acesso aberto sobre Inteligência Artificial no Brasil na base *Scopus*¹.

REFERENCIAL TEÓRICO

- Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial é um tema complexo, visto que dialoga com diversas áreas como: educação, psicologia, sociologia, economia, filosofia, dentre outras e, por isso, pode ser classificada nas categorias: multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. No entanto, para muitos pesquisadores, a IA pertence, principalmente, à área da computação, pois está voltada para o estado do desenvolvimento de máquinas treinadas para trabalhar como a inteligência humana.

A IA busca resolver problemas de maior complexidade, aproximando-se do pensamento humano, possibilitando extrair novas ideias e novas formas de valor (CARDOZO; FERRARI; BOARINI, 2020).

A Inteligência Artificial é um ramo ainda recente da ciência e engenharia, cujo objetivo é analisar e interpretar dados complexos. A IA migrou da ficção científica reproduzida em filmes, passando para a fase de experimentação em laboratórios e, nos tempos atuais, realização de operações reais nos negócios, modificando o cotidiano das pessoas. Atualmente, essa área está em crescimento como política pública de segurança e no cotidiano da população por meio dos celulares, que, dentre inúmeras funções, selecionam músicas e atividades realizadas por usuários das redes sociais (CONCEIÇÃO; NUNES; ROCHA, 2020).

AIA é uma área que busca criar os mecanismos para que os computadores se assemelhem ao ser humano, tanto na forma de pensar como na forma de agir de maneira inteligente (JUSTINO; SILVA; RABELO, 2020).

¹Banco de dados de resumos e citações com relevantes publicações científicas para alunos e pesquisadores. Disponível em: <<https://www.scopus.com/home.uri>>.

O campo que abrange a IA atua como um grande propulsor para transformação digital das organizações, governos e indústrias, em que transforma não somente a cultura local, mas também o modelo de operacionalizar a cadeia produtiva como um todo (TEIXEIRA; TEIXEIRA; ROCHA, 2020).

De acordo com Gontijo (2020), o campo da Inteligência Artificial vem sendo construído por meio das contribuições dos diferentes campos, bem como de áreas específicas. As indústrias de vários segmentos em vários lugares do mundo estão se refazendo graças ao uso da IA. Os economistas consideram a IA uma tecnologia de propósito geral, a qual transforma todos os campos em que entra e opera: saúde, transporte, educação e agricultura, tornando-a integrante da vida humana na atualidade. A aplicabilidade da IA tem potencial para beneficiar os indivíduos da sociedade numa multiplicidade de setores (DONEDA et al., 2018).

A IA abrange duas hipóteses, sendo elas a Inteligência Artificial Forte e Fraca. A IA Forte é a hipótese de que as máquinas podem exibir comportamento inteligente indistinguível do humano, mas que não são verdadeiramente conscientes, ou seja, na hipótese da IA Fraca existe uma simulação de consciência viável, mas que a consciência de fato não é alcançável para uma máquina (CAMPOS, 2020).

- Inteligência Artificial e seus vários âmbitos

O uso de dispositivos inteligentes IA e da computação cognitiva nos espaços de construção do conhecimento vêm avançando significativamente, proporcionando, dessa forma, novas formas de interação com os sujeitos (NEVES, 2020).

O desenvolvimento e a implementação da IA proporcionou efeitos que, muitas vezes, não podem ser compreendidos em termos meramente quantitativos e que implicam uma mudança na subjetividade das relações entre pessoas e tecnologias. Essas novas tecnologias

proporcionam a tomada de decisão em diversas situações complexas, executando tarefas que antes os humanos estavam habituados a considerar como prerrogativas da espécie, derivadas da inteligência, uma vez que são diversas as manifestações dessas tecnologias que foram denominadas como realizações da IA (DONEDA et al., 2018).

A integração da IA e tecnologias relacionadas à área médica, por exemplo, apresenta inúmeros benefícios, pois, apresenta segurança no armazenamento de informações, auxilia no diagnóstico, com interpretação de laudos e exames de imagem, fornece tecnologias de telecomunicação para diminuir a distância e o compartilhamento de informações para médicos e pacientes, bem como associa sintomas, por meio de sistemas para o apoio à decisão clínica (BARROS, et al., 2020).

Por meio de recursos computacionais, a IA busca desenvolver dispositivos e mecanismos que se aproximem da capacidade humana, tanto em pensar como em solucionar problemas (JUSTINO; SILVA; RABELO, 2020).

