

INSTAGRAM COMO ESTRATÉGIA AVALIATIVA EM MICROBIOLOGIA

INSTAGRAM AS A MICROBIOLOGY EVALUATIVE STRATEGY


Francisco Bruno de Sousa¹, Ana Cristina Paulo Rodrigues², Antônia Natália Pedro³, Bianca Nascimento Araújo⁴, Tarcisio José Domingos Coutinho⁵


Recebido: junho/2022 Aprovado: abril/2023


Resumo: A microbiologia é uma área da biologia, cujo assunto é abstrato, tendo em vista que a visualização dos microrganismos não é possível a olho nu. Com isso, o uso de metodologias ativas pode contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo, relatar o uso do Instagram como estratégia avaliativa da componente curricular de microbiologia, onde cada discente regularmente matriculado na componente curricular escolheu um vírus e uma bactéria e realizou duas postagens no Instagram com 10 cards cada. Foram produzidos 470 cards de conteúdo, desses 230 relativos às bactérias e 240 aos vírus que variaram na estrutura, na organização e na estratégia para atrair os leitores. Os discentes foram desafiados a aplicarem o conteúdo ministrado ao longo do semestre letivo de forma a construírem postagens que resumissem o que foi aprendido e ao mesmo tempo desenvolvessem a habilidade de comunicar este conteúdo através de uma mídia social. A atividade proposta estimulou, nos docentes em formação, o desenvolvimento de habilidades requisitadas para a atuação em salas de aula na atualidade.


Palavras-chave: formação docente, ensino superior, redes sociais, métodos avaliativos, espaços não formais.


Abstract: Microbiology is an area of biology, whose subject is abstract, considering that the visualization of microorganisms is not possible with the naked eye. Thus, the use of active methodologies can contribute to improve student learning. In this perspective, the present work aims to report the use of Instagram as an evaluative strategy of the curricular component of microbiology, where each student regularly enrolled in the curricular component chose a virus and a bacterium and made two posts on Instagram with 10 cards each. 470 content cards were produced, 230 of which related to bacteria and 240 to viruses that varied in structure, organization and strategy to attract readers. Students were challenged to apply the content taught throughout the semester in order to build posts that summarize what was learned and at the same time develop the ability to communicate this content through social media. The proposed activity stimulated, in teachers in training, the development of skills required to work in classrooms today.

¹  <https://orcid.org/0000-0001-9791-5618> - Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará(IFCE), Acaraú, Ceará, Brasil. Pesquisador colaborador voluntário, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará(IFCE), Avenida Desembargador Armando de Souza Louzada, s/n, Bairro: Sítio Buriti, CEP: 62580-000, Acaraú, Ceará, Brasil. E-mail: franciscobrunodesousa80@gmail.com.

²  <https://orcid.org/0000-0002-4698-5234> - Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará(IFCE), Acaraú, Ceará, Brasil. Avenida Desembargador Armando de Souza Louzada, s/n, Bairro: Sítio Buriti, CEP: 62580-000, Acaraú, Ceará, Brasil. E-mail: cristinarodriguesifce@gmail.com.

³  <https://orcid.org/0000-0001-5590-3061> - Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará(IFCE), Acaraú, Ceará, Brasil. Avenida Desembargador Armando de Souza Louzada, s/n, Bairro: Sítio Buriti, CEP: 62580-000, Acaraú, Ceará, Brasil. E-mail: nataliapedro1999@gmail.com.

⁴  <https://orcid.org/0000-0001-8554-0097> - Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará(IFCE), Acaraú, Ceará, Brasil. Avenida Desembargador Armando de Souza Louzada, s/n, Bairro: Sítio Buriti, CEP: 62580-000, Acaraú, Ceará, Brasil. E-mail: bianca.araujo2017@gmail.com.

⁵  <https://orcid.org/0000-0002-0008-4502> - Doutor em Bioinformática, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professor Efetivo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará(IFCE), Avenida Desembargador Armando de Souza Louzada, s/n, Bairro: Sítio Buriti, CEP: 62580-000, Acaraú, Ceará, Brasil. E-mail: tarcisio.coutinho@ifce.edu.br.

Keywords: teacher training, higher education, social networks, assessment methods, non-formal spaces.

1. Introdução

A microbiologia é a área da biologia que estuda os microrganismos e que requer suporte da química, física e da bioquímica. As habilidades para compreensão da área estão relacionadas a compreensão da história da descoberta dos microrganismos, os tipos, a estrutura celular e suas respectivas funções, metabolismo e o crescimento dos microrganismos, assim como fatores ambientais e aplicação da área no campo ambiental e na agricultura (ARIFIN; LESTARI, 2020).

