

Microbiologia Ambiental e Instagram: Um relato de experiência de ensino remoto com o uso das redes sociais

Environmental Microbiology and Instagram: A report of remote teaching experience with the use of social networks

Nicolas Matheus Alves Pinto¹

Letícia Bezerra dos Santos²

Priscila Izabel Santos de Tótar³

Guilherme de Oliveira Ferreira dos Santos⁴

296

Resumo: As estratégias pedagógicas adotadas em diferentes disciplinas do ensino superior precisaram ser repensadas em virtude do cenário imposto pela pandemia do SarS-CoV 2. Na Microbiologia, voltada ao estudo dos microrganismos, que podem estar associados aos mais diversos ambientes e condições, as aulas práticas ficaram prejudicadas, sendo necessária a adoção de atividades alternativas. Nesse sentido, o perfil @microbioambiental foi criado com o objetivo de informar e esclarecer sobre princípios da área da Microbiologia Ambiental, como fitoplâncton, biorremediação e biocombustíveis, por meio da rede social Instagram, tendo em vista que o espaço digital tem ganhado cada vez mais notoriedade no atual panorama. Mediante postagens, enquetes e quizzes, referentes à temática de Microbiologia Ambiental, foi possível construir um espaço participativo e colaborativo, que possibilitou a troca de informações e aquisição de conhecimento de uma forma diferenciada. A plataforma Instagram configurou-se como um espaço de discussão que, por contar com ferramentas diversificadas, favoreceram o processo de ensino e aprendizagem. Ademais, é importante buscar novos meios para colocar o aluno como protagonista da construção de seus saberes, bem como metodologias que divulguem e popularizem as diferentes áreas da Ciência.

¹ Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) – Universidade Estadual do Ceará (UECE), <https://orcid.org/0000-0002-5417-524X> E-mail: nicolas.alves@aluno.uece.br

² Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) – Universidade Estadual do Ceará (UECE), <https://orcid.org/0000-0003-1254-813X> E-mail: let.bezerra@aluno.uece.br

³ Faculdade Do Noroeste de Minas (FINOM) <https://orcid.org/0000-0002-0102-5811> E-mail: priscilatotaro@finom.edu.br

⁴ Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) - Universidade Estadual do Ceará (UECE) <https://orcid.org/0000-0001-7351-6620> E-mail: guilhermeofs@hotmail.com

Recebido em 22/01/2022

Aprovado em 10/03/2022

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Palavras-chave: Divulgação científica; Mídias Sociais; Recursos tecnológicos; Ensino de Biologia.

Abstract: The pedagogical strategies adopted in different graduation disciplines needed to be rethought due to the SarS-CoV 2 pandemic. In Microbiology, once it is focused on the study of microorganisms which can be associated with the most diverse environments and conditions, practical classes were harmed, requiring ⁵the adoption of alternative activities. In this way, the profile @microbioambiental was created aiming to inform and to clarify the principles in the area of Environmental Microbiology, such as: phytoplankton, bioremediation and biofuels, through the social network Instagram.. Through posts, polls and quizzes, referring to the theme of Environmental Microbiology, it was possible to build a participatory and collaborative space, which made it possible to exchange information and acquire knowledge in a different way. The Instagram platform was configured as a space for discussion that, by having diversified tools, favored the teaching and learning process. Furthermore, it is important to seek new ways to place the student as the protagonist of the construction of their knowledge, as well as methodologies that disseminate and popularize the different areas of Science.

297

Keywords: Scientific divulgation; Social media; Technological resources; Biology teaching..

1 INTRODUÇÃO

A Microbiologia é a área da Ciência que está voltada ao estudo dos microrganismos. Mesmo parecendo ser uma área restrita, no que diz respeito ao seu objeto de estudo, esta possui um espaço de pesquisa gigantesco, pois os microrganismos existem nos mais variados ambientes e condições: solo, ar, água, base de vulcões; no fundo do mar; corpo de animais, em associação com outros seres vivos, entre outros. Nicolau (2014) afirma que é necessário conhecer muito mais do que somente a respeito das inter-relações dos microrganismos para entendermos o funcionamento total de um ambiente. No que se refere aos processos que envolvem os microrganismos em geral, é necessário compreender a relação microrganismo-ambiente como um todo, socioambiental e cientificamente, para que os processos microbiológicos possam ser entendidos por completo. Nesse sentido, a combinação de premissas biológicas, químicas e biotecnológicas, no intuito de conservação da qualidade ambiental, podem ser associadas à Ciência que denomina-se Microbiologia Ambiental (MELO e AZEVEDO, 2008).

Assim, conforme preconiza a Sociedade Brasileira de Microbiologia, a Microbiologia

5

Ambiental estuda a fisiologia, genética, interações e funções dos microrganismos no ambiente com o propósito de manter a qualidade ambiental, possibilitando o desenvolvimento sustentável da sociedade moderna (Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2022). Nessa perspectiva, conhecer a importância dos microrganismos no ambiente, como no fitoplâncton, bem como estudar temas de relevância ambiental, como a biorremediação e os biocombustíveis, constituem elementos de estudo dessa ciência.