- Inteligência Artificial: impactos e vertentes

As tecnologias, em si, não podem ser culpabilizadas por usos inadequados ou por consequências indesejáveis, até porque as tecnologias são neutras, ou seja, é o uso delas que as polarizam. Por isso, os impactos com o uso da IA se mostram promissores pelo fato de não apenas se ter acesso à uma quantidade enorme de informações, mas pela possibilidade de processá-las. É possível extrair dados importantes, que seriam quase impossíveis sem a interferência da tecnologia digital, e diante disso, destinar o tempo gasto pelas equipes a tarefas mais intelectuais e criativas, além de minimizar desperdício de tempo e recursos (CARDOZO; FERRRARI; BOARINI, 2020).

A IA foi mal interpretada ao longo dos anos. Em parte, isso ocorre porque os indivíduos não entendem do que se trata realmente esse tema e

o que pode ser realizado com o seu uso. Filmes, programas de televisão e livros conspiraram para gerar falsas esperanças quanto às possibilidades que essas tecnologias podem executar. As pessoas tentam aderir características humanas mais do que realmente a IA pode executar (NEVES, 2020). Ademais, artigos com temas e títulos alarmantes e sensacionalistas contribuem de forma significativa para a desinformação e confusão, ao invés de esclarecer efetivamente as dúvidas sobre o tema da IA e os impactos que essa tecnologia vem causando sobre a sociedade (CAMPOS, 2020).

O interesse pelos assuntos voltados a IA permeiam grandes parcelas do público, pois o seu crescente ritmo de implementação de soluções vai de um diagnóstico de doenças sem a necessidade de um médico, até a navegação autônoma de veículos automotores. Por isso, esse interesse apresenta, ainda, uma preocupação alimentada pela percepção e desdobramentos, destacando o desemprego nas regiões onde se situam a maior aplicabilidade de IA (CAMPOS, 2020).

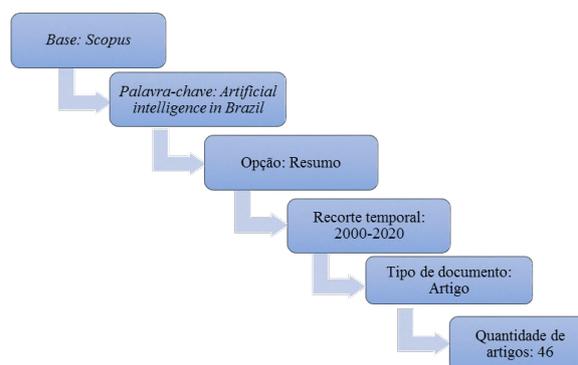
Tecnologias como a IA não só afetam, inibindo ou induzindo, comportamentos individuais e sociais, como têm o potencial de alterar, intrinsecamente, os próprios indivíduos, bem como toda a sociedade, pois na sua fase de criação, essas tecnologias são desenvolvidas com valores específicos incorporados e, no momento que são implementadas e adotadas, carregam valores moldando as pessoas, comunidades e sociedade. No entanto, ainda existem alguns impactos como: a redução do controle humano, remoção da responsabilidade e desvalorização de competências humanas, erosão da autodeterminação do ser humano, facilitação de condutas humanas, controversas ou mesmo malévolas, preconceito e injustiça (DONEDA et al., 2018).

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia deste estudo é caracterizada como exploratória, de caráter quantitativo. Foi realizado um levantamento de dados sobre a produção científica relacionada à Inteligência Artificial no Brasil, a partir da base de dados Scopus. Foram utilizados alguns critérios para a busca dos artigos, sendo utilizada a palavra-chave: “*artificial intelligence in Brazil*”. Os termos foram escolhidos em inglês por possibilitarem mais abrangência e maior quantitativo de artigos. Em seguida, foi escolhida a opção “resumo” do artigo, e, quanto ao período, foi feito um recorte temporal do ano 2000 a 2020. Vale ressaltar que o ano 2020 tem artigos até o mês de setembro, sendo que o quantitativo referente a esse ano pode ser ainda maior se, posteriormente, foram considerados os meses de outubro, novembro e dezembro do referido ano. Quanto ao tipo de documento optou-se pela opção “artigo”.

Depois de refinar os dados, foram encontrados quarenta e seis (46) artigos sobre essa pesquisa. No entanto, utilizando a palavra-chave “*artificial intelligence*”, com os mesmos campos de restrição, mudando, somente, a palavra-chave, foram encontrados vinte e quatro mil e noventa e duas (24.092) produções científicas sobre o tema na base *Scopus*. Em seguida, foram analisados os dados para serem utilizados nesse estudo.