Muitas vezes considerada uma área cujo assunto é complexo e abstrato por se tratar de organismos que não podem ser vistos a olho nu, a utilização de metodologias diversificadas para trabalhar a temática se faz necessário, já que podem melhorar a compreensão dos alunos e levar a uma aprendizagem significativa (DANTAS; RAMALHO, 2020).

Por conseguinte, o ensino de microbiologia é um desafio para professores de ciências e biologia nos mais diversos níveis de ensino. Neto e Santana (2018), mencionam em seu estudo sobre o ensino de microbiologia nos cursos de graduação do Piauí/Brasil, a necessidade de métodos e materiais alternativos na elaboração e realização das aulas. Algumas dificuldades muitas vezes são justificadas por conta das aulas que discorrerem por meio de metodologias conteudistas, que não relacionam o conteúdo com a realidade do aluno (SILVA *et al.*, 2018).

Em 2004, a Sociedade Americana de Microbiologia (do inglês, American Society for Microbiology - ASM) publicou um relatório com o seguinte título: "Microbiologia no século XXI: Onde estamos e para onde vamos?" No relatório foi discutida a necessidade da incorporação da microbiologia nos currículos educacionais adaptada com as metodologias ativas de ensino, pois a utilização das mesmas traz resultados significativos para as demandas da aprendizagem na atualidade (SÁNCHEZ-ANGULO; LÓPEZ-GOÑI; CID, 2021).

Na trajetória educacional, o processo de avaliação foi considerado esgotante, tanto para os estudantes que são submetidos às avaliações, quanto para os professores, visto que os métodos avaliativos tradicionais podem não colocar o educando em posição de destaque. Consequentemente, os resultados das avaliações nem sempre são satisfatórios, pois na maioria das vezes não representam a real situação dos educandos, já que o ritmo da aprendizagem é singular para cada indivíduo (JUNIOR *et al.*, 2021).

É notório ressaltar com isso que muitas instituições pedagógicas não tratam das individualidades como prioridade, fato que pode ser justificado pela grande quantidade de estudantes nas salas de aulas em conjunto com a carga excessiva dos profissionais da educação, esses que escolhem o caminho mais alternativo para suprir as demandas que o sistema educacional exige (SANTOS; VARELLA, 2007).

Dessa forma, acabam utilizando avaliações somativas ao final de cada processo educacional, com o intuito de medir os conhecimentos adquiridos em um determinado tempo. Todavia, o que a História da Educação nos mostra é que os objetivos de tais artifícios têm sido

meramente aprovar e reprovar, tornando-se uma prática pedagógica opressora e discriminatória quando não se considera as variáveis (LUCKESI, 2011).

Portanto, o processo de ensino necessita de mudanças que resultem em um melhor desenvolvimento da aprendizagem, assim, refletir e analisar novas estratégias de avaliação que proporcionam melhorias ao processo avaliativo. Mas, tal processo requer estudos, planejamento e uma visão analítica para que ocorra uma reformulação no currículo escolar, no que tange à forma de avaliar os educandos (KRUGER; UHMANN, 2021).

Novas formas de avaliar se tornaram ainda mais necessárias nos últimos anos, devido a inserção das tecnologias ao cotidiano dos alunos e o contexto da pandemia do Covid-19, onde o sistema educacional teve que se reformular. Essas mudanças provocaram a necessidade de os professores buscarem novas alternativas, e as ferramentas digitais se tornaram a opção mais viável para ensino e aprendizagem (SCANTAMBURLO *et al.*, 2020).

De acordo com a literatura, a educação é classificada em formal, não formal e informal, sendo a educação formal aquela que ocorre nos ambientes institucionais, com suas metodologias padronizadas e pré-definidas, em contrapartida, a não formal é aquela em que o ser aprende aquilo que lhe agrada ou convém, relatada por Marandino (2017) como aprendizagem por livre-escolha. E a informal diz respeito às interações realizadas pelo sujeito com o meio em que vive (PODESTÁ; BERG, 2018; LIMA *et al.*, 2019).

