

# **Percepção das aulas de Biologia e promoção de atitudes: uma aproximação entre evolução e uso de antibióticos**

## **Perception of Biology classes and promotion of attitudes: an approximation between biological evolution and use of antibiotics**

**Camila Contrucci**

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
contrucci@live.com

**José Romário Ferreira Tavares**

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
romario.ftavares@gmail.com

**Ana Maria Santos Gouw**

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
ana.gouw@unifesp.br

### **Resumo**

Este estudo apresenta uma aproximação sobre a percepção de jovens acerca das contribuições das aulas de Biologia para a formação de opinião e prevenção de atitudes relacionadas à automedicação, interrupção e uso excessivo de antibióticos a partir do conhecimento de resistência bacteriana por seleção natural. As respostas de 98 jovens, obtidas através de um questionário eletrônico, indicam que as aulas de Biologia contribuíram para o desenvolvimento de atitudes referentes à saúde e que a maioria dos participantes apresentou conhecimento sobre o uso excessivo de antibióticos como responsável pela seleção natural de bactérias. Esses dados revelam que as aulas de Biologia do ensino médio possuem impacto na formação de opinião e nas atitudes dos estudantes e que a evolução biológica, eixo integrador desta disciplina, pode apresentar grandes contribuições para a alfabetização científica e para a tomada de decisões mais conscientes dos jovens.

**Palavras chave:** Educação Básica, Percepção Pública, Alfabetização científica, Evolução Biológica.

### **Abstract**

This study intends to present an approximation about the perception of university students about contributions of biology classes to formation of opinion and attitudes related to self-medication, interruption and excessive use of antibiotics based on the knowledge of bacterial resistance by natural selection. The results, obtained through responses of 98 students by an electronic questionnaire, indicate that Biology classes contributed to the development of health attitudes

and that almost all the participants had knowledge about the excessive use of antibiotics as responsible for the natural selection of bacteria. This information reveals that high school biology classes have an impact on the formation of opinion, on students' attitudes and that biological evolution, the main axis of this discipline, can make great contributions to scientific literacy and to more conscious decision by young students.

**Key words:** Basic Education, Public Perception, Scientific Literacy, Biological Evolution

## Introdução

Os antibióticos revolucionaram o tratamento de doenças infecciosas causadas por bactérias e, dessa forma, reduziram mortes causadas por infecções bacterianas no âmbito global. A venda deste fármaco em território brasileiro supera a de outros medicamentos populares como analgésicos. Segundo a Anvisa (BRASIL, 2012), nas últimas décadas, a venda de antibióticos no país mais que triplicou.

A grande difusão e o uso incorreto desta categoria de medicamento têm causado preocupações em escala mundial, dado que o risco de desenvolvimento de resistência bacteriana e surgimento de superbactérias é potencializado em uma velocidade maior do que as descobertas e elaboração de novos medicamentos (SILVA *et al.*, 2011). Um estudo organizado pela Organização Mundial da Saúde, entre 2016 e 2018, constatou que mais de 50% dos antibióticos são usados incorretamente, como, por exemplo, uso sem critério, período ou indicação em diversos países, incluindo o Brasil (WHO, 2018). Segundo o relatório da *Interagency Coordination Grupos on Antimicrobial Resistance* (IACG, 2019, p. 4), atualmente há “uma crise que ocorre a nível mundial e ameaça um século de progressos alcançados na área da saúde, assim como a consecução dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável”, sendo uma das principais razões o uso incorreto de fármacos como antifúngicos, antivirais e antibióticos.

Dessa forma, novas estratégias de combate à evolução destes organismos ultra resistentes e ao mau uso de antibióticos precisam ser empregadas. Nessa perspectiva, a escola assume posição de destaque (WHO, 2018; IACG, 2019), por ser uma das principais vias para o acesso à instrução e informação relacionada à saúde e ao bem-estar (RIZZI, GONZALEZ, XIMENES, 2011; UNESCO, 2006). A disciplina de Biologia, responsável pelo estudo da vida e sua diversidade, tem papel fundamental na formação dos estudantes, e contribui para um maior engajamento no que se refere à vigilância epidemiológica e à compreensão de como os antibióticos devem ser usados, contribuindo para uma prática clínica pessoal mais precisa e segura.

