

O uso de textos de divulgação científica como uma estratégia para o ensino de antibióticos no Ensino Médio

The use of scientific popularization texts as a strategy for teaching antibiotics in high school

Laís Barbosa Ribeiro

Universidade de Brasília
laisribeiro015@hotmail.com

João Antonio Alves Nunes

Universidade de Brasília
joaotpw2@gmail.com

Rebeca Nataly de Assis Figueirôa

Universidade de Brasília
rebeca.nataly.unb@gmail.com

Claudiana Marques Pereira

Universidade de Brasília
pereirasclaudiana@gmail.com

Resumo

O Ensino de Microbiologia relaciona-se a aspectos de cidadania, como a resistência aos antibióticos que ao longo dos anos tornou-se um problema mundial de saúde. Contudo, esse ensino é negligenciado, pois os desafios enfrentados pelos professores interferem no ensino-aprendizado. Nesse contexto, este trabalho buscou compreender o potencial didático do uso de textos de divulgação científica para o ensino de antibióticos, em uma escola pública do DF, para isso foi realizada uma intervenção, onde utilizamos textos que abordavam antibióticos e bactérias super-resistentes. As observações realizadas e respostas escritas dos grupos de alunos foram analisadas segundo a taxonomia revisada de Bloom. Com os resultados obtidos, é possível afirmar que os textos de divulgação científica permitiram aos alunos alcançar o domínio cognitivo básico, além de desenvolverem habilidades referentes a leitura e escrita. Os textos também possibilitaram uma atuação ativa dos alunos e aproximou o conteúdo da realidade deles.

Palavras chave: ensino de ciências, educação em saúde, textos de divulgação científica, antibióticos.

Abstract

The Teaching of Microbiology is related to aspects of citizenship, such as resistance to antibiotics that over the years has become a global health concern. However, this teaching is neglected because of the challenges teachers face that interfere with the teaching-learning process. In this context, this work sought to understand the didactic potential of the use of scientific popularization texts for the teaching of antibiotics, in a public school of Brasília, for this an intervention was performed, where we used texts that addressed antibiotics and super resistant bacteria. Observations and written responses from student groups were analyzed according to Bloom's revised taxonomy. With the obtained results, it is possible to affirm that the scientific popularization texts allowed the students to reach the basic cognitive domain, besides developing reading and writing skills. The texts also enabled the active performance of the students and brought the content closer to their reality.

Key words: science education, health education, scientific popularization texts, antibiotics.

Introdução

A Microbiologia encontra-se presente em diversos conteúdos da Educação Básica e está intimamente ligada aos aspectos de cidadania, ainda assim seu ensino é negligenciado (CASSANTI et al., 2008). Isso é reflexo do desafio que é ensinar sobre os micro-organismos, em face da visão abstrata que os alunos possuem (ANTUNES; PILEGGI; PAZDA, 2012). Dessa forma, é necessário desenvolver novas estratégias que auxiliam a compreensão a respeito do conhecimento sobre micro-organismos e suas relações com aspectos do cotidiano (KIMURA et al., 2013), por exemplo, as várias aplicações do uso de antibióticos.

Segundo Krasilchik (2000), a formação dos alunos é adequada quando estes são capazes de correlacionar as disciplinas escolares, com avanços científicos, tecnológicos e problemas sociais contemporâneos. Nesse contexto, o uso de recursos didáticos de cunho científico, divulgados por diferentes meios de comunicação, demonstrou no âmbito escolar crescimento significativo nos últimos anos (FERREIRA; QUEIROZ, 2012). Isso se deve a potencialidade desses recursos de discutir a ciência, verificar sua veracidade e refletir criticamente suas consequências para a sociedade (SILVA; KAWAMURA, 2001).

