

## PERFIS CONCEITUAIS SOBRE BACTÉRIAS: OS SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS POR ESTUDANTES DO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO MÉDIO<sup>1</sup>

NASCIMENTO, Ariadne do; MORAES<sup>1</sup>, Gabriel Lopes<sup>2</sup>; LIMA, Carolina Gonçalves de<sup>3</sup>; KRZYZANOWSKI JUNIOR, Flávio<sup>4</sup>; MAGALHÃES, Caroline Arantes<sup>5</sup>.

### RESUMO

Este é um relato de experiência que investigou os perfis conceituais sobre o tema “bactérias” entre estudantes do 3º ano do Ensino Técnico Integrado ao Médio do IFSP. Por meio de questionários e desenhos, buscamos compreender as concepções espontâneas e os significados atribuídos ao conceito de bactéria, com base no modelo teórico de Mortimer. A análise das respostas nos revelou a coexistência de diferentes zonas conceituais, com destaque para o essencialismo macro, associado à ideia de que bactérias são agentes causadores de doenças. Também foram identificadas compreensões vinculadas a outras zonas, embora de forma menos frequente. Os desenhos evidenciaram confusões conceituais, principalmente entre bactérias e vírus, com possível influência da pandemia. Apesar da predominância de ideias simplificadas e biomédicas, observou-se o surgimento de respostas que indicam transição para uma compreensão mais relacional e ecológica. Os resultados apontam para a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a superação de concepções reducionistas e estimulem uma visão mais funcional, diversa e contextualizada sobre as bactérias.

**Palavras-chave:** Perfis conceituais; Bactérias; Ensino Técnico; Ensino Médio; Aprendizagem.

### 1. INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências e Biologia, é comum a presença de concepções alternativas entre estudantes sobre temas microbiológicos, especialmente em relação às bactérias. Essas concepções, muitas vezes influenciadas pelo senso comum, experiências pessoais ou meios de comunicação, resultam em compreensões fragmentadas ou equivocadas (Abreu et al., 2022; Albuquerque et al., 2012).

Mortimer (1994, 1995) propõe o modelo de perfil conceitual para analisar a multiplicidade de sentidos atribuídos a um mesmo conceito por um indivíduo, organizados em zonas como senso comum, científica, metafórica e teleológica. Essas zonas não são hierárquicas, mas refletem diferentes modos de compreender um fenômeno, que podem coexistir. Estudos mostram que estudantes tendem a associar bactérias apenas a doenças, desconsiderando funções benéficas como digestão, decomposição ou produção

<sup>1</sup> Relato de Experiência de Estágio Curricular Supervisionado

<sup>2</sup> Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP – São Paulo/SP. E-mail: ariadne.nascimento@aluno.ifsp.edu.br

<sup>3</sup> Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP – São Paulo/SP. E-mail: lopes.moraes@aluno.ifsp.edu.br

<sup>4</sup> Mestre em Biodiversidade e Ecologia Marinha e Costeira e Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFSP – São Paulo/SP. E-mail: carolina.lima1@aluno.ifsp.edu.br

<sup>5</sup> Professor Doutor em Saúde Pública do IFSP – São Paulo/SP. E-mail: f.junior@ifsp.edu.br

<sup>6</sup> Professora Doutora em Educação: História Política e Sociedade do IFSP – São Paulo/SP. E-mail: carolinemagalhaes@ifsp.edu.br

de alimentos (Azevedo & Sodré, 2014; Brum, 2014; Santiago et al., 2024). A visão de que todas as bactérias são patogênicas e a ignorância de seus papéis ecológicos e simbióticos reflete uma visão essencialista resultante de equívocos por parte dos docentes durante as aulas sobre o tema (Coutinho et al.; 2016).

Diante desse cenário, a formação inicial de professores deve incorporar estratégias investigativas que identifiquem e problematizam tais concepções. Neste diagnóstico tivemos como foco compreender os sentidos atribuídos ao conceito de bactéria por estudantes do Ensino Técnico Integrado ao Médio (ETIM) do IFSP, a partir do modelo de perfis conceituais.

### **3. OBJETIVO**

A proposta de diagnóstico teve como objetivo investigar as concepções espontâneas de estudantes do 3º ano do ETIM sobre o conceito de bactérias, à luz do modelo de perfis conceituais de Mortimer (1994). Buscou-se identificar as zonas predominantes (essencialismo, artificialismo, relacional, nominalismo), compreender como os estudantes definem e justificam suas ideias, e refletir sobre as implicações pedagógicas desses perfis para o ensino de Biologia.

