



Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

24 a 25 de setembro de 2020



Volume XIV, n. 14, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

EIXO 14 - EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Editores responsáveis: **Veleida Anahi da Silva - Bernard Charlot**

DOI: <http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.14.05>

Recebido em: **30/07/2020**

Aprovado em: **01/08/2020**

O PAPEL BENÉFICO DAS BACTÉRIAS EM CORDEL: ROMPENDO PARADIGMAS!
Uma proposta interdisciplinar numa perspectiva interacionista

CLEBSON ALEXSANDRO GAMA CAVALCANTI

[HTTPS://ORCID.ORG/0000-0003-0277-3229](https://orcid.org/0000-0003-0277-3229)

MELISSA FONTES LANDELL

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo principal desmistificar a concepção unilateral que os estudantes possuem acerca do papel nocivo das bactérias e que foi verificado após uma análise preliminar dos seus conhecimentos prévios a partir do *Brainstorming* ou tempestade cerebral. Para isto, utilizou-se uma metodologia investigativa na perspectiva interacionista, na qual os estudantes foram convidados a pesquisar sobre os papéis benéficos das bactérias. Em seguida, foram separados em grupos de três ou quatro estudantes cada, para a confecção de cordéis, com a participação de professores da área de Linguagem, utilizando uma abordagem interdisciplinar. Tais cordéis retrataram os pontos positivos destes micro-organismos para os seres vivos. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de Alagoas com duas turmas do 2º ano de nível médio de ensino integral, localizada em Porto Calvo – AL. A proposta culminou em uma exposição de oito cordéis, enfatizando as contribuições das bactérias nas indústrias alimentícias e de cosméticos, na agricultura, nos avanços da ciência e da medicina, dentre outros. Ao final, o *Brainstorming* foi refeito e, desta vez, os estudantes foram capazes de destacar também a importância das bactérias para a manutenção da vida, rompendo o paradigma inicialmente constatado de que bactérias só causam “mal”. Portanto, observou-se o desenvolvimento de aprendizagens significativas, consequência do protagonismo exercido pelos estudantes durante o desenvolvimento das atividades propostas.

O PAPEL BENÉFICO DAS BACTÉRIAS EM CORDEL: ROMPENDO PARADIGMAS!

Uma proposta interdisciplinar numa perspectiva interacionista

The Beneficial Role of Bacteria, In Cordel:

Breaking Paradigms!

An Interdisciplinary Proposal, In An Interactionist Perspective

Universidade Federal de Alagoas

Av. Lourival Melo Mota s/n – Cidade Universitária – Maceió/AL

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo principal desmistificar a concepção unilateral que os estudantes possuem acerca do papel nocivo das bactérias e que foi verificado após uma análise preliminar dos seus conhecimentos prévios a partir do *Brainstorming* ou tempestade cerebral. Para isto, utilizou-se uma metodologia investigativa na perspectiva interacionista, na qual os estudantes foram convidados a pesquisar sobre os papéis benéficos das bactérias. Em seguida, foram separados em grupos de três ou quatro estudantes cada, para a confecção de cordéis, com a participação de professores da área de Linguagem, utilizando uma abordagem interdisciplinar. Tais cordéis retrataram os pontos positivos destes micro-organismos para os seres vivos. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de Alagoas com duas turmas do 2º ano de nível médio de ensino integral, localizada em Porto Calvo – AL. A proposta culminou em uma exposição de oito cordéis, enfatizando as contribuições das bactérias nas indústrias alimentícias e de cosméticos, na agricultura, nos avanços da ciência e da medicina, dentre outros. Ao final, o *Brainstorming* foi refeito e, desta vez, os estudantes foram capazes de destacar também a importância das bactérias para a manutenção da vida, rompendo o paradigma inicialmente constatado de que bactérias só causam “mal”. Portanto, observou-se o desenvolvimento de aprendizagens significativas, consequência do protagonismo exercido pelos estudantes durante o desenvolvimento das atividades propostas.

Palavras-chave: metodologia ativa, bactérias, literatura de cordel.