O ensino da evolução biológica, dentro da Biologia, pode contribuir para a compreensão de tais questões. A Evolução é a teoria que unifica as ciências biológicas, visto que grande parte dos conceitos desta ciência estão articulados a partir do pensamento evolutivo (MAYR, 2005; MEYER; EL-HANI, 2005). A perspectiva evolutiva permite que os estudantes compreendam a vida em sua narrativa histórica, os processos que levaram as causas da diversidade e das características dos organismos. Futuyama (2009, p. 15) ainda acrescenta que o tema apresenta contribuições “para assuntos de cunho social em áreas como as ciências da saúde, agricultura, o uso de produtos naturais, conservação e a compreensão sobre nós mesmos”. Assim, conhecer a teoria da evolução biológica, bem como seus desdobramentos, auxilia os educandos a desenvolverem o pensamento crítico e evita o proselitismo ideológico (BIZZO, 1994; FUTUYAMA, 2002; TIDON; VIEIRA, 2009).

Entretanto, estudos nacionais realizados nos últimos trinta anos remontam alguns conflitos para aceitação e compreensão de algumas noções sobre evolução biológica. Destaca-se as dificuldades de estudantes da educação básica em itens relacionados à origem da vida e ancestralidade comum, especialmente quando retratam a evolução humana (ALMEIDA, 2012; MOTA, 2013; OLIVEIRA, 2015). Há uma tendência de estudantes do ensino médio, ensino superior e inclusive de professores em explicar a mudança evolutiva a partir de ideias lamarckistas, gerando uma interpretação causal, finalista, diretiva e de aperfeiçoamento do processo evolutivo, representando inconsistências acerca dos mecanismos pelos quais a evolução atua (ARAÚJO, 2020; BIZZO, 1994; BIZZO; ALMEIDA; FALCÃO, 2007; OLEQUES; BARTHOLOMEI-SANTOS; BOER., 2011; TIDON; LEWONTIN, 2004).

Uma forma de aprofundar as discussões sobre concepções e compreensão da evolução biológica por parte dos estudantes é ouvir suas opiniões por meio de pesquisas de percepção. A percepção pública da Ciência investiga os interesses, conhecimentos e atitudes da população frente à ciência, tecnologia e sociedade, com o intuito de propor soluções e decisões na esfera pública (CGEE, 2019). Levantamentos desta natureza fornecem subsídios para a elaboração de políticas públicas, reflexões de interesses sociais, análise das mudanças que ocorrem nas opiniões ao longo do tempo e diálogos com os processos educativos (TURNER, 2008).

Assim, pesquisas que exploram a percepção e os conhecimentos deste tema na visão dos estudantes são fundamentais para consolidar o ensino de Biologia numa perspectiva integradora e sistêmica (CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011; OLEQUES; BARTHOLOMEI-SANTOS; BOER., 2011). Nesse contexto, o estudo aqui apresentado tem como objetivo investigar as percepções de jovens que finalizaram a educação básica sobre quais as contribuições das aulas de Biologias, referente à evolução biológica, para o desenvolvimento de atitudes sobre antibióticos. Para isso, foram selecionados estudantes ingressantes do ensino superior que realizaram o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

## **Metodologia**

No que concerne à natureza metodológica, o presente estudo possui abordagem qualitativa e quantitativa (GIL, 2008). O intuito deste trabalho é investigar as percepções de jovens que finalizaram a educação básica sobre as contribuições das aulas de Biologia/Evolução na utilização antibiótico.

Para tanto, neste trabalho foram selecionadas e analisadas três questões pertencentes à um instrumento composto por 139 questões, elaborado de maneira coletiva e que contempla duas pesquisas de mestrado e uma de iniciação científica. O instrumento completo trata-se de um questionário semiestruturado, baseado nos referenciais de Vieira (2009) e Hill e Hill (1998), composto por 42 questões de Evolução, 34 de Ecologia e 65 sobre as contribuições das aulas de Biologia no Ensino Médio para a desenvolvimento de atitudes. Por se tratar de uma pesquisa em que seres humanos estão envolvidos diretamente, o estudo foi desenvolvido seguindo as orientações legais recomendadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo. Todos os participantes consentiram em participar mediante assinatura digital no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O público-alvo da pesquisa compreendeu 98 jovens que finalizaram a educação básica. Optou-se por alunos ingressantes do ensino superior em 2020 que realizaram o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Um dos principais motivos desta escolha consistiu no fato de considerar que estes jovens passaram por um crivo seletivo para chegar à universidade, e assim, têm uma maior probabilidade de terem estudado assuntos relativos à evolução biológica.

