

doi 10.46943/VII.CONAPESC.2022.01.042

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE AGENTES PATOGÊNICOS POR MEIO DE DESENHOS

AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR

Doutor em Educação. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS). Pós-doutorando em Ensino em Biociências e Saúde (IOC/Fiocruz). Campo Grande, Brasil. Email: vinholi22@yahoo.com.br

VALÉRIA DA SILVA TRAJANO

Doutora em Ensino em Biociências e Saúde. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz). Rio de Janeiro, Brasil. Email: vlrtrajano@gmail.com

RESUMO

Os micro-organismos são representados por diversos tipos de seres vivos, que apresentam estruturas bastante diferenciadas. Considerando as complexidades que envolvem o estudo dos agentes patogênicos, este trabalho visa apresentar dados parciais de uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, realizada com estudantes matriculados no terceiro semestre de um curso técnico integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. A pesquisa tem como objetivo investigar as concepções desses estudantes sobre os diferentes organismos causadores de doenças (vírus, bactérias, protozoários e vermes) por meio de desenhos associados à escrita, que seguirá os pressupostos da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, de Richard Mayer. Os saberes dos estudantes, neste caso, por meio de desenhos, foram identificados em seus contextos acerca de alguns aspectos biológicos que diferenciam organismos patogênicos dos Reinos Monera, Protocista e Animalia, bem como sobre os vírus. Foi aplicada uma atividade, em que eles representaram seus conhecimentos sobre esses organismos por meio de desenhos em relação aos agentes patogênicos solicitados. Os dados demonstraram que eles têm maior conhecimento sobre os vírus, sobretudo na morfologia similar ao SARS-CoV-2 e ao bacteriófago. Os maiores equívocos ocorrem com os protozoários, comparando-os a outros seres vivos, como

insetos e aracnídeos. Vermes, em sua maioria, são apresentados por lombri-
gas e, nas bactérias, percebeu-se ênfase à estrutura procarionte, em que o
material genético está disperso no citoplasma celular.

Palavras-chave: Agentes patogênicos, Ensino de Biologia, Desenhos no
ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

A disciplina de biologia costuma despertar grande interesse nos estudantes, a começar pelo próprio conceito de vida, que compreende desde minúsculos seres, como as bactérias, até os grandes animais e plantas. O conceito de vida é extremamente complexo, tal qual ainda não existe uma concordância no meio científico. A extrema organização que rege a vida no planeta Terra instiga a curiosidade de quem busca o conhecimento dos fenômenos biológicos.

Neste contexto da biodiversidade, o sistema desenvolvido pelos cientistas emprega, em linhas gerais, princípio similar ao utilizado na organização de produtos em um supermercado ou em uma coleção de selos: a divisão em categorias. De forma semelhante, os cientistas classificam os seres vivos em categorias com características comuns. Os animais, por exemplo, são subdivididos em diversas categorias menores (AMABIS e MARTHO, 2006), dentre elas os invertebrados (a qual pertencem os vermes, platelmintos e nematelmintos, comumente conhecidos por causar uma série de doenças nos humanos).

O contexto histórico de classificação dos seres vivos enfatiza o preva-
limento no ensino básico dos grupos de animais e vegetais. Neste sentido, a educação em saúde pode ficar comprometida no currículo escolar, uma vez que os organismos patogênicos são, em sua maioria, microscópicos ou diminutos, não fazendo parte dos dois grandes Reinos da natureza.

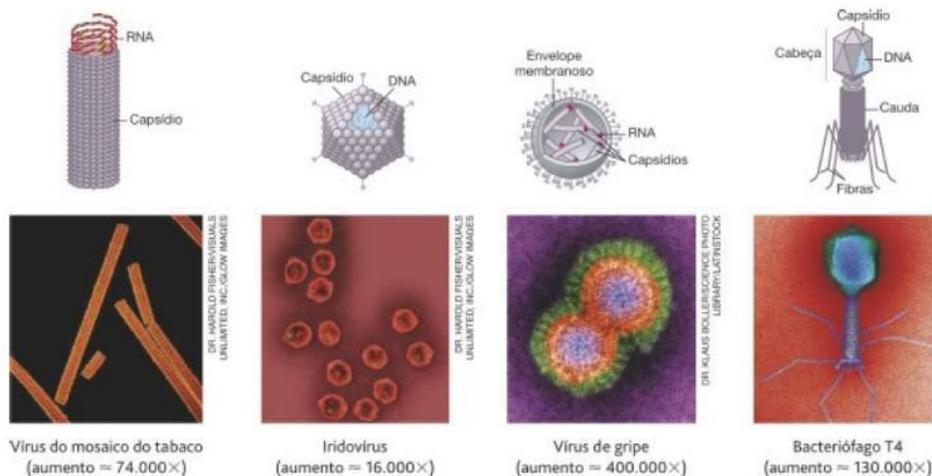
Nesta perspectiva, para Trabulsi e Althertum (2015), qualquer que seja a classificação adotada, a microbiologia ainda é o ramo da Biologia que estuda os seres vivos microscópicos nos seus mais variados aspectos, como morfologia, estrutura, fisiologia, reprodução, genética, taxonomia e também a interação com outros seres e com o meio ambiente.