### **4. METODOLOGIA**

O diagnóstico é qualitativo e exploratório, foi realizado no primeiro semestre de 2025 durante as atividades vinculadas ao Estágio Curricular Supervisionado (ECS) e sob supervisão do professor de Biologia de duas turmas do 3º ano do ETIM do IFSP, totalizando 30 estudantes dos cursos de Desenvolvimento de Sistemas e Mecânica. O instrumento principal foi um questionário com sete questões abertas, baseadas em Soares et al. (2007), adaptadas para acessar diferentes zonas do perfil conceitual proposto por Mortimer (1994). Questão 1. O que você entende por "bactéria"?; Questão 2. Você acha que todas as bactérias causam doenças? Justifique sua resposta; Questão 3a. O que você entende que essas bactérias estão fazendo no seu corpo?; Questão 3b. Como elas causam a doença?; Questão 4. Observe as afirmações abaixo e diga com qual você mais concorda. Justifique sua escolha: Afirmação A: As bactérias são seres vivos muito simples que sempre prejudicam os outros seres vivos. Afirmação B: As bactérias podem ter diferentes funções, dependendo do ambiente em que vivem; Questão 5. Você acha que é possível viver sem bactérias? Explique por quê; Questão 6. Bactérias estão presentes no intestino humano. O que você acha que elas estão fazendo lá?; Questão 7a. Um cientista observa uma bactéria que vive em ambientes muito quentes, como fontes termais. O que isso nos mostra sobre as bactérias?; Questão 7b. Todas as bactérias vivem no mesmo tipo de ambiente?.

As questões abordaram definições, funções, diversidade e percepções sobre as bactérias, com elas pretendíamos acessar diferentes dimensões do perfil conceitual e identificar elementos essencialistas, relacionais, artificialistas e nominalistas. Também foi solicitada a produção de um desenho representando uma bactéria, como recurso complementar para captar representações simbólicas não expressas verbalmente. As respostas foram analisadas conforme a tipologia das zonas de sentido, buscando compreender os sentidos atribuídos pelos estudantes e suas implicações pedagógicas.

### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise das respostas dos estudantes do 3º ano do ETIM nos revelou uma pluralidade de compreensões sobre o conceito de bactérias, alinhada ao modelo de zonas conceituais de Mortimer (1994, 1995) e à epistemologia de Bachelard (1978). Predominou o que os estudos já mostravam previamente: a zona essencialista macro, em que as bactérias são vistas principalmente como agentes causadores de doenças, refletindo influências dos discursos biomédicos presentes na mídia e no ensino tradicional (Abreu et al.; 2022; Santiago et al.; 2024). Embora a condição de seres unicelulares tenha sido

reconhecida, a ênfase estava em prejuízos à saúde. Por outro lado, uma parcela menor dos estudantes demonstrou acesso à zona relacional, reconhecendo as bactérias como organismos com funções importantes na decomposição, digestão e equilíbrio ambiental. Houve também respostas nominalistas, que classificaram as bactérias de forma simplificada e sem explicação funcional, e casos de confusão conceitual, como a associação errada entre bactérias e protozoários (Albuquerque et al., 2012).

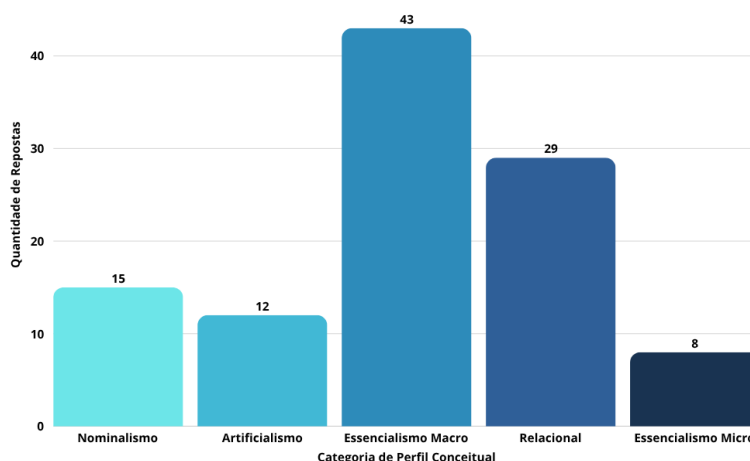
Na questão sobre se todas as bactérias causam doenças, nós observamos uma transição conceitual, com muitos estudantes inicialmente generalizando, mas depois reconhecendo a diversidade funcional das bactérias, incluindo seu papel benéfico no organismo e no ambiente. No entanto, percebemos um obstáculo epistemológico ligado à tendência de generalização e à visão biomédica predominante. As respostas às perguntas sobre a finalidade das bactérias revelaram uma visão animista em alguns estudantes, que atribuíam intenções às bactérias, caracterizando um obstáculo epistemológico importante. Contudo, outras respostas indicaram avanços na compreensão dos processos fisiopatológicos, como a produção de toxinas e a multiplicação bacteriana, aproximando-se do discurso científico.