Figura 1 – Fluxograma para busca de dados



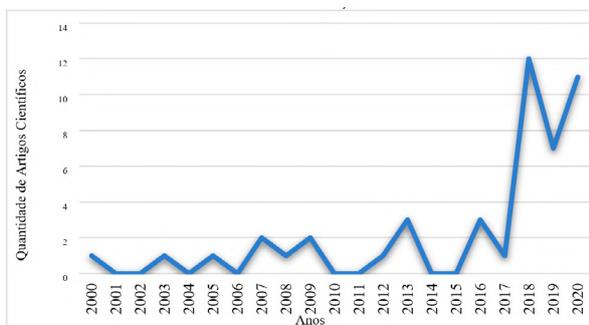
Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 1 destaca o fluxograma para busca dos resultados. Nela, verifica-se: a base de dados escolhida, a palavra-chave, a opção de escolha resumo, o recorte temporal adotado na pesquisa, o tipo de documento escolhido e quantidade de artigos encontrados nesta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os dados referentes à: evolução anual de 2000 a 2020; países com mais publicações sobre o tema; áreas do conhecimento com maior número de publicações; universidades com maior número de trabalhos; maiores financiadores das produções científicas e periódicos com maior número de publicações.

Figura 2 – Evolução anual de produções científicas relacionadas à Inteligência Artificial no Brasil (2000-2020)



Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados do *Scopus*.

A Figura 2 destaca a evolução anual das produções científicas sobre a Inteligência Artificial no Brasil, a qual mostra que em 2000 houve apenas um (01) artigo publicado nessa base e que somente a partir de 2007 aparecem dois (02) artigos. Em 2013 aparecem três (03) artigos, mas só em 2018 apresenta um crescimento de doze (12) artigos sobre o tema. Em 2020 foram encontrados onze (11) artigos, porém esse número pode aumentar, tendo em vista que só foram contabilizados artigos até setembro do ano corrente.

Tabela 1- Países com maior número de publicação

País	Quantidade
Brasil	35
Estados Unidos	6
Espanha	3
Reino Unido	3
China	2

Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados do *Scopus*.

A Tabela 1 destaca os cinco países com maior quantidade de publicações, a qual evidencia que o Brasil apresenta o maior quantitativo em relação aos demais, totalizando (35) publicações, e que os Estados Unidos vêm sequência com seis (06) artigos sobre o tema. Por outro lado, a China ocupa a quinta posição, com apenas dois (02) artigos, e outros países possuem apenas uma (01) publicação sobre o tema, não sendo listados na tabela.

É importante salientar que o quantitativo de artigos dos países somados ultrapassa (46) na Tabela. Esse fato pode ser explicado pois diversos pesquisadores das universidades de países distintos se unem para produzir cientificamente.

Tabela 2 – Áreas do conhecimento com maior número de publicação

Área	Quantidade
Ciência da Computação	15
Ciência Ambiental	10
Ciências Agrárias e Biológicas	9
Engenharia	9
Matemática	6

Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados do *Scopus*.

A Tabela 2 representa as áreas do conhecimento que mais se destacam na base *Scopus* sobre o tema, sendo que a Ciência da Computação apresenta quinze (15) artigos, seguido da Ciência Ambiental com dez (10). Porém, a área de matemática possui o menor quantitativo de publicações dentre as cinco áreas, com um total de seis (06) publicações.

Tabela 3 – Universidades com maior número de publicações

Universidade	Quantidade
Universidade Federal do Paraná	4
Universidade Estadual de Campinas	4
Universidade Federal do Rio de Janeiro	3
Universidade de São Paulo	3
Universidade de Brasília	3

Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados do *Scopus*.

De acordo com a Tabela 3, as universidades que possuem maior quantidade de produções científicas sobre o tema são a Universidade Federal do Paraná e a Universidade Estadual de Campinas, ambas com (04) quatro produções científicas. As demais universidades possuem três (03) produções científicas.

Tabela 4 – Ranking das entidades financiadoras das produções científicas

País	Quantidade
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	8
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	7
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	2
Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	1
Conselho Nacional de Investigações Científicas e Técnicas	1

Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados do *Scopus*.

Conforme a Tabela 4, as entidades que mais apoiaram financeiramente as produções científicas sobre Inteligência Artificial no Brasil foram o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, com oito (08) trabalhos, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com sete (07). Além delas, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo financiou duas (02) publicações e as demais uma (01).

Tabela 5 – Periódicos com maior número de produções científicas

País	Quantidade
Computadores Eletrônicos na Agricultura	2
Wit Transactions on Ecology and the Environment	2
AI Magazine	1
Contas de Pesquisa Química	1
Revista Brasileira de Probabilidade e Estatística	1

Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados do *Scopus*.