Os micro-organismos são representados por diversos tipos de seres vivos, que apresentam estruturas diferenciadas. Esses organismos podem ser células simples ou estas podem possuir uma estrutura mais complexa. Há também micro-organismos ditos especiais, pois estes não são formados por células e possuem propriedades peculiares.

Os vírus não estão incluídos em nenhum dos cinco Reinos, pois são acelulares. São constituídos por uma ou algumas moléculas de ácido nucléico, que pode ser o DNA ou o RNA, protegidas por um envoltório proteico denominado capsídio. Os ácidos nucleicos virais, envoltos pelas proteínas do capsídio, constituem o nucleocapsídio (Figura 1). Os vírus causadores da catapora e da

hepatite B, por exemplo, são vírus de DNA; os causadores da gripe, do sarampo, da poliomielite, da aids (HIV), por sua vez, são vírus de RNA.

Figura 1. Representações esquemáticas de alguns vírus, cujas micrografias ao microscópio eletrônico de transmissão, coloridas artificialmente, são mostradas abaixo.



Fonte: Amabis e Martho (2006).

As bactérias são micro-organismos unicelulares, de estrutura bastante simples. Podem ser autótrofas ou heterótrofas. Não possuem, em sua célula, o material genético envolto por uma membrana (núcleo) e, por esse motivo, são chamadas de organismos procariontes (TORTORA et al. 2005).

Os protozoários são organismos unicelulares, eucariontes e heterotróficos. A maior parte possui estrutura de locomoção, como flagelos (zoomastigophora), cílios (cilliophora) e pseudópodes (rhizopoda). Protozoários de vida livre, tal qual os paramécios, estão presentes no ambiente, embora alguns deles possam ser parasitas. Alguns dos exemplos de protozoários patogênicos são os indivíduos pertencentes ao gênero *Trypanosoma* sp. e *Leishmania* sp., causadores da doença de Chagas e das leishmanioses; as amebas (ex: *Entamoeba histolytica*), causadoras de amebíases e indivíduos do gênero *Plasmodium* sp., causadores da malária (BRUSCA e BRUSCA, 2007).

Além dos microrganismos, vírus, moneras e protoctistas, os vermes também serão objetos de estudo neste trabalho de pesquisa. Os vermes são comumente associados a animais com corpo alongado e de corpo mole. As patologias ocasionadas pelos vermes – as verminoses, costumam estar intimamente

relacionadas com a ausência de saneamento básico e de hábitos de higiene. Os vermes geralmente se alojam nos intestinos, mas podem abrigar-se também em órgãos, como o fígado, pulmões e cérebro.

Em referência à microbiologia, vários são os pesquisadores que buscam investigar concepções de estudantes sobre os micro-organismos, em que verifica-se um amplo número de pesquisas realizadas que propõem avaliar as concepções dos estudantes sobre os micro-organismos (FERREIRA, 2010; ANTUNES, PILEGGI e PAZDA, 2012; ALBUQUERQUE, BRAGA e GOMES, 2013; ANDRADE, 2014; CASSANTI et al. 2008), sobre as bactérias (WELKER, 2007; BRANDÃO, 2011; DANDOLINI et al. 2012; CAETANO e PEREIRA, 2018; CARVALHO et al. 2019), e sobre os protozoários (MEDEIROS, 2012; ARAUJO e LOBATO, 2013; LOBATO JUNIOR, 2013; ANDRIÃO, 2019). Em referência à parasitologia, concernente aos vermes, alguns autores (NASCIMENTO et al. 2013; SILVA, MARTINS e MATOS, 2013; LIMA e CAMAROTTI, 2015; LIMA e SANTOS, 2017) realizaram seus estudos.

Ainda em referência à microbiologia, Silveira, Oliveros e Araújo (2011) comentam que as diferentes concepções dos indivíduos aos aspectos relacionados com a saúde e a prevenção das doenças estão intimamente ligadas à cultura em que os estudantes estão inseridos, por meio da qual eles interpretam o mundo. É nessa visão dos autores que se alicerça a importância da investigação das concepções prévias dos estudantes. Outrossim, Zompero (2009, p. 32) preconiza que