A maioria dos estudantes demonstrou reconhecer a diversidade funcional das bactérias, escolhendo a alternativa que aponta que as funções bacterianas variam conforme o ambiente. Apesar disso, muitos ainda adotaram uma lógica dualista simplificada, dividindo as bactérias entre “boas” e “ruins”, o que revela uma compreensão parcial. Em relação à importância das bactérias para a vida, a maioria dos estudantes afirmou que não seria possível viver sem elas, evidenciando um entendimento consolidado sobre sua função essencial em processos como o ciclo do nitrogênio e a manutenção da saúde humana. Ainda assim, algumas respostas foram genéricas, indicando a necessidade de aprofundar as discussões pedagógicas.

Sobre as bactérias intestinais, os estudantes mostraram boa compreensão das funções benéficas relacionadas à digestão e saúde intestinal, embora algumas respostas revelassem instabilidade conceitual, oscilando entre visões prejudiciais e funcionais. Quanto à diversidade ambiental, houve reconhecimento de sua capacidade de adaptação a ambientes extremos e variados, superando o pensamento essencialista homogêneo. Entretanto, respostas mais superficiais ainda evidenciam a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre os aspectos fisiológicos e genéticos que explicam essa diversidade.

A análise quantitativa (Figura 1) revelou predominância da zona essencialista macro, seguida pela zona relacional, com menor presença das zonas nominal, artificial e essencialista micro. No Quadro 1 estão apresentadas de forma ilustrativa, sínteses das respostas dadas pelos estudantes.

**Figura 1.** Quantidade de Respostas por Categoria de Perfil Conceitual Acessada



**Quadro 1.** Análise das respostas dos estudantes com base no Perfil Conceitual de Mortimer (1994, 1995).

| Questão                                                                | Zona(s) do Perfil Conceitual Identificada(s)           | Exemplos de Respostas dos Estudantes                                 | Interpretação/Comentário                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q1. “O que você entende por bactéria?”                                 | - Essencialismo macro<br>- Relacional<br>- Nominalismo | - “Ser que causa doença”<br>- “Ajuda na digestão”<br>“Microrganismo” | Predomínio de essencialismo negativo; poucas respostas relacionais. Indício de desconhecimento sobre a diversidade bacteriana. |
| Q2. “Todas as bactérias causam doenças?”                               | - Essencialismo macro<br>- Relacional                  | - “Sim, causam doenças”<br>- “Não, algumas ajudam”                   | Zona relacional acessada por parte dos estudantes, mas com argumentos superficiais; essencialismo ainda presente.              |
| Q3a/3b. “O que estão fazendo no corpo? Como causam doenças?”           | - Artificialismo<br>- Essencialismo micro              | - “Atacam o corpo”<br>- “Liberam toxinas”                            | Respostas com atribuições de intenção às bactérias (artificialismo). Poucas respostas com explicações fisiológicas coerentes.  |
| Q4. “Escolha e justifique entre duas afirmações”                       | - Relacional<br>- Essencialismo macro                  | - “Tem boas e ruins”<br>- “Elas sempre fazem mal”                    | A maioria escolheu a opção relacional, mas justificativas indicam presença de essencialismo subjacente.                        |
| Q5. “É possível viver sem bactérias?”                                  | - Essencialismo macro<br>- Relacional                  | - “Sim, causam doenças”<br>- “Não, ajudam na vida”                   | Divisão clara: parte dos estudantes com visão patogênica (essencialismo), outros com noções ecológicas (relacional).           |
| Q6. “O que fazem no intestino?”                                        | - Relacional<br>- Essencialismo macro (residual)       | - “Ajudam na digestão”<br>- “Se saírem, causam doenças”              | Forte presença da zona relacional. Alguns ainda apresentam dualismo simplificado (boas dentro, ruins fora).                    |
| Q7a/7b. “O que revela sobre as bactérias viverem em lugares extremos?” | - Relacional<br>- Nominalismo                          | - “Elas se adaptam”<br>- “Cada tipo vive em um lugar”                | Acesso mais consistente à zona relacional. Indícios de compreensão sobre diversidade e adaptabilidade.                         |

Na análise dos desenhos, observou-se que 89% dos estudantes representaram diferentes formas bacterianas, evidenciando ampliação do repertório morfológico após as aulas específicas. Embora poucos tenham nomeado as estruturas celulares, muitos as representaram graficamente. A presença frequente de vírus nos desenhos, principalmente relacionados à pandemia, revelou confusões conceituais. Apesar dos avanços na compreensão sobre bactérias, ainda é necessário aprofundar o entendimento dos processos adaptativos e das diferenças entre os grupos bacterianos. A diversidade de concepções observada reflete o desenvolvimento do pensamento científico, no qual distintos níveis de compreensão coexistem.