Os textos de divulgação científica (TDC), definidos como textos direcionados a um público não especializado em uma determinada área de conhecimento (ZAMBONI, 2001), destacam-se dos outros recursos midiáticos de caráter científico, pois estimulam a leitura dos alunos no ambiente educacional (SILVA; KAWAMURA, 2001). Peticarrari et al. (2010) demonstrou que o uso dos TDC's, no ensino de Ecologia, associado ao papel do professor mediador possibilitou aos alunos alcançarem níveis cognitivos complexos, favoreceu uma aprendizagem significativa de conceitos e estabeleceu relações profundas com o tema. Gomes e Garcia (2016) também observaram que o uso dos TDC's associado com situações problema desenvolveu o pensamento crítico na modalidade de Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2007), a resistência aos antibióticos é uma das maiores emergências mundiais em saúde do século. Sendo assim, uma das estratégias contra a má utilização dos antibióticos é a educação da população (ZIMERMAN, 2010). Contudo, Azevedo et al. (2009) e Fonseca et al. (2012) demonstraram em estudos realizados nas escolas e universidades de Portugal que há uma falta de conhecimento generalizada por parte dos alunos sobre o uso correto dos antibióticos.

Recentemente, um trabalho realizado por nosso grupo, objetivou identificar as percepções

sobre antibióticos e resistência bacteriana por alunos do ensino médio. Na ocasião, mais de 60% dos estudantes relataram ter usado antibióticos sem prescrição médica, sendo que 75% desses já tiveram contato na escola com o conteúdo de antibióticos. Apesar disso, foi observado que os alunos apresentaram dificuldade em compreender conceitos envolvidos com os mecanismos de ação e de resistência bacteriana.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi compreender o potencial didático do uso de textos de divulgação científica no ensino de antibióticos.

Metodologia

Participantes e Área de Estudo

O público-alvo do presente estudo foram os alunos do 3º ano do Ensino Médio modalidade EJA, do turno noturno, do Centro Educacional do Lago Norte (CEDLAN), Brasília - DF. A instituição possui um espaço amplo, boa estrutura física e instrumentos necessários para atender a comunidade escolar.

Instrumentação

A intervenção foi iniciada por meio de uma aula dialogada com a finalidade de introduzir conceitos sobre antibióticos e a problemática das bactérias super-resistentes. Em seguida, os professores propuseram a formação de quatro grupos, onde cada um recebeu, impresso, um TDC de sites de grande circulação, com diferentes problemáticas. Os textos retratavam o impacto de bactérias super-resistentes e as previsões de morte até 2050 (EXAME, 2019), poluição dos rios do mundo por antibióticos (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2019), um super antibiótico capaz de combater bactérias resistentes (BBC, 2017) e o uso de vírus para combater bactérias super-resistentes (VEJA, 2017). Foi proposto aos grupos lerem e analisarem as notícias de forma crítica baseados nos conhecimentos adquiridos até o momento. Cada grupo foi monitorado por um professor que mediou as discussões acerca do texto. Por fim, a intervenção foi finalizada fazendo uma síntese sobre cada tema.

Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de problemas que deveriam ser respondidos por cada grupo no final da mesma folha do TDC. Esses problemas abordaram os conceitos lembrados na aula dialogada e suas relações com o texto lido, de tal forma que cada grupo teve um problema específico ao seu texto. Além disso, cada grupo sintetizou as críticas ao texto, também de forma escrita no final da folha em espaço destinado para a ocasião. Ademais, também foi utilizado para a coleta de dados um diário de campo contendo as observações realizadas pelos professores no momento da intervenção. A análise dos dados foi feita seguindo os objetivos do domínio cognitivo proposto na taxonomia revisada de Bloom (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001) onde foi observado, principalmente, a capacidade dos alunos de entender o texto, aplicar seus conhecimentos na resolução do problema e avaliar o texto de forma crítica.

Ética

A participação dos alunos na intervenção foi voluntária e anônima, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os estudantes foram informados e assegurados que ninguém seria identificado a partir dos resultados obtidos.

Resultados e Discussão

Nas observações realizadas e documentadas por meio do diário de campo, foi constatado que a intervenção utilizando os TDC's promoveu integração entre os alunos, que tiveram a oportunidade de interagir em grupos. No geral os alunos foram participativos de tal forma que debateram e responderam a maior parte das perguntas feitas. Alguns alunos fizeram perguntas relacionadas ao seu próprio cotidiano e suas relações com antibióticos, demonstrando assim que a abordagem do tema por meio de textos foi eficaz em aproximar o conteúdo científico da realidade vivida por eles. Dessa forma, a prática com TDC's é vantajosa pois articula o conteúdo ensinado com o dia a dia dos alunos, motivando-os a participar das atividades propostas (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004; ROCHA, 2012).