a identificação das concepções prévias sobre os micro-organismos e suas relações com a saúde humana é imprescindível para o professor de Ciências implementar atividades de aprendizagem que auxiliem o processo de Alfabetização Científica e legitimem o aperfeiçoamento e a consolidação da cidadania dos alunos.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo investigar as concepções desses estudantes sobre os diferentes organismos causadores de doenças (vírus, bactérias, protozoários e vermes) por meio de desenhos associados à escrita, que seguirá os pressupostos da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, de Richard Mayer. Este trabalho apresenta dados parciais de uma pesquisa de estágio pós-doutoral realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde (IOC/Fiocruz). Por se tratar de dados preliminares, traremos apenas as concepções prévias relativas aos desenhos. Por conseguinte, os saberes dos estudantes, neste caso, por meio de desenhos, foram identificados em

seus contextos acerca de alguns aspectos biológicos que diferenciam organismos patogênicos dos Reinos Monera, Protocista e Animalia, bem como sobre os vírus.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se classifica como qualitativa, pois não enfatiza aspectos numéricos e aborda questões relacionadas à compreensão de um grupo social, uma organização, entre outros. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), esta natureza de pesquisa utiliza os métodos qualitativos em busca da explicação do “porquê” dos fatos, sem, contudo, quantificar valores, pois os dados não são numéricos e são obtidos a partir de diferentes abordagens.

O presente estudo também se configura como de natureza aplicada, a qual, segundo Gerhardt e Silveira (2009), é uma forma de apropriar-se de teorias e gerar conhecimentos que possam ser aplicados na realidade concreta, a fim de solucionar problemas específicos. Nesse sentido, este estudo propôs uma pesquisa exploratória das concepções sobre os diferentes agentes causadores de doenças, com 32 estudantes do ensino técnico integrado ao ensino médio, curso de mecânica, de uma escola pública federal, município de Campo Grande, MS, por meio de desenhos.

Foi aplicada uma atividade, solicitando que os estudantes participantes fizessem uma representação dos quatro grupos de agentes patogênicos - vírus, bactérias, protozoários e vermes. A observação sobre a morfologia do micro-organismo, por meio da visão estética e da representação mental, é elementar para um melhor delineamento e análise do conhecimento prévio.

Para análise dos desenhos sobre os diferentes agentes patogênicos, foram criadas categorias que propõem quatro níveis de análise com base no entendimento e na aproximação conceitual, visando compreender as concepções dos estudantes, bem como o domínio conceitual do conteúdo científico em questão. Referindo-se a essas categorias, neste estudo, os desenhos foram classificados da seguinte forma:

- Categoria 1 (C1): Sem Desenho: não é feito nenhum desenho por desconhecimento sobre o tema.
- Categoria 2 (C2): Desenhos sem representação válida e/ou consistente. Os estudantes podem reproduzir, nos desenhos, elementos não identificáveis ou equivocados sobre conteúdo científico, mas de forma insuficiente.

- Categoria 3 (C3): Desenhos com representação pouco válida e/ou consistente. Os estudantes podem reproduzir, nos desenhos, elementos identificáveis do conteúdo científico, mas de forma superficial.
- Categoria 4 (C4): Desenhos parcialmente representativos, que demonstram certo nível de entendimento, mas que também possuem abordagens incompletas, errôneas e/ou equivocadas.
- Categoria 5 (C5): Desenhos de representação abrangente: os desenhos nesta categoria estão em consonância com os conhecimentos científicos, com a utilização de abordagem apropriada e consistente à temática.

As cinco categorias foram utilizadas para cada agente patogênico em questão e estão apresentadas na próxima seção. As observações estéticas percebidas nos desenhos dos estudantes são fundamentalmente importantes para a organização de situações didáticas, de propostas e planos de ensino, bem como de intervenções pedagógicas que possam minimizar problemas decorrentes de conhecimentos prévios insuficientes à aprendizagem.

O estudo foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), via Plataforma Brasil, tendo parecer favorável junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco, parecer n. 5.345.384.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

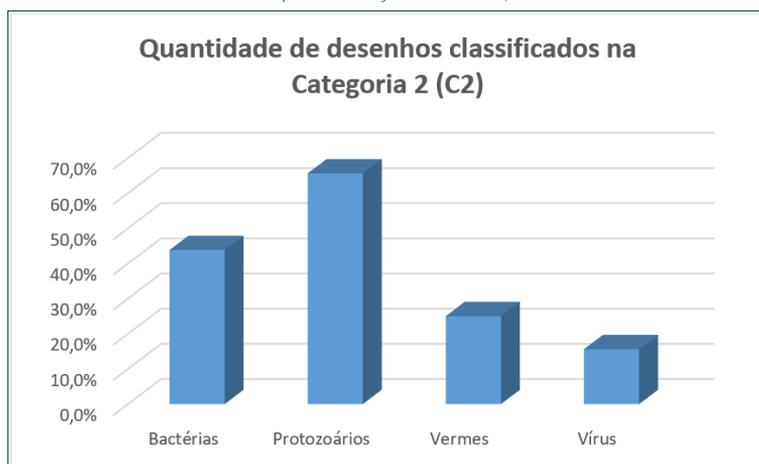
Neste momento, apresentam-se as representações de agentes patogênicos dos estudantes investigados para a categorização apresentada na metodologia. Inicialmente serão feitas considerações gerais sobre os agentes e, posteriormente, as discussões serão sequencialmente inseridas por grupo distinto de micro-organismos.