Abstract

The present work had as main objective to demystify the unilateral conception that the students have about the harmful role of bacteria and that was verified after a preliminary analysis of their previous knowledge from Brainstorming or brain storm. For this, an investigative methodology was used in the interactionist perspective, in which students were invited to research on the beneficial roles of bacteria. Then, they were separated into groups of three or four students each, to make string, with the participation of teachers in the Language area, using an interdisciplinary approach. Such strings portrayed the positive points of these microorganisms for living beings. The research was carried out in a school in the state of Alagoas with two classes of the 2nd year of high school, located in Porto Calvo - AL. The proposal culminated in an exhibition of eight twines, emphasizing the contributions of bacteria in the food and cosmetics industries, in agriculture, in the advances in science and medicine, among others. In the end, Brainstorming was redone and, this time, students were also able

to highlight the importance of bacteria for the maintenance of life, breaking the paradigm initially found that bacteria only cause "harm". Therefore, it was observed the development of significant learning, a consequence of the protagonism exercised by the students during the development of the proposed activities.

Key words: active methodology, bacteria, string literature.

Introdução

É imprescindível na educação contemporânea, que o professor seja cada vez mais um gestor, orientador e mediador dos caminhos que os estudantes devem trilhar na construção do conhecimento, sendo, portanto, um *designer* destes caminhos, seja para atividades individuais em grupo, sendo os estudantes cada vez mais o protagonista de sua própria aprendizagem como afirmar Bacich e Moran (2017). Afinal, como consta nos PCNEM (2000) “O objetivo educacional geral de se desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação, pode ser promovido num programa de aprendizado escolar.”

Para Camargo e Daros (2018, p 4),

“Criar condições de ter uma participação mais ativa dos estudantes implica, absolutamente, a mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com as situações reais. Por isso, a inovação na educação é essencialmente necessária. A inovação é uma das formas de transformar a educação.”

Os Parâmetros Curriculares de Pernambuco complementam,

“As diretrizes estabelecidas nos PCN (1999) e PCN+ (2002) orientam para a construção de um conhecimento interdisciplinar e contextualizado. Esses documentos sugerem que sejam usadas estratégias diversificadas, que mobilizem menos a memória e mais o raciocínio.”

“Planejar as aulas de Biologia, a partir do resgate dos conhecimentos prévios dos estudantes, é uma condição indispensável para construir uma aprendizagem significativa, que se contrapõe à ideia de conhecimento linear e seriado.”

Nesta perspectiva é que o estudo do domínio das eubactérias, classificado assim por Woese (1990), seja de fato, compreendido tanto no aspecto maléfico, quanto benéfico. Alguns micro-organismos deste grupo são estudados no seu aspecto negativo, pois todas as bactérias patogênicas, que provocam cárie, tétano, hanseníase, tuberculose e tantas outras doenças infecciosas estão incluídas neste domínio (Ogo & Godoy, 2016, p. 38), sendo, portanto, de interesse de todos a compreensão da profilaxia, transmissão e tratamento destas doenças.

Porém, grande parte das bactérias não são patogênicas, habitando o solo, a água, o ar e até mesmo o interior dos seres vivos, trazendo consigo muitos benefícios não apenas para os seres humanos mais também para o equilíbrio dos ecossistemas como um todo, merecendo, portanto, ser estudado com relevância. Grande parte dos produtos que são consumidos no cotidiano das pessoas tem influência da participação das bactérias, pois como destaca Ogo e Godoy (2016),

“Na indústria, compostos provenientes do metabolismo bacteriano são fundamentais para a produção de alimentos, cosméticos e medicamentos, além de permitirem avanços na ciência e na Medicina”.

Na indústria alimentícia, podemos perceber a ação das bactérias, por exemplo, do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, na produção de laticínios, a partir do azedamento do leite ou fermentação láctica para a produção de iogurtes requeijões, coalhada, queijo e similares como afirma Mendonça (2013 p. 48) e César & Sezar (2013, p. 29). Já Brockelmann (2013, p. 28) afirma que as bactérias da espécie *Acetobacter aceti* são utilizadas para fabricação do vinagre. Ogo & Godoy, (2016) acrescentam,

“...as Bactérias como a *Xantomonas campestris* podem, a partir da fermentação da glicose, produzir a goma xantana que é utilizada como espessante em laticínios, sorvetes e molhos, como também podem ser empregadas na indústria de cosméticos, na produção de xampus e cremes, principalmente. Os *lactobacillus* e os *Streptococcus*, são empregados na fabricação de iogurtes e queijos.