Devido a pandemia de COVID-19, a coleta de dados foi realizada de maneira virtual por meio de formulário *online*. No presente trabalho, selecionou-se três questões para serem analisadas:

(1) Pergunta fechada referente ao item: *O uso excessivo de antibióticos pode provocar seleção natural em uma população de bactérias*, em escala tipo Likert com quatro pontos de concordância, sendo: 1 – Discordo Totalmente, 2 – Discordo Parcialmente, 3 – Concordo Parcialmente e 4 – Concordo Totalmente. Este item foi analisado de maneira estatística através da comparação das médias entre grupos por testes não paramétricos de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Optou-se pelos valores *p* de comparação bicaudal para o intervalo de confiança de 95% e nível de significância 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

(2) Pergunta aberta solicitando que os participantes citassem quais as atitudes as aulas promoveram em seu cotidiano em questões relacionadas ao uso de antibióticos.

(3) Pergunta múltipla escolha sobre a principal influência para a formação de opinião, com sete opções de resposta para os participantes: 1 – Amigos; 2 – Aula(s) de Biologia; 3 – Família; 4 – Internet; 5 – Religião; 6 – Televisão; e 7 – Não tenho opinião sobre.

Os itens 2 e 3 foram analisados através da frequência absoluta e relativa das respostas.

## Resultados e discussão

A amostra deste trabalho, coletada em dezembro de 2020, contou com 98 jovens que ingressaram no ensino superior a partir do ENEM no ano de 2020.

Quanto ao perfil dos participantes, 46 (47%) se declararam do gênero feminino e 52 (53%) do gênero masculino. A idade dos estudantes se concentrou entre 18–21 anos (84,7%), sendo a média obtida a partir da idade de todos os participantes foi de 20 anos. A amostra apresentou 56 (57%) de estudantes que frequentaram escolas públicas em seu Ensino Médio e 42 (43%) escolas particulares. No intuito de facilitar a análise dos cursos, estes foram classificados por áreas, com base no Guia das Profissões elaborado pela revista Guia do Estudante (2018):

**Tabela 1:** Distribuição das frequências em relação aos cursos.

Curso do Ensino Superior	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Administração, Negócios e Serviços	12	12.2
Ciências Biológicas e da Terra	8	8.2
Saúde e Bem-Estar	18	18.4
Ciências Sociais e Humanas	21	21.4
Artes e Design	13	13.3
Ciências Exatas e Informática	6	6.1
Engenharia e Produção	5	5.1
Bacharelados e Licenciaturas Interdisciplinares	15	15.3
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100.0</b>

**Fonte:** Autoria própria, 2021.

Observou-se a predominância de participantes cursando áreas de Ciências Sociais e Humanas (21,4%) e seguida por Saúde e Bem-Estar (18,4%). Enquanto as áreas com menor quantidade de participantes nessa amostra foram Engenharia e Produção (5,1%) e Ciências Exatas e Informática (6,1%). Ou seja, os participantes representaram uma amostra diversificada entre as áreas de especialidade.

**Tabela 2:** Distribuição das frequências em relação aos itens da escala tipo Likert.

Item	Discordo		Discordo		Concordo		Concordo	
	Totalmente		Parcialmente		Parcialmente		Totalmente	
O uso excessivo de antibióticos pode provocar seleção natural em uma população de bactérias.	0	0.0%	1	1.0%	8	8.2%	89	90.8%

Fonte: Autoria própria, 2021.

O item “*O uso excessivo de antibióticos pode provocar seleção natural em uma população de bactérias*” apresentou 99% de concordância geral (concordância parcial + concordância geral), indicando alto grau de acerto. Ao utilizar o teste Mann-Whitney, não se constatou diferença estatisticamente significativa entre gênero ( $p=0,9$ ) e nem entre dependência administrativa da escola do Ensino Médio ( $p=0,41$ ). Também não houve diferença significativa entre as áreas dos cursos de Ensino Superior através do teste Kruskal-Wallis ( $p=0,07$ ).

Esses dados revelam excelente conhecimento acerca da seleção natural causada pelo uso excessivo de antibióticos, que quando usado de forma indevida, é responsável pela resistência bacteriana. Esses resultados com o público ingressante do ensino superior público divergem da pesquisa de percepção pública realizada pelo CGEE (2019) com o público geral.