Nenhum estudante pesquisado deixou a atividade em branco. Assim, a categoria C1 não foi representada na análise. A categoria C2, que indica desenhos sem representação válida e/ou consistente, em que os estudantes podem reproduzir, nos desenhos, elementos não identificáveis ou equivocados sobre conteúdo científico, mas de forma insuficiente, foi mais representativa no grupo dos protozoários, o que demonstra que trata-se do grupo com maior dificuldade de entendimento por parte dos estudantes. Vinte e um estudantes (65,6%) fizeram desenhos que foram enquadrados na categoria 2.

Segundo Andrião (2019), os conhecimentos dos estudantes sobre os protozoários são escassos quando comparado a fungos, bactérias e vírus. O autor enfoca que os estudantes os rotulam exclusivamente como organismos parasitários, não apontando os benefícios biológicos desse grupo. Já Caron et al. (2009) destacam que esses organismos costumam ser negligenciados sobre as suas características biológicas, quando comparados a outros micro-organismos. Outrossim, esse fato propicia dificuldades de compreensão sobre esses seres, como seus habitats e aspectos ecológicos.

A representação, em porcentagem, dos desenhos classificados na categoria 2 constam no gráfico 1, abaixo.

Gráfico 1. Quantidade de desenhos classificados na Categoria 2 (C2), que apresenta desenhos sem representação válida e/ou consistente.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

A categoria 2, que é a que representa os desenhos com maior distância conceitual do modelo consensual sobre agentes patogênicos, teve melhor índice no grupo vírus, com 15,6% dos desenhos analisados. Um fator atual, que pode ter influenciado positivamente neste sentido, foi a ampla divulgação de informações concernentes ao vírus SARS-CoV-2, causador da Covid-19, face ao período pandêmico vivenciado no Brasil desde o início de 2020. Vários desenhos tiveram como enfoque estético o vírus relacionado ao coronavírus, conforme as figuras 2, 3 e 4, abaixo, de três estudantes.

Figuras 2, 3 e 4. Vírus que representam morfologia relacionada ao coronavírus.

Figura 2. Vírus representado pela estudante E10.

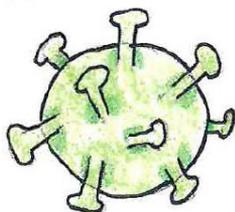


Figura 3. Vírus representado pela estudante E14.



Figura 4. Vírus representado pelo estudante E30.



Fonte das imagens: dados da pesquisa (2022).

A categoria 3 (C3), que representa desenhos com apresentação pouco válida e/ou consistente, em que os estudantes podem ilustrar elementos identificáveis do conteúdo científico, mas de forma superficial, teve maior destaque no grupo dos vírus (43,8% dos desenhos) e menor destaque no grupo dos protozoários (28,1% dos desenhos). Esta categoria foi a mais representativa em relação às outras.

No caso da C3, desenhos com morfologia similar ao do micro-organismo, mas escassas em identificações específicas, foram nela enquadrados. Um exemplo é a bactéria apresentada pelo estudante E16 (figura 5), que possui morfologia básica de uma *Escherichia coli*, bactéria bastante estudada no Reino Monera, mas que não possui elementos internos que demonstrem que o estudante conheça aspectos das estruturas citoplasmáticas e procarionte da mesma. Outro exemplo enquadrado em C3 foi o protozoário desenhado pela estudante E17 (figura 6), que expõe corretamente uma estrutura irregular desse ser vivo, com aspectos internos e um núcleo aparente, indicando que trata-se de uma célula eucarionte. Contudo, não é possível afirmar se as estruturas internas são organelas ou desenhos aleatórios, pois as estruturas, aparentemente, não estão similares a organelas do citoplasma.

Imagens 5 e 6. Uma bactéria e um protozoário, enquadrados na categoria C3.

Figura 5. Bactéria com estrutura parcial de uma *Escherichia coli*.

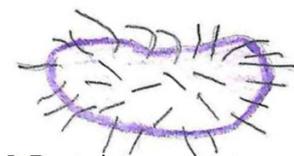


Figura 6. Protozoário com algumas a presença de núcleo e de algumas estruturas internas.