As escolas e as universidades são exemplos de espaços da educação formal e neles são ensinados e aprendidos os conhecimentos necessários para formação escolar/acadêmica. No entanto, não se pode limitar o conhecimento apenas a esses ambientes, pois, se limitar a uma sala de aula é retrógrado, visto que existe uma infinidade de espaços que podem ser utilizados para o processo educativo, como uma visita a um museu, a uma praia, parques de conservação, etc., que ajudam na melhor compreensão, assimilação e absorção dos conteúdos, com as experiências vivenciadas (REIS *et al.*, 2019; LIMA; COSTA; RAPOSO, 2020; NEGRÃO; RAMOS, 2020; DANTAS *et al.*, 2021).

No mesmo intuito, também pode se levar em consideração a promoção da educação através das diversas redes sociais. Mas nesse estudo será abordada uma das mais utilizadas, o *Instagram*, uma rede social criada em 2010 pelo norte-americano Kevin Systrom e o brasileiro Mike Krieger, com o objetivo inicial de os usuários compartilharem fotos, e em sequência foi possível postar vídeos (RAMOS; MARTINS, 2018; CARPENTER *et al.*, 2020).

Atualmente, é utilizado para a divulgação dos mais diversos conteúdos para diferentes públicos. Os materiais publicados podem ser curtidos, comentados, compartilhados, salvos e enviados, o que gera engajamento e aumento do alcance de usuários (COSTA; BRITO, 2020).

Assim, muitas instituições e seus pares estão reinventando as formas de ensino se associando as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como meio de acompanhar os nativos digitais, denominação atribuída aos indivíduos nascidos na era tecnológica (ARAÚJO, 2018; ARCENEUX; DINU, 2018; WIŚNIEWSKA, 2021).

Por isso, a importância de o docente rever suas práticas pedagógicas, podendo se adequar às novas tecnologias, a fim de mostrar as diversas possibilidades que tais ferramentas possuem, o auxiliando e beneficiando o aluno no processo de aprendizagem (ARAÚJO, 2018).

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo relatar o uso do Instagram como ferramenta avaliativa do componente curricular da disciplina de Microbiologia no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus Acaraú*.

2. Metodologia

A presente atividade foi proposta como a última avaliação da componente curricular de Microbiologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus Acaraú* referente ao semestre letivo de 2021.1.

Cada discente, regularmente cursante da componente curricular, ficou responsável por escolher uma bactéria e um vírus para a execução da atividade, com exceção para a bactéria *Escherichia coli* e o vírus SARS-CoV-2 pelo fato de que os mesmos foram muito explorados ao longo da explanação do conteúdo durante todo o semestre letivo, já que a referida bactéria é um dos principais organismos modelo dentro da microbiologia e o vírus em questão, por conta da pandemia, apresentar muitas informações disponíveis, sendo desta forma organismos que poderiam ser escolhidos pela maioria dos discentes.

A partir das escolhas, cada discente ficou responsável por produzir 10 (dez) cards para cada microrganismo, no estilo do Instagram, de forma a resumir nestas postagens os tópicos abordados na componente curricular, sendo dessa forma uma estratégia para estimular nos discentes a habilidade de produção de material para ambientes não formais de ensino, bem como uma oportunidade para que os mesmos revisassem todo o conteúdo abordado.

3. Resultados e Discussão

Atualmente, a realidade da sala de aula das escolas da educação básica, exige dos docentes o uso de metodologias que relacionem os conteúdos ministrados não apenas com a realidade local dos discentes, mas também com aspectos associados com a interação com o mundo digital que está cada vez mais presente na vida dos mesmos (MIRANDA *et al.*, 2022).

As redes sociais ocupam uma parte significativa da vida dos discentes da educação básica, sendo uma importante ferramenta de interação com outras pessoas e também como ambiente tanto para divulgação quanto para obtenção de informações diversas, que vão desde conteúdos relacionados com aspectos pessoais até aqueles que estão ligados aos ministrados nas salas de aula (LÓPEZ-GOÑI *et al.*, 2016; LÓPEZ-GOÑI; SÁNCHEZ-ANGULO, 2018; LÓPEZ-GOÑI *et al.*, 2019).

Neste sentido os licenciandos necessitam, dentro do seu processo de formação, passar por momentos de capacitação no qual os mesmos sejam desafiados a utilizarem metodologias que integrem de forma coerente os conteúdos ministrados com a realidade do mundo digital das redes sociais a fim de criar um ambiente criativo e facilitador de aprendizagem (DARUB, SILVA, 2020).

O ensino de microbiologia é muitas vezes desprestigiado na educação básica por vários motivos que vão desde a dificuldade na compreensão, por parte dos discentes, de como os microrganismos são organizados, passando por questões relacionadas com a capacitação docente, pouco conteúdo em livros didáticos e até mesmo com o fato de que eles podem desempenhar papéis muito relevantes no ambiente além do fato de causar doenças (BERNARDI, 2017; GONÇALVES, 2019).