Quanto as atitudes desenvolvidas ao longo das aulas de evolução em questões relacionadas ao uso de antibióticos, segundo os participantes:

**Tabela 3:** Atitude promovidas pelas aulas citadas pelos participantes

Atitudes promovidas pelas aulas de Biologia	Número de vezes citado
Passei a tomar antibiótico no tempo prescrito pelo médico	71
Parei de me automedicar	60
Identifiquei <i>fake news</i> em informações relativas à saúde.	80
Passei a confiar menos em explicações religiosas e mais em explicações científicas.	77
Passei a ter um maior senso crítico-social.	89

Fonte: Autoria própria, 2021.

Os dados revelam que os participantes passaram a se preocupar em tomar antibióticos conforme o tempo prescrito pelos médicos assim como pararam de se automedicar devido as suas aulas. Estas atitudes podem ser justificadas pelo nível de compreensão, visto na questão da Tabela 2, os jovens demonstraram um excelente conhecimento sobre como o uso excessivo de antibióticos pode provocar uma seleção natural de bactérias.

Ainda, as aulas de Biologia, segundo os participantes da pesquisa, ajudaram a identificar *fake*

*news* referente a saúde. Este tipo de atitude provavelmente foi mencionada devido ao momento de pandemia e a crescente onda de notícias falsas acerca de falsos tratamentos para a cura do vírus. Os jovens ainda citaram que as aulas de Biologia os fizeram confiar mais em explicações científicas e menos em explicações religiosas, no que diz respeito às questões ligadas à saúde e ao uso de medicamentos. Os estudantes também citaram que a junção destas atitudes promoveu um maior senso crítico social nos seus respectivos cotidianos. Portanto, podemos observar que por meio das aulas de Biologia os estudantes aumentaram sua confiança na ciência e passaram a ter novos hábitos no que diz respeito à ingestão de antibióticos.

Por fim, fora perguntado aos participantes quais suas maiores influências para a formação de opinião com temas relacionados a saúde. Os resultados podem ser vistos na Tabela 4.

**Tabela 4:** Principais influências para formação de opinião dos participantes em temas relacionados à saúde

	<b>Aulas de Biologia</b>	<b>Família</b>	<b>Internet</b>	<b>Religião</b>	<b>Televisão</b>	<b>Total</b>
Saúde (Frequência)	70 (71.4%)	18 (18.4%)	6 (6.1%)	1 (1%)	3 (3.1%)	<b>98 (100%)</b>

Fonte: Autoria própria, 2021.

No que concerne a formação de opinião acerca de temas relacionados à saúde, no qual se encontra o tema central deste estudo (o uso de antibióticos), as *aulas de Biologia* se tornaram a principal influência para a formação dos jovens (71.4%), seguido por *família* e *internet*. Nesse sentido, as aulas de Biologia podem se tornar grandes auxiliares nas campanhas de conscientização e difusão de informações sobre saúde, principalmente numa época pandêmica como a que vivemos, onde o vírus da desinformação se espalha cada vez mais rápido. Autores como Rizzi, Gonzalez e Ximenes (2011), Dandolini *et al.* (2012) e Duré, Andrade e Abílio (2018) já demonstraram como a escola e o ensino de Biologia podem influenciar diretamente a percepção dos alunos sobre saúde, assim como influencia suas opiniões e auxilia na desmistificação de ideias equivocadas disseminadas socialmente.

## Considerações finais

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa de percepção mais ampla, que compreende duas pesquisas de mestrado e uma de iniciação científica. Este estudo procurou investigar as percepções de jovens que finalizaram a educação básica sobre as contribuições das aulas de Biologia e fazer uma relação entre atitudes de uso correto de antibióticos e o conhecimento da seleção natural, como resistência de bactérias, ao uso excessivo deste tipo de medicamento. Os dados, coletados com estudantes ingressantes no ensino superior de áreas diversas, indicam que 71.4% dos participantes possuem sua opinião sobre saúde formada a partir de aulas de Biologia, 72,4% passaram a apresentar atitudes adequadas relacionadas ao uso de antibióticos, 61,2% relataram que pararam de se automedicar devido as aulas de Biologia e 99% dos participantes compreende que o uso excessivo de antibióticos pode causar seleção natural em bactérias. Essas informações revelam que as aulas de Biologia do ensino médio possuem impacto na formação de opinião e nas atitudes dos estudantes e, que a evolução biológica, eixo integrador desta disciplina, pode apresentar grandes contribuições para a alfabetização científica e tomada de decisões mais conscientes dos jovens. Assim, espera-se que esse trabalho contribua para que o ensino de Biologia e, em especial, de evolução, seja significativo para os estudantes da educação básica.