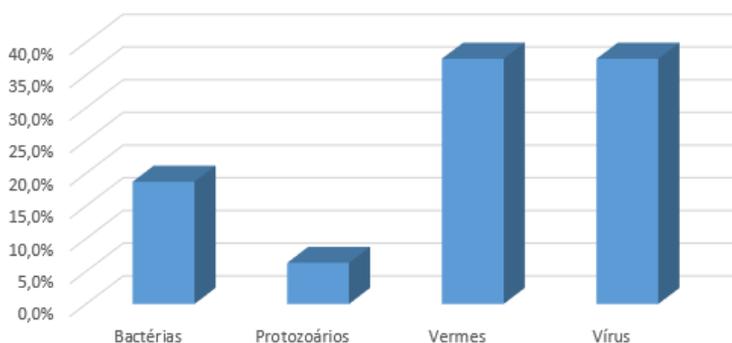
Fonte das imagens: dados da pesquisa (2022).

Na categoria 4 (C4), que enfoca desenhos parcialmente representativos e que demonstram certo nível de entendimento, mas que também possuem abordagens incompletas, errôneas e/ou equivocadas, os grupos predominantes foram o dos vermes e o dos vírus, que perfizeram 37,5% dos desenhos de cada agente patogênico. No caso dos vermes, por não serem compreendidos como micro-organismos e por ser caracterizado como o único grupo de ser vivo presente na atividade que compreende um representante do grupo dos animais, vários estudantes fizeram desenhos parecidos, com estrutura vermiforme de corpo cilíndrico, similares a *Ascaris* sp.

A representação, em porcentagem, dos desenhos classificados na categoria 4 constam no gráfico 2, abaixo.

Gráfico 2. Quantidade de desenhos classificados na Categoria 4 (C4), que apresenta desenhos parcialmente representativos e que demonstram certo nível de entendimento.

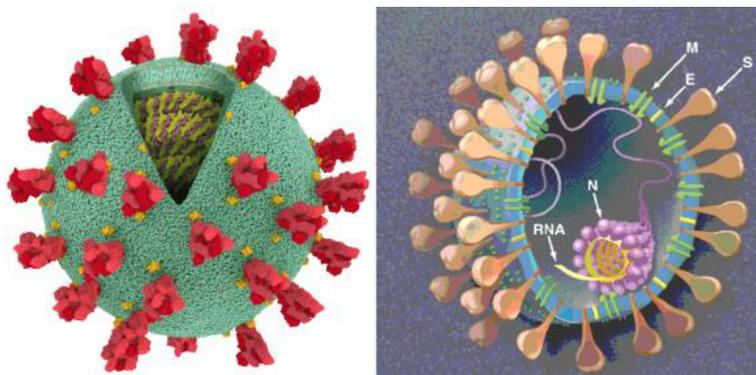
Quantidade de desenhos classificados na Categoria 4 (C4)



Fonte: dados da pesquisa (2022).

No caso dos vírus, conforme supracitado, a maioria ds estudantes desenhou a estrutura de SARS-CoV-2, causador da Covid-19. Segundo Lu (2021), esse vírus possui RNA de fita simples positivo como material genético é um RNA, o que lhe garante a característica de ser altamente contagioso, sobretudo pelo fato de sua alta velocidade em produzir novas cópias de vírus na célula infectada. O vírus possui como estruturas mais representativas as membranas lipídicas, as espículas de contato do vírus com receptores celulares; o envoltório glicoproteico, o RNA+: material genético viral, além do capsídeo proteico. Uzunian (2020) apresenta essas estruturas no aspecto característico do SARS-CoV-2 (figura 7).

Figura 7. Estrutura do SARS-Cov-2.

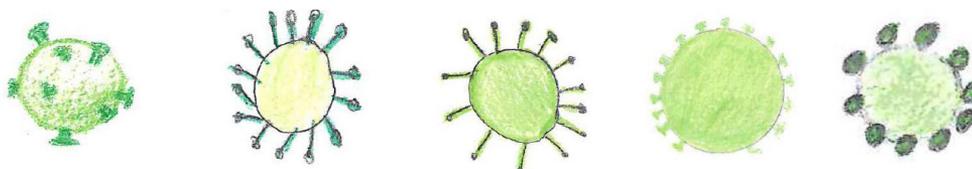


Legenda: M: membrana lipídica; S: espícula de contato do vírus com receptores celulares; E: envoltório glicoproteico; RNA+: material genético viral; N: capsídeo proteico.

Fonte: Uzunian (2020, p. 1)

Assim, a figura 8 apresenta um compilado de cinco desenhos construídos por estudantes participantes da pesquisa, que na categoria vírus, esquematizaram morfologia similar ao vírus do coronavírus.