Na indústria farmacêutica, segundo César & Sezar (2013, p. 29) muitas bactérias sintetizam substâncias que atenuam a proliferação de outras espécies de bactérias, compondo um grupo dos antibióticos. Já Ogo & Godoy, (2016) complementa que,

“...as bactérias do gênero *Streptomyces* são utilizadas na fabricação do antibiótico neomicina, usado no tratamento de infecções na pele, fígado e intestino, bem como, bactérias de outros gêneros podem auxiliar na produção de hormônios sintéticos e vitaminas.”

Na agricultura, as bactérias são amplamente empregadas no combate a pragas, por exemplo as bactérias da espécie *Bacillus thuringiensis* é utilizada no controle biológico por produzir um bioinseticida contra pragas que atacam lavouras e pomares, como afirmam Brockelmann (2013, p. 28) e Ogo & Godoy, (2016).

Levando em consideração as bactérias que se alojam ao microbioma humano, segundo Bezerra (2016 p. 33) indica que, para cada célula herdada no organismo humano existem 10 células de bactérias, e complementa, para um homem de 70 quilos que é formado por cerca 70 trilhões de células, só no seu intestino é possível encontrar aproximadamente 100 trilhões de bactérias. Outras 600 trilhões podem ser encontradas na pele, boca, cavidade nasal, seios da face e aparelho gênito-urinário. Embora haja a divulgação dados, estudos recentes estão reavaliando estes números.

Além destes papéis de grande importância na contemporaneidade, podemos contar com o uso de técnicas de engenharia genética e biotecnologia para obtenção de bactérias transgênicas, cujo princípio é a inserção, em seu genoma de um ou mais genes de interesse médico ou científico, como afirma César & Sezar (2013, p. 29). É por estas razões que justificamos a importância de vivenciar o projeto “O Papel Benéfico das Bactérias, em cordel - Rompendo Paradigmas! Uma proposta interdisciplinar, numa perspectiva interacionista”, cujo objetivo foi o de proporcionar aos jovens do Ensino Médio a quebra de paradigmas, quanto ao reconhecimento dos mais variados papéis desempenhados pelas bactérias, com ênfase nos benefícios.

Vale ressaltar da importância do reconhecimento dos conhecimentos prévios dos estudantes para a construção de aprendizagens significativas, pois como afirma Filatro e Cavalcanti (2018) “O educador que conhece os princípios da aprendizagem significativa entende a importância de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os temas que serão abordados.” Nesta perspectiva adotamos o Brainstorming reconhecida com tempestade cerebral ou tempestade de ideias que segundo o site Wikipedia

“...mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo - criatividade em equipe - colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados.

A técnica propõe que o grupo se reúna e utilize a diversidade de pensamentos e experiências para gerar soluções inovadoras, sugerindo qualquer pensamento ou ideia que vier à mente a respeito do tema tratado. Com isso, espera-se reunir o maior número possível de ideias, visões, propostas e possibilidades que levem a um denominador comum e eficaz para solucionar problemas e entraves que impedem um projeto de seguir adiante.”

Metodologia

A aplicação desta atividade envolveu 30 estudantes de duas turmas do 2º ano (A e B) do Ensino Médio Integral da Escola Estadual Nossa Senhora da Apresentação, localizada na zona urbana do município de Porto Calvo – AL que dista 103 Km de Maceió. Esta aula foi aplicada a partir do desenvolvimento da disciplina “Da construção do conhecimento científico ao ensino de Biologia – Tema 3” do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO foi abordado o Tópico 2 – “A Diversidade e Evolução dos Vírus e dos Organismos Unicelulares.”

Inicialmente, o professor de Biologia buscou apoio interdisciplinar de outros professores de Linguagens, envolvendo Língua Portuguesa e Artes para que fosse vivenciado com os estudantes das duas turmas o estudo do gênero textual cordel. A partir daí, a aula se iniciou com a seguinte pergunta: “Quando você ouve falar das bactérias, o que lhe vem à cabeça?” Neste momento cada estudante recebeu uma tarja de papel cartolina retangular amarela, medindo 10 cm x 20 cm, para que fosse escrito em uma palavra ou uma pequena frase a resposta para a questão proposta. Os estudantes colaram suas tarjas no quadro branco, criando um grande painel com as informações.