Estudar microrganismos consiste em um aspecto importante da formação discente na educação básica, compreender corretamente a diversidade, fisiologia, metabolismo, genética, papéis ambientais, dentre outros aspectos permite, ao cidadão em formação, uma visão mais ampla sobre a importância desses organismos para a manutenção da vida no planeta (OLIVEIRA; MORBECK, 2019; MIRANDA *et al.*, 2022).

Nessa perspectiva os discentes/licenciandos matriculados na componente curricular de Microbiologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFCE – Campus Acaraú foram desafiados, a partir de uma proposta avaliativa, a aplicarem o conteúdo ministrado ao longo do semestre letivo de forma a construir postagens que resumisse o que foi aprendido e ao mesmo tempo desenvolvessem a habilidade de comunicar este conteúdo através de uma mídia social para que ao executar essa atividade adquirissem experiência, de forma a desenvolver atividades semelhantes quando estiverem atuando profissionalmente como docentes.

Foram produzidos 470 cards de conteúdo de microbiologia a partir da atividade proposta, desses 230 relativos às bactérias e 240 aos vírus. Essa diferença entre a quantidade de cards está relacionada com o fato de que 1 (um), dos 24 (vinte e quatro) discentes matriculados e cursistas da componente curricular, produziu apenas cards para vírus.

Os discentes utilizaram 12 (doze) vírus e 15 (quinze) bactérias diferentes para a realização da atividade, com destaque para aqueles que são causadores de infecções em humanos, desconsiderando outros papéis importantes desempenhados pelos microrganismos nos mais diferentes ambientes, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Lista dos vírus e bactérias utilizados na atividade.

Vírus	Bactérias
<i>Bacteriophage lambda</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>
<i>Dengue virus</i>	<i>Burkholderia cepacia</i>
<i>Enterovirus C</i>	<i>Clostridium botulinum</i>
<i>Epstein-Barr virus</i>	<i>Helicobacter pylori</i>
<i>Human immunodeficiency virus</i>	<i>Leptospira interrogans</i>
<i>Human papillomavirus</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
<i>Influenza virus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Orthopoxvirus variolae</i>	<i>Salmonella enterica</i>
<i>Rabies virus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Varicella-zoster virus</i>	<i>Streptococcus mutans</i>
<i>Yellow fever virus</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
<i>Zaire ebolavirus</i>	<i>Sulfolobus acidocaldarius</i>
	<i>Treponema pallidum</i>
	<i>Vampirococcus lugosii</i>
	<i>Yersinia pestis</i>

Os cards construídos na atividade apresentaram variedade tanto na estrutura e organização do conteúdo quanto na paleta de cores utilizada pelos discentes demonstrando o uso de criatividade para a realização da mesma, como pode ser observado na Figura 1.

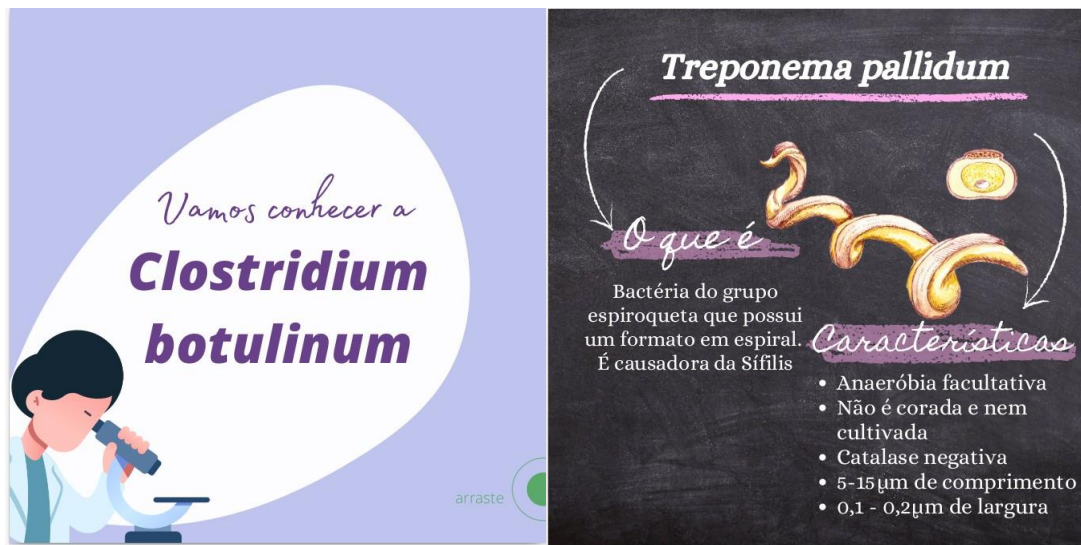


Figura 1 – Exemplos de cards produzidos na atividade.