## Referências

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada- RDC N° 15**, de 15 de março de 2012. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/legis](http://www.anvisa.gov.br/legis)> Acessado em: 12 de março 2021.
- ALMEIDA, David Figueiredo de. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 1, p. 143–154, 2012.
- ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvision. Concepções equivocadas sobre evolução biológica: um estudo comparativo entre graduandos em ciências biológicas e pós-graduandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, 2020.
- BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. From down house landlord to Brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5, p. 537–556, 1994.
- BIZZO, Nelio Marco Vincenzo; ALMEIDA, Argus Vasconcelos de; FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. A compreensão de estudantes dos modelos de evolução biológica: duas aproximações. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: Abrapec, 2007.
- CARVALHO, Ítalo Nascimento; NUNES-NETO, Nei Freitas; EL-HANI, Charbel Niño. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2011.
- CGEE. **Percepção Pública da C&T no Brasil – 2017**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos supervisionado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCT), 2019
- DANDOLINI, Bruna Werner *et al.* Uso racional de antibióticos: uma experiência para educação em saúde com escolares. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 5, p. 1323-1331, 2012.
- DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.
- FUTUYMA, D.J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: SBG. 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HILL, Manuela Magalhães; HILL, Andrew. **A construção de um questionário**. Lisboa: Dinâmia, 1998.
- IACG. **Relatório para o secretário geral das Nações Unidas** – Abril de 2019. Disponível em: <[https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG\\_final\\_summary\\_PT.pdf?ua=1](https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG_final_summary_PT.pdf?ua=1)>
- MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**. Editora Companhia das Letras, 2005.
- MEYER, Diogo; EL-HANI, Charel Niño. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Unesp, 2005.
- MOTA, Helenadja Santos. **Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- OLEQUES, Luciane Carvalho; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvocat; BOER, Noemi. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

OLIVEIRA, Graciela da Silva; BIZZO, Nelio. Evolução biológica e os estudantes brasileiros: conhecimento e aceitação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 161–185, 2015.

RIZZI, Ester; XIMENES, Salomão; GONZALEZ, Marina. **Direito Humano à Educação**. 2. ed. Curitiba/São Paulo: Plataforma Dhesca Brasil/Ação Educativa, v. 1, 2011.

DA SILVA, Deisy Nara da Rocha; GALATO, Dayani; ALANO, Graziela Modolon. Análise do Conhecimento e opinião da população sobre a atual regulamentação para a venda de antibióticos no Brasil. **Cadernos Acadêmicos**, v. 4, n. 2, p. 218-221, 2013.

SILVA, Maria Graziélle Bossi da; SILVA, Rêjane Maria Lira da; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A evolução biológica na formação de professores de Biologia. **Atas Do VIII Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências (ENPEC)**. Campinas, SP: ABRAPEC. 2011.

TIDON, Rosana; LEWONTIN, Richard C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and molecular biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0–0, 2009.

TURNER, Steven. School science and its controversies; or, whatever happened to scientific literacy?. **Public Understanding of Science**, v. 17, n. 1, p. 55–72, 2008.

UNESCO. **Programa Mundial de Educação em Direitos Humanos** – Plano de Ação Primeira Fase. Nova York; Genebra, 2006. Disponível em <[http://www.dhnet.org.br/dados/textos/edh/br/plano\\_acao\\_programa\\_mundial\\_edh\\_pt.pdf](http://www.dhnet.org.br/dados/textos/edh/br/plano_acao_programa_mundial_edh_pt.pdf)>.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários**. , v. 1, p. 159, 2009.

WHO. Report on Surveillance of Antibiotic Consumption World Health Organization. 2018. Disponível em: <[https://www.who.int/medicines/areas/rational\\_use/oms-amr-amc-report-2016-2018/en/](https://www.who.int/medicines/areas/rational_use/oms-amr-amc-report-2016-2018/en/)>.