Após essa etapa, o professor, de imediato, criou um pequeno cordel vinculando cada um dos termos escritos pelos estudantes, numa sequência lógica, para que estes percebessem com facilidade a estrutura deste gênero, conforme o cordel abaixo:

“É fato que estes GERMES, assim como consta

Provocam DOENÇA e INFECÇÕES

Mas as bactérias não têm apenas estas funções.

As vezes são confundidas com outros MICRÓBIOS,

Hoje ditos MICRO-ORGANISMOS

Como alguns VERMES, FUNGOS e até VÍRUS,

E saibam que nem toda bactéria é UMA COISA NOJENTA,

Que para a gente faz MAL,

Pois é a apenas a minoria que é patogênica,

Verifique você mesmo, pesquisando afinal!

Clebson Gama.

Na tentativa de quebrar o paradigma referente à imagem negativa das bactérias, as turmas foram

divididas em equipes compostas de três ou quatro estudantes cada. Em seguida, foram convidados a fazer uma pesquisa sobre o papel benéfico destes micro-organismos fora da sala de aula. Os estudantes utilizaram diversos ambientes para fazer a pesquisa, destacando-se os laboratórios de informática, de ciências e o pátio da cantina, locais onde os estudantes tinham melhor acesso à internet.

A participação dos estudantes durante esta pesquisa durou em média 40 minutos. De posse deste levantamento, cada equipe foi instigada a criar um cordel que permitisse descrever em rimas, levando em consideração a métrica e a oralidade referente ao papel benéfico destes procariontes, permitindo, consequentemente, uma aprendizagem ativa e investigativa.

Inicialmente, os estudantes imaginaram que era para tentar encontrar cordéis já prontos na internet envolvendo esta temática, quando o professor os falou que eles deveriam criar seus próprios cordéis. O desafio estava lançado! Com muita dificuldade, porém com o apoio de outros professores que trabalham com linguagem e suas tecnologias, os estudantes foram a todo tempo fazendo e refazendo, criando e recriando seus escritos. As equipes, desta forma, careceram de um aprofundamento da pesquisa, na busca da maximização de informações com o objetivo não só de compreender os diversos papéis bacterianos, mas de tentar encontrar sinônimos que permitissem a rima de palavras incluídas em seus cordéis, ampliando por consequência seus vocabulários.

Mesmo não sendo ofício obrigatório do professor de biologia, fez-se necessário um aprofundamento deste gênero textual, a fim obter subsídios para se fazer as devidas orientações e possíveis intervenções na compreensão do delineamento de um texto escrito em cordel, consolidando desta, um papel inter e transdisciplinar. Durante este período, mesmo fora da sala de aula, os estudantes buscaram os professores de língua portuguesa e também o de biologia para analisar se seus cordéis estavam seguindo com coerência e coesão textual.

Os Desenhos para a caracterização e ilustração de cada cordel foram criados também pelas equipes, com a ajuda da professora de Artes, sendo digitalizados e editados utilizando o software Paint 3D. Em seguida, os cordéis foram impressos, para serem entregues no dia da culminância para a comunidade escolar.

Finalizada essa etapa, os estudantes se dividiram e selecionaram o que cada componente iria apresentar na culminância. No dia posterior organizou-se um varal com os cordéis e todas as turmas daquele turno foram convidadas para assistir à apresentação da atividade.

Resultados e discussões

Após a fase de criação, de revisão e de muita pesquisa, os estudantes começaram a absorver o objetivo da aula. Nesse sentido, os estudantes foram convidados a reelaborar o *Brainstorming*, ou seja, de forma voluntária, cada estudante se dirigiu ao painel criado no primeiro momento, para fazer as devidas alterações do que antes eles haviam escrito sobre as bactérias, observe os resultados no **Quadro 1**.

Quadro 1. Resultados referentes aos termos utilizados pelos estudantes no *Brainstorming* antes e depois da aula.