Figura 8. Desenhos feitos por estudantes cuja morfologia foi a característica do SARS-CoV-2



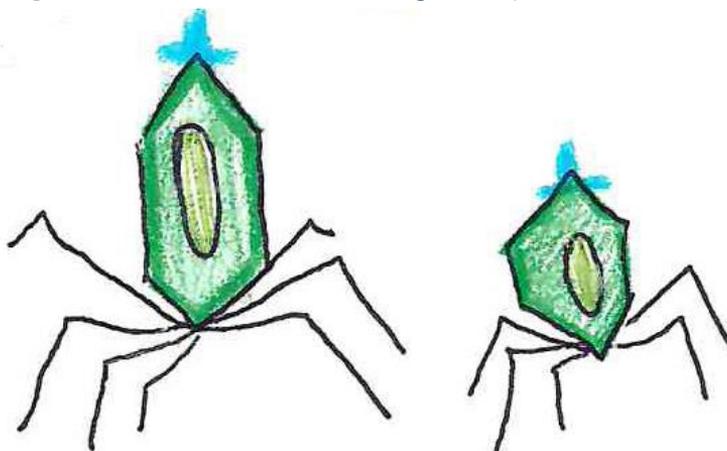
Fonte: dados da pesquisa (2022).

Um aspecto bastante enfatizado pelos estudantes nos desenhos foi a apresentação das espículas de contato do vírus, conforme apresentado nas figuras 2, 3, 4 e 8. Especialmente ao fato da recente grande recorrência de apresentação de imagens e informações sobre a Covid-19, possivelmente o quantitativo expressivo desse vírus nas imagens tenha sido consequência dos aspectos que envolveram a pandemia.

Contudo, além da estrutura viral de SARS-CoV-2, alguns estudantes também apresentaram bacteriófagos em seus desenhos. Esses vírus, com estrutura morfológica bastante peculiar, são constituídos por uma cápsula proteica com alta complexidade e que apresenta uma porção denominada cabeça, em configuração poligonal, que envolve uma molécula de DNA, além uma região chamada cauda, com aspecto cilíndrico, possuindo, nas extremidades livres, fibras proteicas.

A estudante E19 apresentou um desenho bem interessante que representa a estrutura de dois bacteriófagos (figura 9).

Figura 9. Desenho de dois bacteriófagos feito pela estudante E19.

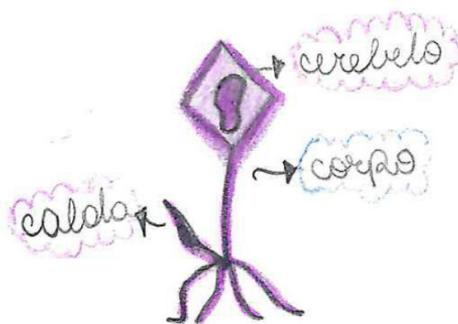


Fonte: dados da pesquisa (2022).

Embora a estrutura dos bacteriófagos da imagem seja bastante similar à morfologia externa desse vírus, a parte interna parece possuir um núcleo, uma vez que trata-se de uma estrutura envolvida por uma membrana. Vírus são seres acelulares, destituídos de características de células, como membrana plasmática, citoplasma e núcleo, embora contenham material genético e substâncias orgânicas.

A estudante E10 esquematizou um bacteriófago, estabelecendo comparações com aspectos humanos (ex: cerebelo), como se a estrutura fosse anatomicamente dividida em três partes: cerebelo, corpo e *cauda*, conforme observado na figura 10. Já o estudante E23 esquematizou um bacteriófago simples (figura 11).

Figura 10. Desenho de um bacteriófago feito pela estudante E10.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

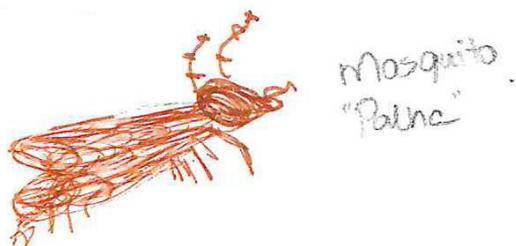
Figura 11. Desenho de um bacteriófago feito pelo estudante E23.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

Um aspecto que chamou a atenção foi a relação estabelecida entre alguns patógenos como animais, insetos, por exemplo. A estudante E14 representou um mosquito como representante do grupo dos protozoários, informando, ainda, que é um mosquito-palha (figura 12).

Figura 12. Desenho de um mosquito feito pela estudante E14.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

No caso deste desenho, a estudante possivelmente deve saber que o referido mosquito possui relação com doença causada por protozoário. O mosquito palha, *Lutzomyia longipalpis*, o agente transmissor da leishmaniose, doença causada por protozoário e bastante comum em Mato Grosso do Sul. É habitual no ensino médio as confusões conceituais que são estabelecidas entre agente etiológico (causador) e agente transmissor (vetor) de doenças.

Ainda no grupo dos protozoários, a estudante E28 representou este grupo, aparentemente, por meio de um aracnídeo, uma vez que a estrutura do organismo em questão é levemente arredondada e possui quatro pares de patas (figura 13), característico deste grupo de artrópodes.

Figura13. Desenho de um mosquito feito pela estudante E28.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

A mesma estudante ainda colocou patas no desenho concernente aos vermes (figura 14), o que dá o indicativo de problemas conceituais entre organismos com corpos cilíndricos do grupo dos artrópodes, como as lacraias e os piolhos-de-cobra. Essa característica também foi observada nos desenhos, sobre os vermes, das estudantes E1 e E5 (figuras 15 e 16).

