

## MODELIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA PROMOVER APRENDIZADOS SOBRE OS INVERTEBRADOS

### MODELING IN SCIENCE TEACHING TO PROMOTE LEARNING ABOUT UNIVERSE

Monica Strege Médici<sup>1</sup>

 ORCID iD: [0000-0003-2810-8913](https://orcid.org/0000-0003-2810-8913)

Marcelo Franco Leão<sup>2</sup>

 ORCID iD: [0000-0002-9184-916X](https://orcid.org/0000-0002-9184-916X)

#### RESUMO

A observação e o contato com diferentes tipos de organismos vivos contribuem com o aprendizado de conceitos de ciência da natureza. Contudo, nem sempre é possível proporcionar essa aproximação com algumas formas de seres vivos devido às condições geográficas. O objetivo desse estudo foi analisar se a modelização de invertebrados como recurso didático é capaz de promover a construção de aprendizados de ciências. Esse estudo descritivo e exploratório ocorreu no segundo semestre de 2019 e envolveu 52 estudantes dos 7º Anos do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professora Maria Esther Peres, de Vila Rica/MT. Foi proposta a construção de modelos representacionais dos organismos pertencentes aos 8 filos de invertebrados e seus respectivos habitats. Após a socialização do material produzido, os estudantes responderam um questionário para avaliar a atividade, contendo 12 questões. O conceito, critérios de diferenciação e importância dos invertebrados, as contribuições da modelização, dificuldades encontradas e a avaliação da atividade foram identificadas. Logo, utilizar a modelização no ensino de ciências foi uma estratégia didática que contribuiu para a construção de aprendizagens sobre os invertebrados.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Modelos didáticos. Representação.

#### ABSTRACT

Observation and contact with different types of living organisms contribute to the learning nature science concepts. However, it is not always possible to provide this approximation with some forms of life due to geographical conditions. The aim of this study was to analyze whether the modeling of invertebrates as a didactic resource is capable of promoting the construction of science learning. This descriptive and exploratory study took place in the second half of 2019 and involved 52 students from the 7th years of elementary school at the State School Professor Maria Esther Peres, in Vila Rica / MT. It was proposed to build representational models of the organisms belonging to the 8 phyla of invertebrates and their

<sup>1</sup> Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas e Bacharel em Ecologia (Centro Universitário de Várzea Grande). Especialização em Ensino de Biologia (Universidade Candido Mendes). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Matemática no Baixo Araguaia (EnCiMa). Professora efetiva na Escola Estadual Professora Maria Esther Peres onde ministra as disciplinas de ciências e biologia para o Ensino Fundamental e Médio, Vila Rica, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua dos Eucaliptos, 51, Cidade Jardim, Vila Rica, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78.645-000. E-mail: [stregemonica@hotmail.com](mailto:stregemonica@hotmail.com).

<sup>2</sup> Graduação em Química Licenciatura Plena (UNISC) e em Licenciatura em Física (UNEMAT). Especialização em Orientação Educacional (DOM ALBERTO) e em Relações Raciais e Educação na Sociedade Brasileira (UFMT). Mestrado em Ensino (UNIVATES) e Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Matemática no Baixo Araguaia (EnCiMa). Professor de Química no Departamento de Ensino do IFMT Campus Confresa, Confresa,, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua da Paz., 135, Jardim do Éden, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78.652-000. E-mail: [marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br](mailto:marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br).

respective habitats. After socializing the material produced, the students answered a questionnaire containing 12 questions that served to evaluate the activity. The concept, criteria for differentiation and importance of invertebrates, the contributions of modeling, difficulties encountered and the assessment of activity were identified. Therefore, using modeling in science education was a didactic strategy that contributed to the construction of learning about invertebrates.

**Keywords/Palabras clave:** Science teaching. Didactic models. Representation.

## 1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade é possível afirmar que as escolas brasileiras enfrentam uma crise, pois os estudantes não se sentem motivados em participar das aulas. Como se não bastasse, o professor possui poucos recursos para despertar o interesse dos estudantes. São diversos os fatores que atrapalham o desenvolvimento desse processo, tais como: estrutura precária das unidades escolares, falta de laboratório e de material didático, falta de investimentos em formação e qualificação profissional, entre outros.