O fitoplâncton pode ser representado por microalgas e cianobactérias, que auxiliam na oxigenação de corpos d'água, e podem ser utilizados no diagnóstico do ambiente aquático, uma vez que exibem uma alta taxa de crescimento e apresentam recursos para otimização de respostas fisiológicas frente às variações do ambiente, refletindo na estrutura e funcionamento de toda a comunidade do local. Diante disso, o estudo do fitoplâncton tem contribuído nos projetos que monitoram áreas marinhas, pois essas formas de vida respondem de forma acelerada aos impactos ambientais e podem ser bioindicadores de modificações ecológicas em decorrência da introdução de contaminantes (FERREIRA et al., 2013)

Por outro lado, quando se tem um crescimento excessivo do fitoplâncton ocasionado pelo excesso de nutrientes na água, pode ocorrer um processo conhecido como eutrofização. As florações ou “bloom” – termos referentes ao rápido crescimento de fitoplâncton – trazem diversos prejuízos econômicos e ambientais, e são decorrentes, principalmente, da poluição das águas advinda de efluentes domésticos e industriais. A grande quantidade de biomassa do fitoplâncton, no processo de eutrofização, pode impedir a penetração da luz e, conseqüentemente, afetar os processos biológicos, refletindo na perda de biodiversidade, com prejuízos a outros organismos existentes na comunidade que dependem direta ou indiretamente desses microrganismos. Somado a isso, com a eutrofização tem-se uma diminuição do oxigênio, que ocasionará a morte de peixes, e a produção de toxinas pelas cianobactérias, que podem ser também prejudiciais aos seres humanos (RODRIGUES, 2008; FEITOSA e ARRUDA, 2014).

Ampliando o contexto do meio ambiente, é sabido que com avanço tecnológico e econômico, muitas conseqüências ambientais são geradas, trazendo riscos para a natureza e para os seres humanos. Diante disso, novas tecnologias e ferramentas para controle dos problemas ambientais vêm sendo aplicadas, destacando-se a biorremediação (LACERDA et al., 2019). A biorremediação representa um processo que se utiliza de organismos vivos, principalmente microrganismos, na remoção ou redução de poluentes em ambientes aquáticos ou terrestres contaminados. Essa técnica é uma importante ferramenta na minimização de impactos antrópicos e no restabelecimento de habitats naturais (CARNEIRO E GARAGLIO,

2010)

Diferentes estratégias podem ser adotadas na aplicação do processo de biorremediação: a biorremediação natural, que consiste no aproveitamento de microrganismos do próprio local contaminado (população autóctone), sem a realização de procedimentos mais ativos, como aporte de nutrientes ou introdução de novos organismos; a bioestimulação, que baseia-se na adição nutrientes, tais como nitrogênio, oxigênio, fósforo, ou surfactantes, que funcionam como agentes estimulantes, elevando a taxa de degradação de um dado poluente; e a bioaugmentação, que compreende a inoculação de consórcios de microrganismos e/ou microrganismos selecionados para incremento da degradação, quando a população microbiana nativa não é suficiente. Essas estratégias possuem como grande atrativo a possibilidade de mineralização do contaminante, que manifesta-se como a sua transformação em água, gás carbônico e biomassa (MARIANO et al, 2007; LACERDA et al., 2019).

Outros problemas de ordem ambiental são ocasionados pelos combustíveis fósseis e que se tornam cada vez mais preocupantes: a emissão de gases do efeito estufa, por exemplo. Nesse panorama, vem crescendo a busca por energias renováveis de baixo custo que possam trazer um menor impacto ao meio ambiente. É crescente o interesse por microrganismos que possam ser utilizados para produção de biocombustíveis, como etanol, biodiesel e biogás, o que tem-se mostrado uma estratégia de grande importância que ganha cada vez mais espaço no cenário mundial. Esses biocombustíveis podem reduzir a emissão de gases poluentes, além de serem renováveis, biodegradáveis e apresentarem baixa toxicidade. (OLIVEIRA e BATISTA, 2015).

De uma maneira geral, pode-se designar como biocombustíveis, diferentes matrizes biológicas que apresentam a possibilidade de serem aproveitadas como fonte de energia. Por serem menos poluentes, quando comparado a combustíveis fósseis, como diesel e gasolina, emitindo menos gases do efeito estufa, são referidos também como “combustíveis limpos” (BRANCO, 2013). Em relação ao uso de microrganismos na produção de biocombustíveis, diferentes pesquisas vêm sendo desenvolvidas, como a utilização de microrganismos geneticamente modificados, que convertem resíduos agrícolas em açúcares para fermentação que são estudados na produção de etanol; a aplicação de leveduras oleaginosas, que produzem lipídios que servirão como matéria-prima para produzir biodiesel, e a manipulação de culturas mistas de microrganismos, que podem aumentar a produção de biogás, a ser empregado em aterros sanitários (OLIVEIRA e BATISTA, 2015).