Figuras 14, 15 e 16. Vermes com “patas” representados por estudantes.

Figura 14. Verme representado pela estudante E28.

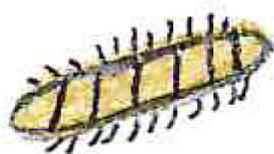


Figura 15. Verme representado pela estudante E1.

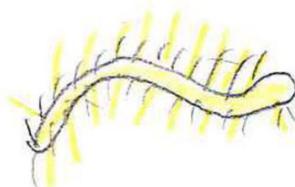


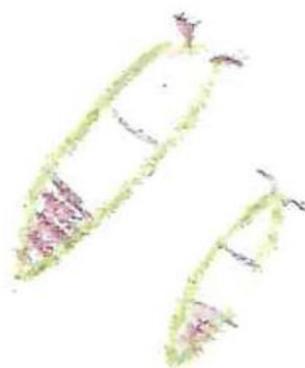
Figura 16. Verme representado pela estudante E5.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

Houve a ocorrência de apenas um desenho em que o estudante (E31) fez a representação de um verme achatado, indicando aparentemente uma planária (figura 17), e não um verme cilíndrico, como ocorreu na maioria dos desenhos sobre os vermes da turma.

Figura17. Desenho de um verme achatado feito pelo estudante E31.



Fonte: dados da pesquisa (2022).

Nenhum desenho foi classificado na categoria C5, que caracteriza imagens com representação mais abrangente. Alguns estudantes, embora tenham demonstrado conhecimento prévio satisfatório por meio da atividade proposta, não conseguiram apresentar, nas imagens, consonância com os conhecimentos científicos, com a utilização de abordagem apropriada e consistente à temática.

No âmbito construtivista de ensino, os professores podem estruturar ambientes de sala de aula com a intenção de maximizar a aprendizagem do

aluno, mas esse aprendizado é caracterizado pelo trabalho interativo dos estudantes (BRANSFORD *et al.*, 2000). Neste sentido, Vinholi Junior, Dias e Marin (2021) preconizam que as interações entre as concepções prévias dos alunos e a potencialidade do material que estará disponível para auxiliar o aprendizado podem ser variáveis-chave na promoção da aprendizagem de novas ideias biológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as concepções de 32 estudantes de um curso técnico integrado ao ensino médio em mecânica sobre os diferentes organismos causadores de doenças (vírus, bactérias, protozoários e vermes), por meio de desenhos.

Os desenhos feitos pelos estudantes revelam que eles possuem concepções prévias parcialmente satisfatórias sobre os agentes patogênicos, resultante da atividade solicitada nesta investigação. O maior desconhecimento foi observado sobre o grupo dos protozoários, em que a maior parte dos estudantes (65,6%) demonstrou esquemas sem representação válida e/ou consistente, apresentando elementos não identificáveis ou equivocados sobre conteúdo científico, de forma insuficiente.

Vírus e vermes foram os grupos com conhecimentos mais significativos, sendo os vírus mais representados pelo modelo consensual de estrutura viral de SARS-CoV-2, possivelmente fruto da grande ênfase dada no período pandêmico, e os vermes mais enfatizados pela estrutura de corpo cilíndrico, similares ao grupo dos nematelmintos.

Sobre as bactérias, organismos de fundamental importância para a sobrevivência humana, a maioria dos estudantes demonstrou conhecimento superficial sobre a estrutura procariótica, em que a célula é desprovida de núcleo e organelas membranosas. Contudo, vários estudantes esquematizaram a estrutura clássica bacteriana, muito recorrente nos estudos da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental, que é a de uma *Escherichia coli*.

Esta pesquisa traz resultados parciais de um estudo maior, que envolve desenhos associados à escrita sobre diferentes agentes patogênicos. O delineamento e a triangulação dos dados junto à parte escrita dos estudantes no contexto desta pesquisa, aliados ao referencial teórico escolhido para a referida análise, poderão gerar dados mais consistentes sobre as concepções prévias do alunado pesquisado.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, V. 2, N. 1, P. 58-68, 2013.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Fundamentos da Biologia Moderna. 4 ed. São Paulo: **Moderna**, 2006.

ANDRADE, J. P. **O ensino da microbiologia na educação básica**: uma revisão de literatura. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das almas, Bahia, 2014.

ANDRIÃO, L. C. **Protozoários no Ensino Médio: Modelos e jogos como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem em uma sequência didática**. 113 f. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO). Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus-ES, 2019.

ANTUNES, C. H.; PILEGGI, M.; PAZDA, A. K. Por que a visão científica da microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da microbiologia no ensino médio. *In* **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, 2012.