A Tabela 5 representa os periódicos com maior número de produções científicas sobre Inteligência Artificial no Brasil. Os periódicos *Computadores Eletrônicos na Agricultura* e *Wit Transactions On Ecology and the Environment* apresentam o maior número de produções - duas (02) cada um deles, enquanto os demais periódicos apresentam apenas uma (01) produção científica.

CONCLUSÕES

A Inteligência Artificial gera muitas indagações nos dias atuais, especialmente no Brasil, uma vez que esse feito não se destacou imediatamente como em outros países. Diante disso, em 2019, o governo lançou uma consulta pública para coletar propostas de estratégia para receber contribuições. Por isso, é necessário que a população tome conhecimento do que significa, de fato, a IA, de modo a identificar os benefícios e malefícios que essa tecnologia pode causar a sociedade como um todo.

Este estudo buscou colaborar com uma análise das produções científicas relacionadas à Inteligência Artificial no Brasil, permitindo não só verificar como está o desempenho de produtividade sobre essas pesquisas, como também ampliar o conhecimento sobre o tema, haja vista terem sido apresentados os periódicos mais utilizados pelos pesquisadores, os órgãos

que mais contribuíram financeiramente com as pesquisas e a área do conhecimento mais abordada.

Verificou-se que o ano com maiores produções foi 2018 e que a área do conhecimento com maior destaque foi a de Ciência da Computação. Além disso, o órgão que financiou mais produções foi o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e as universidades que mais produziram sobre o tema foram a Universidade Federal do Paraná e Universidade Estadual de Campinas. O país que mais produziu sobre IA foi o Brasil, no entanto, mesmo com esse quantitativo, ainda são poucas as produções sobre esse tema no país, o que demonstra que ainda existe uma lacuna na área e que é necessário que exista cooperação entre governo, universidades, órgãos financiadores e pesquisadores para que seja possível aumentar o percentual de produções científicas no Brasil.

Por fim, é importante salientar que o impulsionamento de pesquisas em IA contribui para que a sociedade tome conhecimento sobre o seu conceito e seu papel de desempenho na inovação e na produção de benefícios para a população.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. F. C.; PINA, L. E. O.; GOMES, W. G.; SOUZA, A. P.; SANTOS, D. S. Inteligência Artificial: conceitos, aplicações e linguagens. *Revista Conexão Eletrônica*, v. 14, n.1, 2017.

BARROS, J. C. C.; RORIZ, T. B. A.; GONÇALVES, R. M.; SILVA, D. E. G.; ANDRADE, D. D. B. C. A inteligência artificial a caminho da visão da experiência do paciente. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 18321-18335, 2020.

CAMPOS, R. S. Desmistificando a inteligência artificial: Uma breve introdução conceitual ao aprendizado de máquina. *International Journal of Phemomemology Hermeneutics an Metaphysics*, v. 1, n. 5, 2020.

CARDOZO, M.; FERRARI, P.; BOARINI, M. A inteligência artificial reconfigura a dinâmica comunicacional. *Paradoxos*, v. 5, n. 1, p. 49-65, 2020.

CONCEIÇÃO, V. S.; NUNES, E. M.; ROCHA, M. A. O Reconhecimento Facial como uma das Vertentes da Inteligência Artificial (IA): um estudo de prospecção tecnológica. *Cadernos de Prospecção*, v. 13, n. 3, p. 745-758, jun., 2020.

DONEDA, D. C. M.; MENDES, L. S.; SOUZA, C. A. P.; ANDRADE, N. N. G. Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal. *Pensar – Revista de Ciências Jurídicas*. v. 23, n. 4, p. 1-17, 2018.

GONTIJO, M. C. A. *A produção científica sobre inteligência artificial e seus impactos: análise de indicadores bibliométricos e alométricos*. Dissertação de (Mestrado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento, para a Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.

GONTIJO, M. C.A.; ARAÚJO, R. F. Dados bibliométricos e alométricos de artigos científicos sobre Inteligência Artificial. *Múltiplos olhares em Ciência da Informação*, v. 9, n. 2, 2019.

JUSTINO, M. P.; SILVA, F. S.; RABELO, O. S. Perspectiva de Uso da Inteligência Artificial (IA) para a Eficiência Energética em Prédios Públicos. *Cadernos de Prospecção*, v. 13, n. 3, p. 769-782, 2020.

MENDONÇA, C. M. C.; ANDRADE, A. M. V.; SOUSA NETO, M. V. Uso da IoT, Big Data e Inteligência Artificial nas capacidades dinâmicas. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, v. 12, n. 1, p. 131-151, 2018.