A Microbiologia Ambiental, por ora, pode se mostrar uma área distante do cotidiano do ser humano e, por isso, esclarecimentos sobre práticas ligadas à ela, bem como o modo em que

isso pode ser feito, torna-se um assunto de grande importância. Com o avanço digital e a globalização, a troca de informações se transformou em um processo acessível a quase todos que estão inseridos no mundo tecnológico, fazendo assim, das plataformas digitais um ambiente também propício para a disseminação de informações e conteúdos científicos.

A Pandemia do Novo Coronavírus, SarsCoV-2, declarada no Brasil em março de 2020, trouxe um novo cenário para a educação: professores e alunos dos diferentes níveis de ensino precisaram se moldar a nova realidade imposta, adotando os ambientes virtuais, tal qual as redes sociais, como recursos alternativos no processo ensino-aprendizagem e na realização de atividades acadêmicas e/ou escolares (ARAÚJO et al., 2021). As redes sociais, como o *Instagram*, possibilitam o compartilhamento de conteúdos, e grande parte das vezes são pouco exploradas pela comunidade científica. Assim, essas redes, têm grande potencial de estabelecer um elo entre a academia e a população, por meio da divulgação de conteúdos de consumo rápido e fácil, de uma maneira curiosa e com uma linguagem acessível (LEMES et al., 2021).

O presente trabalho parte do princípio dinamizador da educação, e visa descrever uma metodologia de utilização do meio digital, especificamente da rede social Instagram, para informar e esclarecer a comunidade em geral a respeito da microbiologia ambiental. O objetivo central é a disseminação de conteúdo de forma simples e prática, a fim de se mostrar que tais assuntos podem estar mais próximos do cotidiano do que se parece, e a avaliação da eficiência da estratégia junto ao público e aos alunos responsáveis.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi idealizada como parte das atividades avaliativas da disciplina de Microbiologia da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI), da Universidade Estadual do Ceará (UECE), ofertada de forma remota aos alunos do X período de Licenciatura em Ciências Biológicas, durante o primeiro semestre de 2021. Partindo do conhecimento geral de Microbiologia, foi estabelecido, como proposta de avaliação, a partir de sorteio realizado durante o início do semestre, trabalhar a temática de Microbiologia Ambiental. Desta forma, considerando a abrangência do tema e o tempo de execução do projeto, optou-se por apresentar o assunto e evidenciar o conhecimento do público alvo sobre alguns pontos específicos, a saber: fitoplâncton, biorremediação e biocombustíveis.

Utilizando-se da rede social Instagram, foi criado e publicado por dois alunos da disciplina Microbiologia, o perfil “@microbioambiental” no início do mês de maio do ano de

2021. O projeto foi apresentado por meio de postagens no “*feed* de notícias” da plataforma. Em cada publicação, juntamente com a ilustração, foi colocado um texto informativo, no intuito de trazer um maior esclarecimento da temática ao público. Foram postadas quatro imagens no *feed* de notícias, que versavam sobre Microbiologia Ambiental, Fitoplâncton, Biorremediação e Biocombustível. Para cada uma das postagens, foi criada uma arte original e adicionado um texto informativo sobre aquele ponto.

Adicionalmente às publicações no *feed*, utilizou-se a ferramenta “*Story*” para a exposição de conteúdos interativos temporários, realizando perguntas, enquetes e quizzes. A utilização dessa ferramenta precedia ou sucedia algum conteúdo que seria publicado no *feed* de notícias.

As postagens no *feed* e enquetes/perguntas/quizzes nos *Stories* aconteceram durante os meses de maio e junho de 2021. Para estimativa de levantamento de dados, as postagens, de cunho informativo, serviram principalmente como instrumento para medir a interação com os usuários da rede, por meio do número de curtidas; enquanto pelos *stories* foi possível realizar um levantamento quantitativo a partir das respostas dadas pelos seguidores da página. Assim, esse trabalho insere-se como uma pesquisa de campo, observando fatos e fenômenos de forma espontânea, coletando dados, e registros de variáveis que apresentam relevância para a análise (MARCONI E LAKATOS, 2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o fim do levantamento de dados, o perfil público @*microbioambiental* contou com um total de 55 seguidores, entre eles, alunos da disciplina, alunos da FACEDI, professores e público geral do Instagram, não sendo possível traçar um delineamento exato, já que a rede permite a interação dos usuários, sem ser necessário conhecer a sua origem e localização.

O resultado das postagens do *feed* de notícias pode ser evidenciado por meio das artes realizadas mostradas na Figura 1. Esses pontos foram escolhidos para serem trabalhados devido a sua relevância para compreensão do meio natural e sua conservação, e por trazerem aspectos importantes a serem apresentados para o público leigo.