Outro aspecto interessante quanto à construção dos cards foi à estratégia utilizada para atrair os leitores para a visualização dos mesmos, alguns discentes optaram por iniciar as postagens chamando a atenção para doenças causadas por microrganismos, uma vez que há bastante interesse em questões relacionadas com a saúde humana, como mostra a Figura 2.

Cada vez mais as mídias sociais estão inseridas no cotidiano das pessoas em geral, inclusive dos docentes em formação, e por isso, foi possível observar relativa facilidade na execução da atividade quando analisado os aspectos relacionados com a construção dos cards, pois de maneira geral a grande maioria utilizou de aspectos gráficos interessantes, sejam fontes das letras, imagens utilizadas e/ou paleta de cores atrativas, sinalizando dessa forma a importância de chamar a atenção do leitor para o conteúdo ali presente.



Figura 2 – Exemplos de cards cujas postagens chamaram a atenção inicialmente para as doenças causadas por microrganismos.

Também foi observado que alguns dos cards relacionados com vírus apresentaram descrição inicial bem generalista, como mostrado na Figura 3, de forma a utilizar termos mais genéricos como o caso dos bacteriófagos, sem distinguir de qual vírus estava especificamente tratando ou usando termos populares, como “vírus da raiva”, onde ocorre uma associação direta entre o microrganismo e a doença relacionada. Quanto às bactérias este aspecto não foi observado, prevalecendo dessa forma no card inicial da postagem o nome do referido microrganismo ou a doença relacionada com o mesmo.

Os vírus, diferente de boa parte das bactérias, são constantemente associados apenas com doenças causadas por eles o que leva a população de uma forma geral, a normalmente referir-se aos mesmos sempre com expressões como “vírus da gripe”, “vírus da dengue”, dentre outras, no entanto esta não pode ser a postura do docente em sala de aula, pois é importante que durante o processo de formação dos discentes haja tanto o destaque do nome científico quanto da doença que o mesmo causa (SILVA, 2019).

Esta questão apresenta um forte componente relacionado com as mídias sociais e veículos de comunicação que normalmente não fazem uso de nomes científicos ao divulgar os vírus, limitando-se na maioria das vezes a apenas associá-lo com uma doença, o que acaba fortalecendo esta nomenclatura mais popular (OLIVEIRA, 2017; DUARTE, 2020; MOURA; SILVA, 2021).



Figura 3 – Exemplos de cards iniciais que possuem termos mais genéricos e populares.

Do ponto de vista da nomenclatura biológica utilizada para a construção dos cards, foi observado que embora boa parte dos discentes tenham utilizado a nomenclatura binomial de forma correta, alguns não observaram que a escrita dos nomes dos microrganismos não condizia com o rigor necessário para a divulgação da postagem, como mostrado na Figura 4.

Em cursos de licenciatura em biologia a aquisição de informações técnicas sobre suas diversas áreas, o desenvolvimento da habilidade de ensinar conteúdo específicos e a utilização de metodologias que facilitem o processo de aprendizagem estão intimamente relacionadas e devem ser trabalhadas intensamente de forma integrativa e indissociável no processo de formação docente (NICOLA; PANIZ, 2016; ROMERO-GARCÍA; BUZÓN-GARCÍA; PAZ-LUGO, 2020).

Ainda sobre vírus uma questão importante e que deve ser considerada é o não uso, por parte dos docentes em formação, da nomenclatura oficial no que diz respeito a estes organismos mesmo que esta temática tenha sido tratado em aula e inclusive discutida a importância do ICTV - Comitê Internacional de Taxonomia Viral do inglês *International Committee on Taxonomy of Viruses* (<https://talk.ictvonline.org/>).

A dificuldade em escrever os nomes de forma correta pode ser apenas uma questão de desatenção, pois muitas vezes a divulgação nas redes sociais está muito relacionada com aspectos estéticos da publicação, como também pode estar relacionada com o fato de lembrar que as regras de nomenclatura devem ser seguidas independente do meio de divulgação.