MORAIS, D. M. G.; OLIVEIRA, V. I.; JUNGER, A. P.; FACÓ, J. F. B. O Conceito de Inteligência Artificial usado no mercado de softwares, na educação tecnológica e na literatura científica. *Educação Profissional e Tecnológica em Revista*, v. 4, n. 2, 2020.

NEVES, B. C. Inteligência Artificial e Computação Cognitiva em Unidades de Informação. *LOGEION: Filosofia da informação*, v. 7, n. 1, p. 186-205, 2020.

TEFFÉ, C. S.; MEDON, F. Responsabilidade Civil e regulação de novas tecnologias: questões acerca da utilização de Inteligência Artificial. *Revista Estudos Institucionais*, v. 6, n. 1, p. 301-333, 2020.

TEIXEIRA, F. S.; TEIXEIRA, P. C. S.; ROCHA, C. A. M. Estudo Prospectivo Sobre Inteligência Artifi-

cial Aplicada ao Setor da Construção Civil. *Cadernos de Prospecção*, v. 13, n. 4, p. 1134-1146, 2020.

VEIGA, R.; PIRES, C. C. Percepção do impacto da Inteligência Artificial em contexto ocupacional. *ISLA Multidisciplinary e-Journal*, v. 1, n. 1, 2018.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E FENOTIPAGEM DE BRASSICACEAS PRODUZIDAS COM ADIÇÃO DE BIOESTIMULANTES

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND PHENOTYPING OF BRASSICACEAS PRODUCED WITH THE ADDITION OF BIOESTIMULANTS

Ana Grasiella Moraes Matos

Discente do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: grasymatos9@gmail.com

Luiza Camille de Andrade Oliveira

Discente do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: luizacamille10@hotmail.com

Lívia da Silva Santana

Discente do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: liahsilva809@gmail.com

Danilo Dantas de Souza

Especialista em Educação e Professor da Escola Municipal Fausto Cardoso. E-mail: danilogeografo@hotmail.com

Ana Catarina Lima de Oliveira

Doutora em Fitotecnia e Professora do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: ana.oliveira@ifs.edu.br

Mateus de Carvalho Furtado

Doutorando em Agricultura e Biodiversidade e Professor do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: mateusdecarvalho@hotmail.com

Resumo: A fenotipagem das plantas é uma fonte de dados extensa e complexa que pode ser utilizada para predição da produção agrícola por meio de modelos matemáticos. O objetivo do presente trabalho foi realizar a fenotipagem de mudas *Brassica oleracea* var. *Acephala* (couve manteiga) e var. *Italica* (brócolos) produzidas em substratos com adição de diferentes bioestimulantes agrícolas, inferindo qual bioestimulante é o mais recomendado para essas culturas. O experimento foi conduzido em DBC, na qual testou-se 2 tipos de algas [terra diatomácea e *Kappaphycus alvarezii* (extrato e pó)]. Aos 30 dias de plantio, foram avaliadas emergência (%), enraizamento (%), comprimento de raízes (cm), número de folhas e comprimento da parte aérea (cm), havendo diferença estatística para todas as variáveis analisadas. Nesse contexto, a fenotipagem é uma fonte de dados promissora para o estabelecimento de modelos matemáticos, sendo recomendada a pulverização de mudas de couve manteiga e brócolos com *Kappaphycus alvarezii*.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática. Couve Manteiga. Brócolos.

Abstract: Plant phenotyping is an extensive and complex data source that can be used to predict agricultural production through mathematical models. The objective of this work was to perform the phenotyping of *Brassica oleracea* var. *Acephala* (kale butter) and var. *Italica* (broccoli) produced on substrates with the addition of different agricultural biostimulants, inferring which one is the most recommended for these cultures. The experiment was conducted in DBC, where 2 types of algae were tested [diatomaceous earth and *Kappaphycus alvarezii* (extract and powder)]. At 30 days of planting, emergence (%), rooting (%), length of roots (cm), number of leaves and length of shoot (cm) were evaluated, having a statistical difference for all variables analyzed. In this context, phenotyping is a promising data source for establishing mathematical models and it is recommended to spray kale and broccoli seedlings with *Kappaphycus alvarezii*.

Keywords: Mathematical Modeling. Kale Butter. Broccoli.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA), que inclui o aprendizado de máquina, pode ser definida como área da ciência da computação que usa algoritmos de computador para aprender com os dados, ajudando a identificar padrões nos dados e fazer previsões (COLLINS; MOONS, 2019). Possui potencial para analisar estruturas de dados grandes e complexas e assim podem, a exemplo, criar modelos de previsão de produção de culturas agrícolas.