As postagens no *feed* de notícias apresentam um cunho informativo/ilustrativo, que permite a publicação de imagens e fotografias, com a opção de ser acrescido de texto descritivo; e a interação com outros usuários da rede, que podem “curtir”, quando gostam do conteúdo; “comentar” quando desejam expressar dúvidas, elogios ou sugestões, por exemplo; em forma

de texto ou ícones que demonstram emoção (*emojis*); “compartilhar”, quando querem repassar a informação para outros usuários; e “salvar”, que possibilita armazenar aquele conteúdo numa aba do aplicativo para consumir posteriormente.

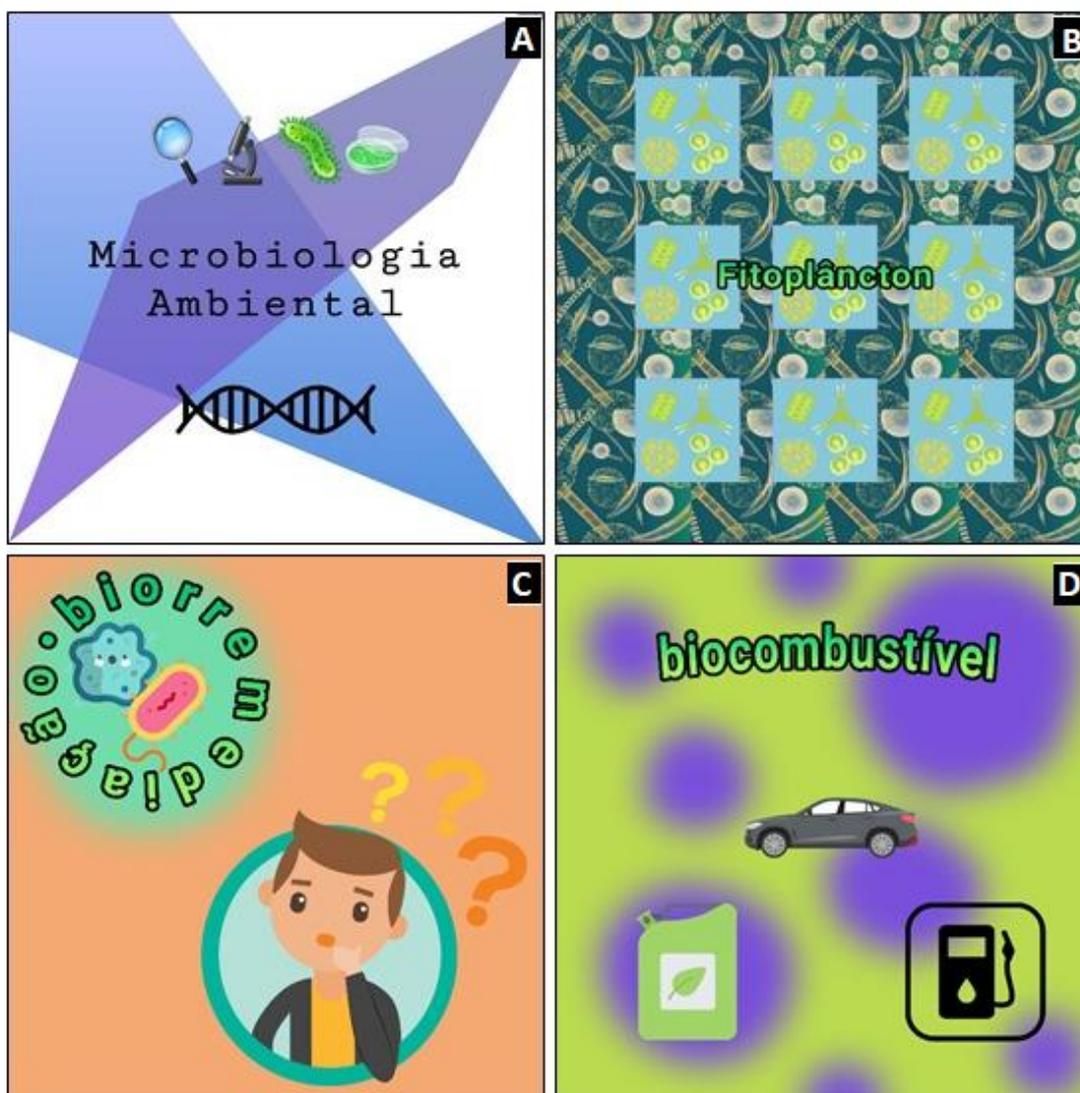


Figura 1 - Artes das ilustrações postadas na rede social Instagram no perfil @microbioambiental. Apresentação da Microbiologia Ambiental (A), Definição e importância do fitoplâncton (B), O processo de biorremediação (C), Definição de biocombustíveis e o papel dos microrganismos.