Resultados do Brainstorming – 1º Momento (antes da execução da aula)	Resultados do Brainstorming – 2º Momento (depois da execução da aula)
Germes	Manutenção da vida
Infecções	Proteção
Micro-organismos	Saudável

Fungos	Essenciais
Uma coisa nojenta	Doença
Vírus	Benefícios à saúde
Doenças	Imunidade
Mal	Infecções
	Vida
	Digestão

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Foi possível, portanto, constatar que apesar da persistência de dois termos com referências negativas ao papel exercido pelas bactérias (infecções e doença), a maior parte dos termos foi modificada com atribuições benéficas sobre as bactérias.

Apesar da dificuldade inicial dos estudantes em reconhecer os benefícios que as bactérias exercem nos seres vivos, a vivência estabelecida em equipe para a confecção dos cordéis, permitiu que o objetivo proposto nesta pesquisa fosse alcançado. Pois o desafio não foi simplesmente confeccionar um cordel de acordo com as normas que este gênero exige, mas de incutir em cada estudante a capacidade de pesquisar e ser o autor da sua própria aprendizagem.

Foi notável o interesse pela pesquisa, pois a saída do ambiente de sala de aula permitiu uma mudança de postura do professor no planejamento e consecução desta aula, quebrando a rotina cansativa que um modelo tradicional sugere.

Cada um dos oito grupos teve direito a 24 cordéis impressos, 8 na cor amarela, 8 em cor-de-rosa e 8 na cor branca. Como foram oito equipes, portanto oito tipos de cordéis distintos, totalizamos 192 cordéis que foram entregues no dia da culminância para a comunidade escolar. Na ocasião, os estudantes que fizeram os cordéis se posicionaram no palco do auditório e cada um recitava a estrofe que havia estudado. Este momento, de fato, foi de grande importância para todos, pois mesmo diante de muito nervosismo, muitos estudantes conseguiram se superar na sua breve apresentação, a cada estudante que se apresentava se ouvia um misto de aplausos e vibrações orais positivas que os inspiravam a continuar a tentar apresentar outro ou mesmo repetir aquele foi recitado.

Desta forma, o processo de ensino aprendizagem, foi construído sob uma perspectiva Vygtskiana, por meio do interacionismo e da aprendizagem colaborativa. A metodologia ativa também fora vivenciada na confecção dos cordéis, pois como afirma Bacich & Moran (2017) esta participação efetiva dos estudantes, utilizando recursos digitais permitiram a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências, consequentemente, aprendizagem significativa.

Foi notável durante a culminância desta pesquisa a clareza de ideias acerca dos vários papéis benéficos que as bactérias apresentam, até então desconhecidos pelos estudantes. Espera-se, que este artigo sirva de subsídio para que outros professores possam replicar esta metodologia, ressignificando suas práticas e promovendo um ensino de Biologia esteado no desenvolvimento de cidadãos críticos e reflexivos, pois não há outra maneira de se fazer ciência.

Referências

BACICH, Lilian & MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora:** Uma abordagem teórico prática. São Paulo: Penso Editora, 2017.

BEZERRA, Lia Monguilhot. Et al. *Biologia: Ser Protagonista*. São Paulo: Edições SM, 2016. 384 p.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BROCKELMANN, Rita Helena. *Conexões com a Biologia*. 1 ed., v.2. São Paulo: Moderna, 2013. 384p.

CAMARGO, Fausto & DAROS, Thuinie. **A Sala de Aula Inovadora:** Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

FILRATO, Andrea e CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. 1 ed., São Paulo: Saraiva Educação, 2018, 272p.

OGO, Marcela Yaemi; GODOY, Leandro Pereira. **Contato Biologia**. 1ed., v.2. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

WOESE et al. Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1990.

WIKIPEDIA. Conceito de Brainstorming. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Brainstorming>> Acesso em 27 set. 2018.

[1]Mestre em Ensino de Biologia (PROFBIO/UFAL), licenciado em Ciências com Habilitação em Biologia (FAMASUL/PE) pós-graduado em Ciências Biológicas e professor de Biologia pela SEDUC/AL e PE.

[2]Possui Graduação em Biologia pela Universidade Luterana do Brasil, Mestrado e Doutorado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGMAA/UFRGS). Pós-Doutorado no Centro de Biotecnologia (Cbiot/UFRGS).