Nesse contexto, a IA, com o uso de modelagem matemática, é uma ferramenta auxiliar na predição do comportamento de plantas, especialmente na fase jovem (mudas). Esses modelos são úteis ao olericultor que, devido à dinâmica de produção de suas lavouras, não possuem tempo hábil para determinar o comportamento de suas plantas (HIRAMA, 2013).

Entre as hortaliças com maior destaque na produção nacional estão as pertencentes a família *Brassicaceae*, desempenhando papel crucial na segurança alimentar e geração de renda na agricultura. Essa família, predominantemente herbácea, apresenta cerca de 3700 espécies, bem como muitas variedades, das quais podemos citar a var. *Acephala* (couve manteiga) e var. *Italica* (brócolos), que são provenientes da espécie *Brassica oleracea*.

Observa-se, nos últimos anos, um crescente interesse em substâncias bioestimulantes naturais com uso na agricultura. As algas constituem um grupo que tem mostrado efeitos favoráveis sobre hortaliças no campo (MATYSIAK *et al.*, 2011). A fenotipagem a campo (caracterização e mensuração das características físicas e bioquímicas dos indivíduos citados) é uma fonte extensa de dados que podem ser utilizados na aprendizagem de máquina, gerando modelos matemáticos que por sua vez podem atuar na predição da produtividade destas (FERRAZ-FILHO; MARCELINO, 2017).

Trabalhos que buscam o estabelecimento de novos substratos geralmente produzem um volume de dados extenso e complexo, devido,

especialmente, a necessidade de fenotipagem das mudas recém-produzidas.

A aprendizagem de máquinas é uma metodologia rotineiramente empregada na Inteligência Artificial (IA). Tais algoritmos podem, por exemplo, criar modelos de previsão de produção de culturas agrícolas, tais como as espécies da família *Brassicaceae*.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar a fenotipagem de mudas de *Brassica oleracea* var. *Acephala* (couve manteiga) e var. *Italica* (brócolos) produzidas em substratos com adição de diferentes bioestimulantes agrícolas, inferindo qual deles é o mais recomendado para essas culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

- Local

Os ensaios foram conduzidos na cidade de Nossa Senhora da Glória/SE (latitude 10°13'06" sul e longitude 37°25'13" oeste) que pertence à microrregião do alto sertão do São Francisco, localizada ao noroeste do Estado de Sergipe, estado este que compõe a Região Nordeste do Brasil. O clima da região é do tipo megatérmico semiárido e o solo é classificado como Planossolo Solódico Eutrófico. O viveiro utilizado para a realização dos experimentos é protegido com tela de polipropileno de coloração preta, com retenção de 50% do fluxo de radiação solar.

- Material vegetal e substrato

Os materiais propagativos empregados nos experimentos foram sementes de *Brassica oleracea* var. *Acephala* (couve manteiga) e var. *Italica* (brócolos), adquiridas com recursos de projeto. As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno expandido próprias para produção de mudas dessa espécie, distribuindo o substrato composto por dois diferentes tipos de algas e um tratamento testemunha contendo apenas solo do município. Foram semeadas três sementes por saco plástico, as plântulas foram irrigadas diariamente

(com água potável) a fim de manter a umidade do solo ideal para o enraizamento e posterior desenvolvimento das mudas.

- Ensaio

Ensaio I – Influência de algas marinhas na produção de mudas de couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições por tratamento, sendo 5 sacos plásticos por repetição. Foram testados dois diferentes tipos de algas (T1 – solo, T2 - Solo + Terra Diatomácea (2:1), T3 - *Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO (2:1), T4 - extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras pulverizado semanalmente na proporção de 1:10).

Ensaio II – Influência de algas marinhas na produção de mudas de brócolos (*Brassica oleracea* var. *Italica*).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições por

tratamento, sendo 5 sacos plásticos por repetição. Foram testados dois diferentes tipos de algas (T1 – solo, T2 - Solo + Terra Diatomácea (2:1), T3 - *Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO (2:1), T4 - extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras pulverizado semanalmente na proporção de 1:10)

- Fenotipagem e análise estatística

As características físicas (variáveis fitotécnicas) analisadas aos 30 dias após plantio foram: emergência (%), enraizamento (%), comprimento de raízes (cm), número de folhas e comprimento da parte aérea (cm). Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $x/100$. Todos os dados foram submetidos à análise de variância com teste F e, quando significativos, as médias serão comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças estatísticas para todas as variáveis analisadas nos dois ensaios (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Valores médios de emergência (%), enraizamento (%), comprimento de raiz (cm), número de folhas e Comprimentos da parte aérea (cm) de *Brassica oleracea* var. *Acephala* (couve manteiga) em função dos diferentes substratos.