A primeira publicação (Figura 1A) apresentou o perfil e a temática para o público geral, evidenciando a importância da Microbiologia Ambiental, por meio do que é preconizado pela Sociedade Brasileira de Microbiologia, ressaltou-se que o espaço seria informativo, mostrando que ela estaria mais próxima do público do que se pensa, tendo um total de 17 curtidas. A publicação seguinte (Figura 1B) debateu a importância ecológica e ambiental do fitoplâncton,

ressaltando sua relação com padrões de potabilidade regulamentada pelo Ministério da Saúde, obtendo 20 curtidas. A terceira publicação preocupou-se em explicar o processo de biorremediação e o seu grande potencial na recuperação de ambientes contaminados, sugerindo a leitura adicional do tema site de Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da Universidade de São Paulo (USP), chegando a 17 curtidas. A quarta e última publicação (Figura 1D) teve a maior interação com o público, apresentando 22 curtidas e emojis de aplausos nos comentários, apontou um artigo científico para a leitura e introduziu o conceito de biocombustíveis, evidenciando vantagens ambientais e econômicas, e citando o emprego dos microrganismos no processo de produção.

Pela ferramenta *Stories*, foi possível contabilizar mais de 150 interações. Nessa ferramenta, os conteúdos ficam disponíveis on-line por 24 horas, permitindo, além da publicação de imagens e/ou fotos, outros tipos de interação com os usuários, como enquetes, perguntas e quizzes. Destas interações, percebeu-se um menor interesse do público na variante 'Pergunta', que era do tipo dissertativa. Foi questionado: "Em sua opinião, o que a Microbiologia Ambiental estuda?", obtendo apenas cinco respostas do público, que versavam principalmente sobre características dos microrganismos, sem mencionar associação com o meio ambiente. O baixo número de participantes pode ser associado a um desinteresse do público em participar neste tipo de modalidade. Posteriormente, com as enquetes e quizzes, feitos nos dias subsequentes, houve uma maior adesão, com um aumento na quantidade de participantes.

Os resultados das enquetes são mostrados na Tabela 1. As enquetes possuíam apenas duas opções de marcação: Sim ou Não. Cada enquete antecedeu a uma postagem, com exceção da quinta e última que foi realizada ao final do projeto. Na primeira enquete foi questionado sobre o conhecimento da área de Microbiologia, onde 67% do público relatou conhecer a área, o que sugere uma participação dos alunos da disciplina e outros alunos "veteranos" que já cursaram a disciplina. Na segunda enquete foi perguntado se o público conhecia e já tinha ouvido falar sobre o fitoplâncton, resultando novamente em 67% de respostas afirmativas. Trata-se de um assunto que pode já ter visto em outras disciplinas, já que esses seres compõe a base de algumas cadeias alimentares, mas com um viés diferente do que se propõe na Microbiologia Ambiental.

A terceira enquete: "Você sabe o que é biorremediação ou já ouviu falar sobre?" foi a única que obteve um maior percentual de respostas negativas (59%), mostrando que esse assunto, apesar de se tratar de um campo aplicado da microbiologia, ainda é pouco discutido

seja no cotidiano ou até mesmo em disciplinas gerais da universidade. A penúltima enquete abordou o conhecimento sobre biocombustíveis, onde a grande maioria (95%) respondeu de modo afirmativo, provavelmente por se tratar de um assunto que ocupa cada vez mais espaço e vem sendo mostrado em reportagens de sites e telejornais. Por fim, como uma das etapas finais do trabalho, foi questionado: “Você gostou ou achou o conteúdo abordado pela página suficiente para contribuir para seu aprendizado?”, que resultou em 100% das respostas assinaladas como: “Sim, gostei”, mostrando que a estratégia adotada alcançou o objetivo. Estudo similar foi realizado por Araújo et al. (2021), que trabalharam o tema Microbiologia na Agricultura a partir das redes sociais, constatando que essas podem ser promissoras para popularização de conhecimentos em Microbiologia.

Tabela 1 - Respostas às enquetes publicadas na rede social Instagram no *Story* do perfil @microbioambiental.

Questão da enquete	Alternativa	Frequência
1. Você conhecia a área da Microbiologia?	Sim	10 (67%)
	Não	5 (33%)
Total		15 (100%)
2. Você conhece os fitoplânctons e já ouviu falar sobre?	Sim	16 (67%)
	Não	8 (33%)
Total		24 (100%)
3. Você sabe o que é biorremediação ou já ouviu falar sobre?”	Sim	7 (41%)
	Não	10 (59%)
Total		17 (100%)
4. Você conhece ou já ouviu falar dos biocombustíveis?	Sim	19 (95%)
	Não	1 (5%)
Total		20 (100%)
5. Você gostou ou achou o conteúdo abordado pela página suficiente para contribuir para seu aprendizado?	Sim, gostei.	13 (100%)
	Não, gostei.	0 (0%)
Total		13 (100%)

Os resultados dos quizzes são apresentados na Figura 2. Os quizzes configuraram-se como questões de múltipla escolha, onde somente uma opção era correta. Cada quiz foi realizado após a postagem do assunto no feed de notícias, para que o participante pudesse assimilar minimamente o conteúdo antes de se submeter ao teste.