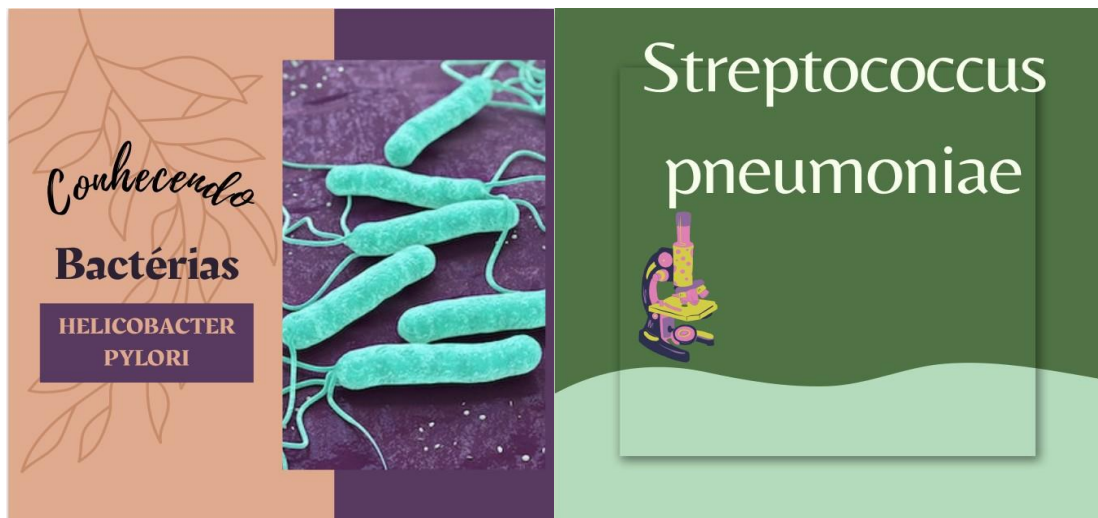


Figura 4 – Exemplos de cards que apresentaram falhas quanto à escrita dos nomes científicos.

Muitas vezes os microrganismos são associados apenas às doenças que alguns podem causar e é importante frisar que estes organismos são importantes não apenas por conta deste aspecto, até por que a quantidade de microrganismos patogênicos consiste em uma fração muito pequena, mas fundamentalmente por conta da diversidade de funções e associações que os mesmos estabelecem com todos os outros seres vivos tanto de forma direta quanto de forma indireta (SHORS, 2017; GONÇALVES, 2019).

No entanto é comum em atividades didáticas, como a proposta aqui, a escolha de microrganismos patogênicos e isto muitas vezes é um reflexo de como a microbiologia é ensinada nas diversas salas de aula, pois há muito destaque por parte dos livros didáticos e até mesmo a cobrança em avaliações de aspectos relacionados com a interação, do ponto de vista de saúde, entre os microrganismos e o os seres humanos (GONÇALVES, 2019).

Outro aspecto que deve ser considerado para esta relação tão forte está também nas notícias que são difundidas pelos veículos de informação que priorizam as informações associadas com surtos, epidemias e atualmente pandemias causadas por microrganismos e pouco privilegiam informações que mostram outros aspectos relacionados, dando a impressão para o público em geral que a maioria dos microrganismos são sim causadores de algum dano aos seres humanos (OLIVEIRA, 2017).

Esta questão é muito mais severa se consideramos apenas os vírus, uma vez que muitas aulas de microbiologia continuam tratando estes organismos como parasitas intracelulares

obrigatórios, mostrando apenas uma de suas muitas faces, mas não consideram a importância evolutiva da presença dos mesmos em genomas de bactérias ou até mesmo para a formação da placenta em mamíferos, ou seja, desconsideram aspectos importantes relacionados aos mesmos e os mantêm presos a conceitos muito restritos (SHORS, 2017; FLINT *et al.*, 2020; MEDEIROS; FLORIO; CAMPOS, 2022).

Tal prática precisa ser severamente combatida em sala de aula e cabe ao docente ao explicar conteúdos que abordem microrganismos, que estes são fundamentais para a vida na terra por diversos mecanismos desempenhados pelos mesmos de forma a valorizar estes organismos ao invés de reforçar uma ideia limitada da participação dos mesmos nos diferentes ecossistemas.