Também foi observado, durante as mediações com os grupos, que a maioria dos alunos realizaram a leitura dos textos, com exceção de alguns alunos, que não sabiam ler ou apresentavam dificuldade na leitura, nesses casos os professores auxiliaram lendo os TDC's para esses alunos. Segundo Navas, Pinto e Dellisa (2009), a decodificação de palavras através da leitura não é suficiente para a compreensão de um texto, pois para que haja completo entendimento, é necessário domínio linguístico e conhecimento do vocabulário. Portanto, não podemos afirmar se houve ou não compreensão efetiva dos TDC's por parte dos alunos. Mas todos eles apresentaram uma habilidade satisfatória de discussão oral a respeito dos textos, sendo assim é possível inferir que houve o mínimo de interpretação textual.

Por outro lado, o mesmo não foi observado para a capacidade de expressão escrita, pois as discussões vivenciadas entre grupos e professores não foram transmitidas adequadamente para o papel. Como exemplo, citaremos o grupo 2 (G2), que na discussão oral demonstrou entendimento correto sobre o texto que tratava da contaminação dos rios por antibióticos, mas de forma escrita, demonstraram o contrário:

G2 - “Os antibióticos estão sendo utilizados para gerar bactérias que estão sendo transmitidas pela urina.”

Essa dificuldade de escrita por parte dos alunos da modalidade EJA também foi apresentada por Zandomênic (2016) que propôs na ocasião que atividades de leitura poderiam ser eficientes para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à escrita. Sendo assim, a prática com TDC's colabora com esse processo.

A outra habilidade cognitiva básica analisada foi alcançada por três dos quatro grupos (G1, G2, G3, G4) e essa consistia em aplicar os conhecimentos para solucionar o problema proposto. Isso pode ser observado quando analisamos as soluções propostas pelos grupos:

Problema G1 - De que forma reduzir o surgimento de bactérias resistentes?

Solução G1 - “Para reduzir as bactérias devemos tomar os antibióticos de forma consciente. Quando o médico lhe receitar um antibiótico tome regularmente até o final do medicamento. Procure um médico de confiança para que você tenha certeza do antibiótico que está tomando, é o antibiótico correto para combater as bactérias”

Problema G2 - Quais estratégias vocês propõem para controlar a contaminação dos rios pelos antibióticos?

Solução G2 - “Poderia se criar um sistema de saúde onde se possa controlar a saída desses medicamentos com uma equipe responsável para o seu recolhimento após o seu uso.”

Problema G3 - Quais estratégias podem ser utilizadas para descobrir novos antibióticos?

Solução G3 - “Fazendo novas pesquisas; fazer pesquisas em novos animais; utilizar os antibióticos em pessoas infectadas por doenças em que a bactéria apresentou resistência ao tratamento que é utilizado regularmente; isolando a região de surgimento da bactéria para possível identificação, causa e uma... forma de eliminação dessa causa. ”

Problema G4 - Quais estratégias poderiam ser utilizadas como alternativas para o uso de antibióticos?

Solução G4 - “Uma estratégia poderia ser vacinas. As vacinas em gotas para as crianças. Soro contra o vírus. ”

A solução encontrada pelo grupo 1 vai ao encontro do texto trabalhado e das discussões durante a mediação, demonstrando assim que esses alunos foram capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos na solução do problema. Os grupos 2 e 4 demonstraram uma aplicação de conhecimentos prévios do cotidiano e de outros conteúdos, possivelmente estudados ao longo da vida escolar, mesmo que as respostas ainda possam conter alguns erros conceituais. Por fim, o grupo 3 apresentou várias respostas superficiais com conceitos equivocados, que não solucionou o problema proposto. Esses resultados corroboram com Gomes e Garcia (2016) que também utilizaram uma situação problema em conjunto com TDC's no EJA e observaram um estímulo da capacidade investigativa dos alunos, além de propiciar a esses uma aprendizagem significativa, assim, essa metodologia de resolução de problemas surge como uma forma de auxiliar na aquisição do conhecimento promovendo uma aprendizagem integrada e contextualizada (SOUZA; DOURADO, 2015)

Com relação à habilidade cognitiva superior, na qual esperava-se que os alunos avaliassem o texto com base em conhecimentos prévios e adquiridos, os resultados demonstram uma baixa capacidade crítica dos alunos. Pois, pelas críticas sintetizadas no papel, foi percebido que eles tendem a acreditar fielmente nas informações contidas nas notícias (G4), além disso é notável que alguns trechos de suas respostas são cópias do texto (G2). Também, foi comum encontrar resumos do próprio texto, ao invés das críticas (G1).