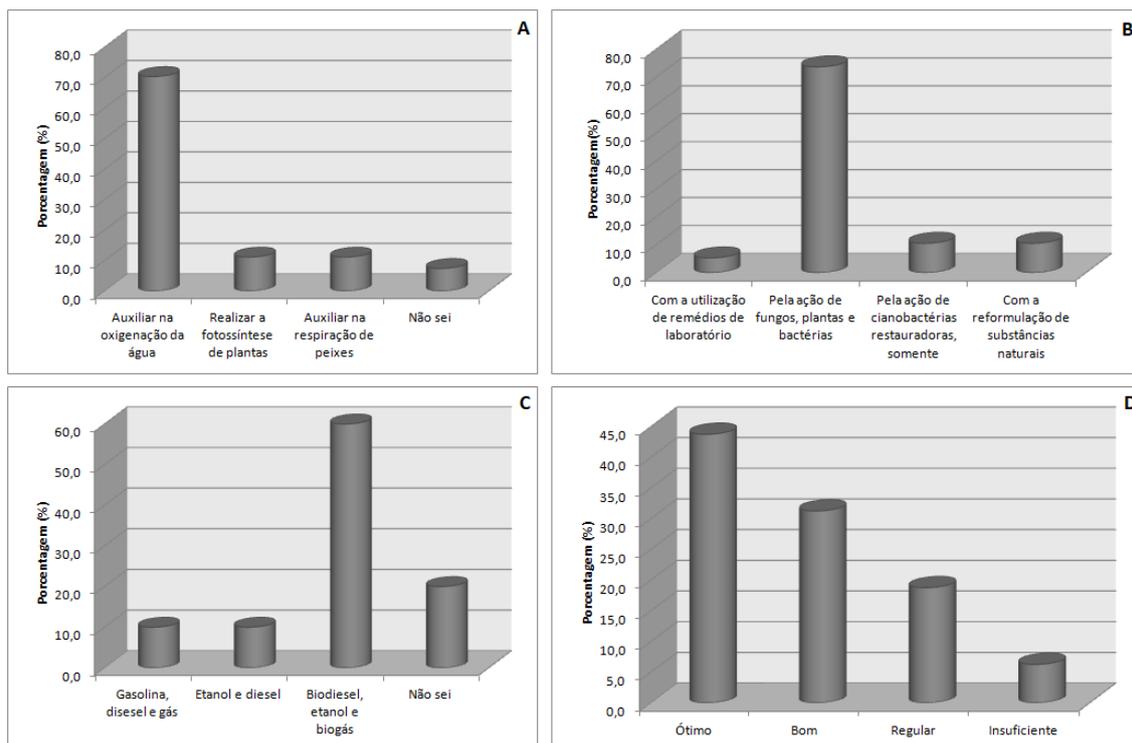


Figura 2 - Respostas dos quizzes aplicados nos stories da Rede Instagram do perfil @microbioambiental. Qual é uma das principais funções do fitoplâncton? (A), Como ocorre o processo de biorremediação? (B), Qual das alternativas traz somente exemplos de biocombustíveis? (C), Você gostou ou achou o conteúdo abordado pela página suficiente para contribuir para seu aprendizado? (D).

O primeiro quiz (Figura 2A) foi respondido por 27 pessoas, sendo perguntado: “Qual é uma das principais funções do fitoplâncton?” 70,4% dos participantes responderam de forma correta, afirmando que o fitoplâncton auxilia na oxigenação da água, o que pode ser evidenciado a partir de pesquisas que comprovam que elevadas concentrações de oxigênio dissolvido em lagoas, se deve a uma maior densidade de organismos fitoplanctônicos que, a partir do processo de fotossíntese, colaboram para aumentar o nível de oxigênio da água (SOUZA e FERNANDES, 2009).

O segundo quiz (Figura 2B) questionou: “Como ocorre o processo de biorremediação?” e foi respondido por 19 pessoas, onde a maioria (73,7%) dos participantes escolheu a resposta correta, ao assinalarem que o processo ocorre pela ação de fungos, plantas e bactérias, o que pode ser comprovado em pesquisas científicas que utilizaram esses organismos, como no isolamento e seleção de fungos do gênero *Aspergillus*, *Penicillium* e *Trichoderma* para estudos de biorremediação de solos contaminados com herbicidas triazínicos (COLLA et al., 2009); na fitorremediação (uso de plantas) de solos contaminados com metais pesados por capim braquiária e mostarda da Índia, que conseguiram boa remoção de cromo, chumbo e níquel

(MARTINEZ et al., 2013); e na degradação de hidrocarbonetos aromáticos pelas bactérias *Acinetobacter genomospecies*, *Bacillus pumilus* e *Bacillus flexus* isoladas de uma estação de tratamento de efluente de refinaria de petróleo (PINHATI et al., 2014).