	Emergência	Enraizamento	Comprimento Raiz	Número de Folhas	C. da Parte Aérea
T1	0,84 a	0,84 a	1,28 b	1,154 a	1,70 a
T2	1,11 a	1,11 a	2,04 b	2,20 a	2,36 a
T3	0,11 b	0,11 b	0,01 c	0,15 b	0,12 b
T4	1,00 a	1,00 a	4,42 a	1,40 a	2,91 a
CV (%)	38,19	38,19	38,68	56,85	37,36

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

T1 – solo;

T2 - Solo + Terra Diatomácea (2:1);

T3 - *Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO (2:1);

T4 - extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras pulverizado semanalmente na proporção de 1:10.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2 - Valores médios de emergência (%), enraizamento (%), comprimento de raiz (cm), número de folhas e Comprimentos da parte aérea (cm) de *Brassica oleracea* var. *Italica* (brócolos) em função dos diferentes substratos.

	Emergência	Enraizamento	Comprimento Raiz	Número de Folhas	C. da Parte Aérea
T1	1,06 a	1,06 a	2,74 a	2,00 a	1,78 a
T2	0,95 a	0,95 a	2,57 a	1,75 a	2,06 a
T3	0,11 b	0,11 b	0,03 b	0,15 b	0,12 b
T4	0,73 a	0,73 a	2,53 a	1,10 a	1,42 a
CV (%)	39,27	39,27	65,91	41,44	45,14

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

T1 – solo;

T2 - Solo + Terra Diatomácea (2:1);

T3 - *Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO (2:1);

T4 - extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras pulverizado semanalmente na proporção de 1:10.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para couve manteiga, assim como para brócolos, o tratamento que apresentou resultados inferiores para todas as variáveis analisadas foi o T3 [*Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO (2:1)], sendo que o tratamento que possibilitou maior desenvolvimento radicular das mudas de brócolos foi o T4 [extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras pulverizado semanalmente na proporção de 1:10 (Figuras 1 e 2)].

Os bioestimulantes podem ser definidos como mistura de biorreguladores, com outros compostos de natureza química diferente: aminoácidos, vitaminas e sais minerais. Entre esses bioestimulantes, as algas marinhas são largamente utilizadas na agricultura, na cafeicultura (AZEVEDO *et al.*, 2019), milho (OLIVEIRA *et al.*, 2016) e em brassicas (SOUZA *et al.*, 2018).

Souza *et al.* (2020), avaliando a utilização de terra diatomácea na produção de rabanete (*Raphanus sativus* L - Brassicaceae), também encontraram resultados satisfatórios, pois não houve incremento nos parâmetros fitotécnicos.

Possivelmente, essa alga não forneceu nutrientes suficientes para estas plantas ou então alterou aspectos físicos do solo, importantes na fase de produção das mudas por interferir diretamente no desenvolvimento radicular.

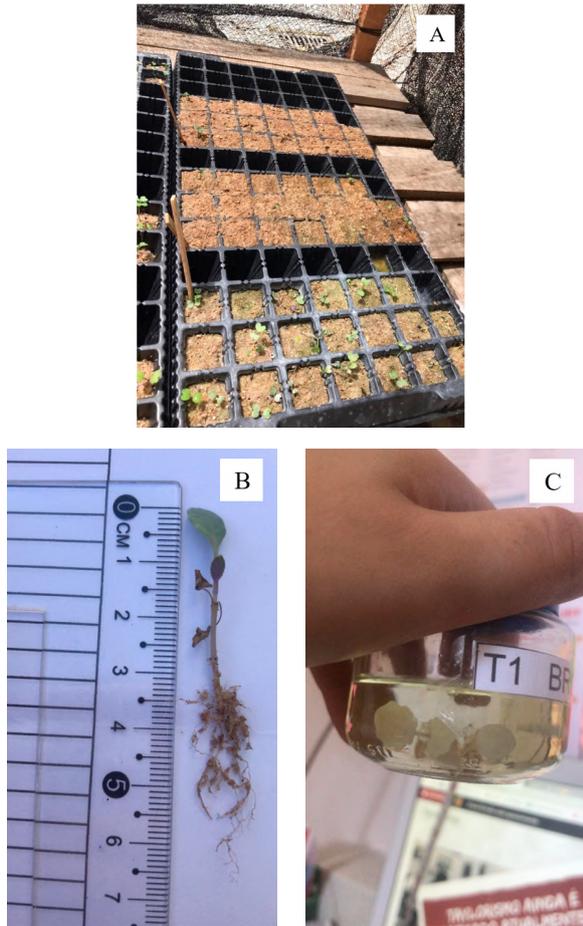
Fato esse que pode ter ocorrido no substrato composto por *Kappaphycus alvarezii* em pó (T3) deste experimento.