G1 - “O texto estava de fácil entendimento, muito bem explicado, com exemplos bem eficientes. O texto nos mostra que devemos tomar os antibióticos de formas regular. ”

G2 - “Muitas usinas de tratamento mesmo fazendo limpeza, mostram grandes quantidades de antibióticos próximo aos aterros sanitários”

G4 - “Se é alternativa comprovada cientificamente e é eficaz; por que não a usar. ”

Tal ausência do domínio de consciência crítica, na perspectiva do uso dos TDC's, em parte, pode ter ocorrido devido à falta de conhecimento necessário para avaliar como as mídias ocultam, fragmentam e invertem as informações, a fim de facilitar a veiculação das mesmas (CALDAS, 2006). Ainda assim, a estratégia não deve ser descartada, já que possui o potencial de desenvolver o espírito crítico e reflexivo (MENEGAT; CLEMENT; TERRAZZAN, 2007).

Consideramos que a utilização dos TDC's como recurso didático para o ensino de antibióticos demonstrou-se positiva, contrastando com Azevedo et al. (2013) que utilizou, para o mesmo tema, uma abordagem expositiva dialogada fazendo uso de slides e não observou um aprendizado significativo dos conceitos por parte dos estudantes. Contudo, para que os recursos midiáticos tenham o máximo de eficácia, é necessário o uso de maneira adequada com a preparação prévia dos alunos, a fim de motivar e despertar o interesse para a leitura (PERTICARRARI, 2010). Portanto, com mais encontros, seria possível desenvolver nos alunos habilidades cognitivas mais complexas, mesmo assim, consideramos que os resultados alcançados foram satisfatórios.

Considerações Finais

Os TDC's apresentam-se como uma ferramenta adequada para o ensino de antibióticos, pois são capazes de promover a interação entre os alunos, motivando a participação em atividades e colocando-os como sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem, além de aproximar o conteúdo científico de aspectos do cotidiano, pautados em problemáticas sociais, como a resistência bacteriana. Um dos empecilhos no uso da técnica é a dificuldade de leitura apresentada por alguns alunos, porém, nesse caso os TDC's surgem também como uma solução capaz de exercitar habilidades relacionadas à leitura e escrita.

No modelo de intervenção realizada, não foi possível constatar se os alunos foram capazes de compreender completamente os textos, porém, foi observado uma habilidade de discussão oral satisfatória a respeito das temáticas centrais, que permite inferir uma primeira etapa do domínio cognitivo básico, de interpretação textual. Também observamos nesse domínio, que em sua maioria, os alunos foram capazes de solucionar os problemas propostos, com base em conhecimentos prévios e adquiridos, alcançando o nível de aplicação.

Com relação a etapa de investigação de uma habilidade de cognição complexa, constatamos uma baixa capacidade crítica dos alunos, que apresentaram dificuldades de realizar críticas aos textos lidos, por vezes copiando trechos, resumindo e confiando fielmente nas informações ali contidas. Isso possivelmente se deve, pela falta de hábito com o gênero dos TDC's. Contudo, acreditamos que com mais encontros, seria possível que os alunos desenvolvessem habilidades cognitivas complexas, através de práticas continuadas.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos à equipe do CEDLAN, a coordenadora, Ana Rita, e ao professor Elson Calazans.

Referências

ABREU FERREIRA, Luciana Nobre; QUEIROZ, Salete Linhares. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

ANDERSON, Lorin W.; KRATHWOHL, David R. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001.

ANTUNES, Carlos Henrique; PILEGGI, Marcos; PAZDA, Ana Karla. Por que a visão científica da Microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da Microbiologia no ensino médio. **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, v. 3, 2012.