ARAÚJO, M. F. F.; LOBATO, W. S. Percepções sobre Protozoários no Ensino Fundamental: um Diagnóstico em Escolas de uma Região Litorânea do Nordeste Brasileiro. **Acta Scientiae**, V 15, N. 2, P. 354-362, 2013.

BRANDÃO, A. Bactérias, essas velhas, perigosas e benéficas conhecidas. **Pharmacia Brasileira**, V. 83, P. 17-21, 2011.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L, COCKING, A. R. How people learn: brain, mind, experience and school. National Research Council. Washington, DC: **National Academy Press**, 2000.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA. G. J. Invertebrados. 2^a ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2007.

CAETANO, G. L.; PEREIRA, G. R. O ensino sobre as bactérias e as arqueas na educação básica: proposição de um curso de formação docente. **LATIN AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION**, V. 5, P. 1-8, 2018.

CARON, D.A.; WORDEN, A.Z.; COUNTWAY, P.D.; DEMIR, E.; HEIDELBERG, K. B. Protists are microbes too: a perspective. **Multidisciplinary Journal of Microbial Ecology**, V. 3, P. 4-12, 2009.

CARVALHO, M. A.; PEREIRA, C. A. S.; SOUZA, L. F. O.; PEREIRA, A. P. C. A importância de ensinar resistência bacteriana no ensino médio: uma análise de livros didáticos de biologia selecionados pelo PNLEM/2018. **Revista Prática Docente**, V. 4, N. 2, P. 653-668. 2019.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAÚJO, E. E.; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Revista Conhecer**, V. 9, N. 1, P. 84-93, 2008.

DANDOLINI, B. W.; BATISTA, L. B.; SOUZA, L. H. F. GALATO, D.; PIOVEZAN, A. P. Uso racional de antibióticos: uma experiência para educação em saúde com escolares. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, V. 17, P. 1323- 1331, 2012.

FERREIRA, A. F. **A importância da Microbiologia na escola**: uma abordagem no Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, p. 69, 2010.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Ed. UFRS, 2009.

LIMA, J. P.; CAMAROTTI, M. F. **Ensino de ciências e biologia: o uso de modelos didáticos em porcelana fria para o ensino, sensibilização e prevenção das parasitoses intestinais**. Campina Grande-PB, II Congresso Nacional de Educação (Conedu), 2015.

LIMA, N. B.; SANTOS, L. S. Análise da abordagem e conhecimento do tema parasitoses causadas por protozoários em escolas públicas do município de Salinas-MG. **Acta Biomedica Brasiliensia**, V. 8, N. 2, P. 118-127, 2017.

LOBATO JÚNIOR, W. S. **Protozoários de vida livre em dois trechos da bacia hidrográfica do rio Pirangi (RN): Relações com a educação em ciências e preservação.** Dissertação de mestrado (Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, p. 68, 2013.

LU, R. et. al. Caracterização genômica e epidemiológica do novo coronavírus de 2019: implicações para a origem do vírus e a ligação ao receptor. **The Lancet.** V. 395, N. 10224, P. 565-574, 2020.

MEDEIROS, M. L. Q. **Protozoários de vida livre em ambientes aquáticos do RN: Ocorrência, caracterização e importância para a educação básica.** Dissertação de Mestrado (Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, P. 75, 2012.

NASCIMENTO, A. M. D., et al. Parasitologia Lúdica: O jogo como agente facilitador na aprendizagem das parasitoses. **Scientia plena**, v. 9, n. 7, 2013.

SILVA, P. M. C.; MARTINS, E. R.; MATOS, W. R. Parasitoses intestinais: uma abordagem lúdica numa escola pública do município de Duque de Caxias, RJ. **Saúde & Ambiente em Revista**, V. 8, N. 1, P. 43-53, 2013.

SILVEIRA, M. L.; OLIVEROS, P. B.; ARAÚJO, M. F. F. Concepções espontâneas sobre bactérias de alunos do 6º ao 9º ano. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8, 2011. **Atas do ENPEC.** São Paulo, Campinas: ABRAPEC, 2011.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. Traduzido de Microbiology: An Introduction. 8ª ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2005.

TRABULSI, L. B.; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 6 ed. **Atheneu**, 2015.

UZUNIAN, A. Coronavírus SARS-CoV-2 e Covid-19. **J Bras Patol Med Lab.** V.56, P. 1-4. 2020.

VINHOLI JÚNIOR, A. J.; DIAS, D. P. P. ; MARIN, G. R. B. O ensino de biologia e seus contextos com a teoria da aprendizagem significativa. **Revista Valore**, V. 6, P. 14-24, 2021.

WELKER, C. A. D. O estudo de bactérias e protistas no ensino médio: uma abordagem menos convencional. **Revista Eletrônica Experiências em Ensino de Ciências**, V. 2, P. 69-75, 2007.

ZOMPERO, A, F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n 3, p. 31-42, 2009.