No quiz seguinte (Figura 2C), que contou com a participação de 10 respondentes, foi questionado: “Qual das alternativas traz somente exemplos de biocombustíveis?”, sendo a resposta correta (biodiesel, etanol e biogás) marcada por uma pequena maioria (60%). O etanol, tão comum nos postos de combustíveis, e que algumas pessoas podem não associar a um biocombustível, é produzido principalmente a partir da cana-de-açúcar, porém outras matrizes renováveis, como o milho, vêm alcançando cada vez mais espaço na linha de produção (CORDELLINI, 2018). Já o biodiesel, tem potencial para ser obtido a partir da biomassa e lipídios produzidos por leveduras, como a *Yarrowia lipolytica*, a partir de resíduos agroindustriais, água residuária de esgoto e água de lavagem de serragem de bambu (DELABIO et al., 2012). O biogás, por sua vez, tem grande potencial de ser produzido no Brasil, já que o país é um dos maiores produtores de biomassa do mundo. Sua obtenção se dá a partir da digestão anaeróbica de recursos renováveis, permitindo sua utilização na produção de calor, eletricidade ou combustível de transporte (OLIVEIRA et al., 2021).

Por fim, foi feito um último quiz (Figura 2D) com o intuito de mensurar a aceitação do público à estratégia empregada, sendo respondido por 16 pessoas, onde 75% delas afirmaram que seu nível de aprendizado com o projeto foi ótimo ou bom. Estratégias semelhantes de aprendizagem utilizando as redes sociais têm sido reportadas com sucesso, como no caso da aprendizagem de Química a partir do compartilhamento de memes na rede social Instagram por alunos do Ensino Médio de uma escola estadual, mostrando que as redes sociais podem integrar a prática didático-pedagógica do processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA et al., 2019).

No ensino superior, verificou-se que as mídias sociais, em especial o Instagram, poderiam ser uma ferramenta de suporte no ensino de disciplinas complexas, como a Parasitologia Veterinária, que conseguem se beneficiar a partir das diversas ferramentas que auxiliariam educadores no processo de ensino e aprendizagem (SENA et al., 2021). Com o cenário pandêmico, verificou-se que o Instagram, para a Educação Ambiental no ensino superior, estimulou a criatividade, o desenvolvimento da autonomia do aluno, e o processo de reflexão e problematização de questões socioambientais, sendo ressaltada pelos discentes, a variedade de ferramentas disponíveis para a produção de material educativo (SOUZA e FIGUEIREDO, 2021). A preservação de espécies de primatas também foi trabalhada na rede

Instagram, a partir de vídeos, fotos, jogos educativos, informações de artigos e reportagens, pelo perfil ‘Primatas do litoral norte da Paraíba’, que se mostrou um instrumento de sensibilização e consciência ambiental para a preservação de espécies primatas (SILVA et al., 2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados obtidos com o perfil @microbioambiental percebeu-se que os temas abordados são, em sua maioria, de conhecimento do público e que há interesse em saber mais sobre a temática que envolve microrganismos e meio ambiente. O uso das redes sociais, em especial o Instagram, configura-se como uma estratégia alternativa no processo de aprendizagem, permitindo a discussão de temas por diferentes perspectivas, a partir das ferramentas disponíveis na plataforma. Assim, a estratégia desenvolvida pode funcionar como um espaço complementar às experiências vividas no espaço formal, como salas de aula e laboratórios. Somado a isso, representa uma forma inovadora de ampliar o alcance e acesso às informações de diferentes comunidades, permitindo a popularização da ciência e uma aproximação entre a academia e a sociedade.

Referências

ARAUJO, I. D.; BEZERRA, I. B.; RODRIGUES, N. T. R.; SANTOS, G. O. F. Micorrizas na rede: um caso de divulgação científica por meio de redes sociais. **Revista Conexão ComCiência**, v. 1, n. 4, p. 169-174, 2021.

BRANCO, L. G. B. Biocombustíveis: vantagens e desafios. **Revista Eletrônica de Energia**, v. 3, n. 1, p. 16-32, 2013.

CARNEIRO, D. A., GARIGLIO, L. P. A biorremediação como ferramenta para a descontaminação de ambientes terrestres e aquáticos. **Revista Tecer**, v. 3, n. 4, p.82-95, 2010.

COLLA, L. M.; PRIMAZ, A. L.; LIMA, M., BERTOLIN, T. E., COSTA, J. A, V. Isolamento e seleção de fungos para biorremediação a partir de solo contaminado com herbicidas triazínicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 809-813, 2008.