4. Conclusão

De forma geral a atividade proposta estimulou, nos docentes em formação, o desenvolvimento de habilidades requisitadas para a atuação em salas de aula na atualidade, uma vez que mesclou a organização de conteúdo em uma plataforma de mídia social a partir de conhecimentos adquiridos ao longo de um semestre letivo, contextualizando dessa forma temas de biologia e espaços não formais de ensino.

Várias situações surgiram ao analisar os cards, especialmente relativas a questões mais generalistas sobre visões do mundo microbiano até mesmo as técnicas, como regras de nomenclatura, o que reflete muitas vezes que mesmo o conteúdo sendo explicado de forma correta, questões de construção social podem exercer influência no processo de formação docente de tal forma que conceitos adquiridos ao longo da vida estejam tão enraizados que possam ser transmitidos ao longo da prática profissional.

Essas reflexões são importantes e alertam para que os docentes que atuam nas licenciaturas, ou seja, em cursos de formação docente, estejam atentos a estes aspectos e que durante o processo de formação lembrem sempre aos discentes quanto aos cuidados ao ministrar conteúdos e na atenção quanto à produção de materiais didáticos e de divulgação científica.

Mesmo que a atividade tenha atendido às expectativas, acreditamos que ações como essa que colocam o docente em formação em contato com uma situação possível em sua sala de aula, sejam mais utilizadas e seus resultados discutidos em cursos de licenciatura a fim de promover um aprendizado baseado na reflexão da prática pedagógica.

5. Referências

ARCENEUX, P. C.; DINU, L.F. The social mediated age of information: Twitter and Instagram as tools for information dissemination in higher education. **New Media & Society**, v. 20, n. 11, p. 4155–4176, 2018.

ARIFIN, A. S.; LESTARI, E. S. Genetics bacterial teaching materials development based on flipbook in microbiology subject to improve learning motivation. **Journal Pendidikan Biologi**, v. 5, n. 2, 2020.

BERK, A.; ROCHA, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, 72-87, 2019.

BERNARDI, G. *et al.* Concepções prévias dos alunos dos anos iniciais sobre microrganismos. **Revista Ciências & Ideias**, ISSN: 2176-1477, [S.l.], p. 55-69, abr. 2019. ISSN 2176-1477.

CARPENTER, J. P., *et al.* How and why are educators using Instagram? **Teaching and Teacher Education**, 96, p. 1-14, 2020.

COSTA, M. A.; BRITO, M. L. A. A utilização da ferramenta Instagram para impulsionar o crescimento de uma pequena empresa. **e-Acadêmica**, v. 1, n. 2, 2020.

DANTAS, É. F.; RAMALHO, D. F. The use of different methodologies in the teaching of microbiology: A systematic literature review. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e665986396, 2020.

DANTAS, É. F. *et al.* Espaços não formais de ensino: possibilidades de divulgação científica e formação emancipatória. **South American journal of basic education, technical and technological**, Rio Branco, Acre, v. 8, n. 2, p. 594-612, jan./abr. 2021.

DARUB, A. K. G. S.; SILVA, O. R. **Formação de professores em metodologias ativas**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1396/1063>. Acesso em: 10 maio 2022.

DUARTE, A. B. T. D. Vírus como metáfora: como as tecnologias digitais moldam uma pandemia paralela. **Revista Crítica de Sociologia e Política**, v. 15, n. 2, p. 57-81, 2020.

FACHINETO, S.; RAZIA SCANTAMBURLO, E. L.; CELLA ZANGALLI, L.; CEREZER KOHNLEIN, J. T. Avaliação da aprendizagem em meio a pandemia do coronavírus no Brasil. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, [S. l.], v. 5, p. e24090, 2020.

FERREIRA, A. E. **Metodologias ativas de ensino e aprendizagem**: uma experiência com docentes da educação básica. v. 3, n. 16, 2016. ISSN: 2358-3401. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/download/6802/3815>. Acesso em: 10 maio 2022.

FLINT, S. J. *et al.* **Principles of virology**. v. 2: pathogenesis and control. John Wiley & Sons, 2020.

GONÇALVES, K. A. C. Sequência de ensino investigativo no ensino de microbiologia: Uma proposta para o ensino médio. Keli Adriana Campos Gonçalves; orientador, Ricardo Ruiz Mazzon, 2019. p. 1-135. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214249>. Acesso em: 10 maio 2022.

JUNIOR, O. P. *et al.* Avaliação da aprendizagem no ensino superior: reflexões em uma perspectiva andragógica. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 1, p. 43-51, 2021.

KRÜGER, E. W.; UHMANN, R. I. M. Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Ciências: uma revisão bibliográfica. **Ensino & Pesquisa**, 2021.