AZEVEDO, Maria-Manuel; PINHEIRO, Céline; YAPHE, John; BALTAZAR, Fátima. Assessing the impact of a school intervention to promote students' knowledge and practices on correct antibiotic use. **International journal of environmental research and public health**, v. 10, n. 7, p. 2920-2931, 2013.

AZEVEDO, Maria Manuel; PINHEIRO, Céline; YAPHE, John; BALTAZAR, Fátima. Portuguese students' knowledge of antibiotics: a cross-sectional study of secondary school and university students in Braga. **BMC Public Health**, v. 9, n. 1, p. 359, 2009.

BBC. Conheça o superantibiótico capaz de combater bactérias resistentes. 3 de jun. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-40100780>>. Acessado em: 12 de nov. de 2019.

CALDAS, Graça. Mídia, escola e leitura crítica do mundo. **Educação & Sociedade**, v. 27, n. 94, p. 117-130, 2006.

CASSANTI, Ana Cláudia; CASSANTI, Ana Clara; ARAUJO, Eliana Ermel; URSI, Suzana. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Revista Conhecer**, v. 9, n. 1, p. 84-93, 2008.

CENTRO EDUCACIONAL DO LAGO NORTE. CEDLAN. Disponível em:<<http://cedlan.blogspot.com/>>. Acessado em: 12 de maio de 2019.

EXAME. “Superbactérias” resistentes poderão matar até 10 milhões em 2050. 4 de abr. de 2019. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/ciencia/superbacterias-resistentes-a-antibioticos-poderao-matar-ate-10-milhoes-em-2050/>>. Acessado em: 12 de nov. de 2019.

FONSECA, Maria João; CATARINA, Santos L.; COSTA, Patrício; LENCASTRE, Leonor; TAVARES, Fernando. Increasing awareness about antibiotic use and resistance: A hands-on project for high school students. **PLoS One**, v. 7, n. 9, p. e44699, 2012.

GOMES, André Taschetto; GARCIA, Isabel Krey. A educação científica na EJA a partir de textos de divulgação científica & situações problema para estimular a leitura e o pensamento crítico. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 7, n. 2, p. 169-194, 2016.

KIMURA, Angela Hitomi et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, 2013.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MARTINS, Isabel; NASCIMENTO, Tatiana Galieta; ABREU, Teo Bueno. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2016.

MENEGAT, Tania Marlene Costa; CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa. **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 6., 2007.

NATIONAL GEOGRAPHIC. Rios do mundo inteiro estão contaminados por antibióticos, revela estudo global inédito. 29 de maio de 2019. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/2019/05/rios-contaminados-antibioticos-resistencia-bacteriana>>. Acessado em: 12 de nov. de 2019.

NAVAS, Ana Luiza Gomes Pinto; PINTO, Joana Cecilia Baptista Ramalho; DELLISA, Paula Roberta Rocha. Avanços no conhecimento do processamento da fluência em leitura: da palavra ao texto. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. The World Health Report 2007 — A safer future: Global Public Health Security in the 21st Century. Disponível em:<www.who.int/whr/2007>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

PERTICARRARI, André; TRIGO, Fernando Rossi; BARBIERI, Marisa Ramos; COVAS, Dimas Tadeu. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.

ROCHA, Marcelo Borges. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2,

2012.

SILVA, José Alves; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 317-339, 2001.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

VEJA. Cientistas apostam em vírus para combater superbactérias. 23 de jun. de 2017. Disponível em <<https://veja.abril.com.br/ciencia/cientistas-apostam-em-virus-para-combater-superbacterias/>>. Acessado em: 12 de nov. de 2019.

ZAMBONI, Lilian Márcia Simões. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Forward Movement, 2001.

ZANDOMÊNICO, Stefania Caetano Martins de Rezende. O Processo de construção da escrita na EJA: algumas considerações. **Revista Fórum Identidades**, 2016.

ZIMERMAN, Ricardo Ariel. Uso indiscriminado de antimicrobianos e resistência microbiana. **Uso racional de medicamentos: Temas selecionados. Ministério da saúde**, n. 3, 2010.