CORDELLINI, D. F. O etanol na estrutura dos biocombustíveis no Brasil. **Revista FAE**, v. 21, n. 1, p. 19-35, 2018.

DELABIO, A. S., REMÉDIO, R. R., CAZASSA, S., MONTEIRO, R. T. R., HARDER, M. N. C. Seleção de leveduras para a produção de lipídios como matéria-prima para biodiesel. **Bioenergia em revista: diálogos**, n. 2, p. 26-38, 2012.

FEITOSA, H. P. A.; ARRUDA, R. O. M. Floração de cianofíceas em águas de abastecimento e os riscos à saúde pública. **Revista Educação**, v. 8, n. 2, p. 39, 2014.

FERREIRA, L. C.; CUNHA, M. G. G. S.; FIRMO, A. L. B.; BORGES, G. C. P.; LIMA, J. C.; LIMA, E. M.; SILVA, N. B. A. Fitoplâncton como ferramenta de gestão ambiental na Praia de Brasília Teimosa, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 41, n. 1-2, p. 120-131, 2013.

LACERDA, F.; NAVONI, J. A.; AMARAL, V. S. Biorremediação: Educação em saúde e alternativas à poluição ambiental. Natal: Editora IFRN, 2019.

LEMES, T. B.; REIS, J. A. T. ; NODARI, J. Z.; GUIMARAES, R. R. **O Instagram como ferramenta de divulgação científica sobre mamíferos**. Semana de Biologia da UFES de Vitória, *Anais*, v. 2, 2021. Disponível em <<https://periodicos.ufes.br/sebivix/article/view/34700>> Acesso em 19 de janeiro de 2022.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. Sao Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

MARIANO, A. P.; ANGELIS, D. F.; BONOTTO, D. M. Monitoramento de indicadores geoquímicos e avaliação de biodegradação em área contaminada com óleo diesel. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 296-304, 2007.

MARTINEZ, M. S., CRUVINEL, D. F. C., BARATTO, D. M. Avaliação da fitorremediação de solos contaminados com metais pelo capim braquiária e mostarda da Índia. **Revista DAE**, n. 31, p. 30-37, 2013.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. **Microbiologia Ambiental**. 2ª Ed. Jaguarúna: Embrapa Meio Ambiente. 2008.

Microbiologia Ambiental. **Sociedade Brasileira de Microbiologia**. Disponível em: <<https://sbmicrobiologia.org.br/areas/microbiologia-ambiental/>>. Acesso em 13 jan. 2022.

NICOLAU, Paula Bacelar. **Métodos em microbiologia ambiental**. Universidade Aberta do Brasil, UAB. 2014. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6136/1/UT3_metodos_em_micro_ambiental.pdf> Acesso em: 17 de Maio de 2021.

OLIVEIRA, D. C. S., DAYRELL, L. R., BENASSI, V. M., REIS, A. B., NELSON, D. L. Panorama do biogás no Brasil. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 62, 2021.

OLIVEIRA, L. R., BATISTA, R. D. Perspectivas e situação atual da produção de biocombustíveis. **Revista Eletrônica de Energia**, v. 5, n. 1, p. 32-42, 2015.

PEREIRA, J. A., SILVA JUNIOR, J. F., SILVA, E. V. Instagram como Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa Aplicada ao Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 119-131, 2019.

PINHATI, F. R., DEL AGUILA, E. M., TORRES, A. P. R., SOUSA, M. P., SANTIAGO, V. M. J., SILVA, J. T., PASCHOALIN, V. M. F. Avaliação da eficiência de degradação de hidrocarbonetos aromáticos por bactérias provenientes de estação de tratamento de efluente de refinaria de petróleo. **Química Nova**, v. 37, n. 8, p. 1269-1274, 2014.

SENA, M. E. S., RAMOS, J. T., FERREIRA, C. S. C., ROCHA, F. S. B., PRAZERES, M. P. C. S., FONSECA, L. S. O. Instagram como suporte ao ensino de parasitologia veterinária. **Brazilian Journal of Developments**, v. 7, n. 6, p. 56462-56474, 2021.

SILVA, T., SILVA, S. M. R., CASTRO, C. S. S. Divulgação científica no Instagram: Instrumento de sensibilização para preservação de espécies de primatas do Litoral Norte da Paraíba. **Revista Educação Ambiental em Ação**. v. XIX, n. 74, 2021.

SOUZA, B. D.; FERNANDES, V. O. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica e sua relação com as variáveis ambientais na lagoa Mãe-Bá, Estado do Espírito Santo, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 31, p. 245-253, 2009.

SOUZA, L. M., FIGUEIREDO, R. S. Desdobramentos pedagógicos da utilização do Instagram para a promoção da Educação Ambiental. **Revista Interdisciplinar Suelar**, n. 9, p. 138-152, 2021.