LIMA, E. I. *et al.* O papel da educação formal, não formal e informal na formação política de mulheres educadoras. **Revista Pegada**, v. 20, n. 1, p. 270-286, jan./abr. 2019.

LIMA, R. B.; COSTA, C. M.; RAPOSO, E. O. Espaços não formais na formação de professores de ciências: possibilidades pela fotografia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p.29994-30016, maio. 2020.

LÓPEZ-GOÑI, I.; SÁNCHEZ-ANGULO, M. Social networks as a tool for science communication and public engagement: focus on Twitter. **FEMS Microbiology Letters**, v. 365, 2018, fnx246.

LÓPEZ-GOÑI, I. *et al.* EUROMicroMOOC: using Twitter to share trends in Microbiology worldwide. **FEMS Microbiology Letters**, 366, 2019, fnz141.

LÓPEZ-GOÑI, I. *et al.* Twitter as a Tool for Teaching and Communicating Microbiology: The #microMOOCSEM Initiative. v. 17, n. 3, 2016.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. 2011.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência Educação**, Bauru, n. 4, p. 811-816, 2017.

MEDEIROS, I. V.; FLORIO, O. C.; CAMPOS, R. R. F. Virologia para além do ensino regular: compreendendo a importância dos vírus para a vida no planeta Terra. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/216316>>. Acesso em: 12 maio 2022.

MIRANDA, A. T. S. *et al.* importância do uso das metodologias ativas para a formação docente, **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 28169-28182, 2022.

MOURA, H. M. M.; SILVA, F. L. O vírus nos ronda: metáforas sobre vírus e sobre corrupção. **Porto Das Letras**, v. 7, n. 2, p. 64-82, 2020.

NEGRÃO, F. C.; RAMOS, E. S. O uso de espaços não formais na formação de novos professores: experiências e vivências. **Revista de estudos interdisciplinares**, v. 2, n. 3, maio/jun. 2020.

NETO, P. A. D. M.; SANTANA, H. B. M. Aplicabilidade do ensino de microbiologia para ciências da saúde. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 50, n. 2, p. 149-152, nov. 23, 2018.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Informação, Inovação e Formação, **Revista NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

OLIVEIRA, P. B. L.; MORBECK, L. L. B. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 450-461, 2019.

OLIVEIRA, W. Quando vírus, bactérias e mosquitos chegam ao noticiário. Comunicação, mídia e saúde: novos agentes, novas agendas / organizadores: Cristiane d'Avila e Umberto Trigueiros. Rio de Janeiro: **Luminatti Editora**, 2017. p. 248. ISBN 978-85-93621-01-7.

PIFFERO, E. L. F.; COELHO, C. P.; SOARES, R. G.; ROEHRS, R. Active methodologies and remote biology teaching: use of online resources for synchronous and asynchronous classes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, 2020.

PODESTÁ, N. T; BERG, S. M. P. C. Educação formal, não-formal e informal: em busca de novos modelos. XXVIII **Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música**, Manaus, 2018.

RAMOS, P. E. G. T.; MARTINS, A. O. Reflexões sobre a rede social Instagram: do aplicativo à textualidade. **Texto Digital**, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 117-133, jul./dez. 2018.

REIS, E. F. et al. Espaços não formais de educação na prática pedagógica de professores de ciências. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 7, n.3, abr./ago. 2019.

ROMERO-GARCÍA, C.; BUZÓN-GARCÍA, O.; PAZ-LUGO, P. Improving future teachers' digital competence using active methodologies. **Sustainability** (Switzerland), v. 12, n. 18, 2020.

SÁNCHEZ-ANGULO, M.; LÓPEZ-GOÑI, I.; CID, V. J. Teaching microbiology in times of plague. **International Microbiology**, v. 24, p. 665-670, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10123-021-00179-9>. Acesso em: 29 mar. 2022.

SHORS, T. **Understanding viruses**. Jones & Bartlett Publishers, 2017.

SILVA, J. S. **Abordagem do tema vírus em uma escola pública de ensino médio em Fortaleza**. 2019. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

WANG, H. Y. et. al. Using a Variety of Modern Teaching Methods to Improve the Effect of Medical Microbiology Teaching. **Procedia Computer Science**, p. 617-621, v. 154, 2019.

WIŚNIEWSKA, N. El lenguaje evaluativo como mecanismo argumentativo de las cuentas #studygram en tiempos de pandemia del covid-19. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 21, n. 4, p. 1137-1162, 2021.