Os dados obtidos, tanto pelo questionário quanto pelos desenhos, indicam avanços relevantes na construção do conceito de bactéria, direcionados ao desenvolvimento de compreensões mais integradas e ecológicas. Ainda assim, persistem obstáculos epistemológicos que demandam intervenções educativas voltadas à consolidação de conceitos científicos consistentes e aprofundados sobre a diversidade, funções e estruturas bacterianas. Tais intervenções não devem se limitar à educação básica, mas também integrar a formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia (Silva et al., 2023).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das respostas revelou a predominância da zona do essencialismo macro, com forte associação entre bactérias e doenças. Também surgiram elementos das zonas relacional, artificialista e nominalista, evidenciando transição conceitual e heterogeneidade

cognitiva. Em questões contextualizadas, como as sobre o intestino humano ou ambientes extremos, houve maior acesso à zona relacional. Esses resultados reforçam a importância de capacitar docentes para práticas que problematizem concepções espontâneas e articulem os conteúdos a contextos reais, favorecendo compreensão mais ampla e funcional dos microrganismos. Estratégias que integrem linguagem visual, interdisciplinaridade e conexão com o cotidiano podem ajudar a superar ideias simplificadas e fortalecer a formação científica. Experiências como a deste ECS, voltadas a identificar os perfis conceituais mobilizados pelos estudantes, mostram-se essenciais para formar professores de Ciências e Biologia mais preparados.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABREU, Rafaela Ribas; MARQUES, Marcela; BITTENCOURT, Alexandre. (2022). **Concepções dos alunos sobre microbiologia: ensino de ciências e promoção da aprendizagem significativa.** *Revista Reamec*, v. 10, n. 2. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/download/13051/10389/55587>.
- ALBUQUERQUE, G. G., BRAGA, R. P. S., & GOMES, V. (2012). **Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano.** *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 2(1). <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/1913>.
- AZEVEDO, T. M., & SODRÉ, L. (2014). **CONHECIMENTO DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE BACTÉRIAS: SABER CIENTÍFICO E CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS.** *Revista De Educação, Ciências E Matemática*, 4(2). <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/2478>.
- BACHELARD, Gaston. **A Filosofia do Não.** São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- BRUM, W. P. (2014). **O Tema Bactéria no Ensino Fundamental: concepções alternativas dos estudantes sobre as implicações na saúde humana/The Theme Bacteria in Elementary Education: alternative conceptions of students about the implications on human health.** *Revista de Ensino de Ciências e Engenharia*, 5(2), 29-44. <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/2262/1260>.
- COUTINHO, F. A., MORTIMER, E. F., & EL-HANI, C. N. (2016). **CONSTRUÇÃO DE UM PERFIL PARA O CONCEITO BIOLÓGICO DE VIDA.** *Investigações Em Ensino De Ciências*, 12(1), 115-137. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/480>.
- MORTIMER, E. F., & CARVALHO, A. M. P. D. (1994). **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais.** <https://repositorio.usp.br/item/000739054>.
- MORTIMER, E. F. (1995). **Conceptual change or conceptual profile change?.** *Science & Education*, 4(3), 267-285. <https://doi.org/10.1007/BF00486624>.
- SANTIAGO, J. F. A. ., SILVA, N. C., & ARAÚJO, M. F. F. de. (2024). **Concepções de alunos do Ensino Médio sobre vírus e bactérias.** *Devir Educação*, 8(1), e-838. <https://doi.org/10.30905/rde.v8i1.838>.
- SILVA, R. N., IDALINO, R. K. T., & SILVA, J. M. (2023). **A experimentação como estratégia didática no ensino de Ciências com alunos do ensino fundamental.** *Diversitas Journal*, 8(2), 1063–1073. <https://doi.org/10.48017/dj.v8i2.2408>.
- SOARES, A. G., MATOS, S. A. D., COUTINHO, F. Â., & MORTIMER, E. F. (2007). **Estudos preliminares sobre o perfil conceitual de espécie.** *VI ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis. Atas... Belo Horizonte: ABRAPEC.*