Figura 1 - Etapas da produção de mudas de couve e brócolis. A – Enchimento dos sacos plásticos com os substratos, B – Estrutura montada com tele sombrite.



Fonte: Os autores.

Figura 2 - A – Crescimento das mudas. B – Fenotipagem das mudas nos diferentes substratos. C- Fixação de material vegetal em álcool 70% para posteriores análises anatômicas.



Fonte: Os autores.

O comprimento de raiz está diretamente relacionado ao desenvolvimento radicular. Segundo Taiz e Zeiger (2017), a habilidade das plantas em obter água e nutrientes minerais está relacionada à sua capacidade de desenvolver um bom sistema radicular. Por isso, essa característica se torna importante, estando intimamente relacionada à qualidade e desenvolvimento da muda.

A fenotipagem das plantas desses experimentos mostrou-se fonte de dados promissora para modelagem matemática e a união destes dados com as informações da análise anatômica dos tecidos (em execução) será suficiente para a implementação de modelos matemáticos capazes de preverem o comportamento de *Brassicaceas* na presença de algas marinhas como bioestimulante.

CONCLUSÕES

A fenotipagem é uma fonte de dados promissora para o estabelecimento de modelos matemáticos sendo recomendada a pulverização de mudas de couve manteiga e brócolos com *Kappaphycus alvarezii* Estimubras.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, H. P. A.; VIANA, M. T. R.; VIDAL, D. A.; RODRIGUES, J. D.; SILVA, C. A.; FILHO, C. P. H.; MATOSET, N. M. S. *Enraizamento de estacas de café arábica utilizando bioestimulantes como indutores*. Anais In. X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2019.

COLLINS, G. S.; MOONS, K.G. Reporting of artificial intelligence prediction models. *The Lancet*, 393: 1577, 2019.

FERRAZ FILHO, B. S.; MARCELINO, R. *Agentes inteligentes: uma revisão de aplicabilidade na agricultura*. Anais In. 6º SICT-SUL, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35: 1039, 2011.

HIRAMA, C. S. F. Y. *O fluxo de comunicação na cadeia produtiva de hortaliças no município de Dourados-MS*. 110 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados/MS, 2013.

MATYSIAK, K.; KACZMAREK, S.; KRAWCZYK, R. Influence of seaweed extracts and mixture of humic and fulvic acids on germination and growth of *Zea mays* L. *Acta Scientiarum Polonorum*, 10: 33, 2011.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; CUNHA, R. C.; SOUZA, M. W. L.; LIMA, L. A. Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. *Revista Ciência Agrônômica*, 47:307, 2016.

SOUSA, E. M. M.; MACHADO, A. C. O.; NEPOMUCENO, A. L. O.; FURTADO, M. C. Uso de bioestimulantes na produção de mudas de variedades de *Brassica oleracea* L. *Cadernos de Agroecologia* 13, - 2018.

SOUSA, R. R. P.; ASSIS, F. A.; ASSIS, G. A.; CARVALHO, F. J.; FERNANDES, M. I. S. Parâmetros

fitotécnicos e entomofauna associada ao rabanete submetido à aplicação de terra diatomácea. *Scientia Rural*. 21:-, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.



INSTITUTO FEDERAL
Sergipe

PROPEX

Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão

*A Revista Expressão Científica (REC) é uma publicação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) que visa divulgar a produção Técnico-Científica inédita e original, estando aberta a contribuição de **pesquisadores, professores, alunos** e demais profissionais de outra entidades de ensino e pesquisa no âmbito **nacional e internacional**. A REC tem um foco que privilegia **perspectivas interdisciplinares** de natureza regional, nacional e internacional. Os artigos a serem publicados podem estar nos idiomas: português, espanhol e inglês, e poderão ser publicados após revisão por pares.*



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. IFS
Avenida Jorge Amado, 1551. Loteamento Garcia, Bairro Jardins. Aracaju/SE
CEP: 49025-330
Contato: +55 (79) 3711-3222
Site: <http://www.ifs.edu.br/propex/index.php/noticias/332-edifs-novo>