Diante dessas fragilidades citadas, e sabendo que a maioria das escolas brasileiras não dispõe de recursos pedagógicos como o esperado, é preciso buscar alguma alternativa, pois a ausência de um laboratório apropriado ou de materiais didáticos não podem ser impedimentos à ocorrência de situações de aprendizagem. Para isso, é indicado que os professores conheçam a realidade escolar, reflitam sobre as problemáticas existentes, busquem alternativas e otimizem os recursos que são possíveis de acrescentar em sala de aula.

Além disso, a educação é um agente fundamental para o desenvolvimento intelectual dos indivíduos e, por isso, agente de transformação social (BANDEIRA; FREIRE, 2006). Por esse motivo, se constitui em uma atividade cada vez mais complexa e desafiadora, principalmente no que tange ao fazer pedagógico, pois os professores são responsáveis por mediar as situações de aprendizagem e favorecer a construção de conhecimentos.

Nesse sentido, aos professores compete refletir sobre o processo educacional e todos os fatores que influenciam diretamente em sua atuação no exercício da docência, no intuito de identificar aspectos que possam ser reestruturados para que o processo educativo se torne significativo para os estudantes. Deste modo, é preciso desconstruir a narrativa de que o professor precisa somente dominar o conteúdo, como se a ciência não fosse dinâmica, assim como o ato de ensinar.

Seguindo essa linha de pensamento, a figura do professor é fundamental no ato educativo, não para repassar informações, pois isso, qualquer veículo de comunicação é capaz de realizar, mas sim para criar situações que favoreçam o aprendizado, que articulem

estratégias, recursos e conceitos para que se tornem conhecimento. Freire (2001) destaca que o estudante e o professor necessitam se libertar do ensino conteudista, conhecido como educação bancária, para que possa ter oportunidade de manifestar a criticidade e a autonomia dos estudantes. Contudo, para que essa libertação aconteça é preciso estímulos como a metodologia da pergunta pela qual o estudante é desafiado a buscar relações e construir novos conhecimentos. O autor defende que não há ensino sem pesquisa, tampouco pesquisa sem ensino, ou seja, para ensinar na contemporaneidade o professor necessita pesquisar novas metodologias que favoreçam sua atuação em sala de aula.

Cabe ressaltar que ao professor das ciências da natureza necessita refletir sobre sua prática, buscando provocar os estudantes a formularem suas perguntas e curiosidades, para então testarem suas hipóteses e encontrar as respostas por meio da investigação, o que contribui para a autonomia no pensar (DEMO, 2001). Dessa maneira, é grande a chance de o estudante assumir o papel de gestor de sua aprendizagem, o que poderá lhe assegurar competências para atuar criticamente na sociedade em que está inserido.

O ensino de Ciências Naturais é um grande desafio às escolas, pois se percebe a desmotivação dos estudantes principalmente quando o educador propõe uma abordagem tradicional, baseada em um currículo pré-estabelecido no qual todos os estudantes são "treinados" a pensar da mesma forma, ou seja, uma educação behaviorista (MOREIRA, 2011). Em geral, vemos que a insatisfação dos educandos por terem uma visão distorcida acerca da disciplina de Ciências Naturais como uma disciplina difícil, visto que exige uma grande capacidade de memorização, pelos inúmeros conteúdos teóricos abordados no dia a dia, sugeridos pelo livro didático, sendo este muitas vezes a única ferramenta que o professor disponibiliza as suas aulas.

Para a produção de modelos didáticos geralmente é possível utilizar materiais do cotidiano para sua confecção, que podem ser desenvolvidos na sala de aula ou encaminhados como tarefa para casa. Neste caso, a produção dos modelos poderá também envolver os demais membros da família, que participam e colaboram com o aprendizado do estudante.

O estudo dos invertebrados requer aulas dinamizadas para despertar o interesse dos estudantes sem perder o caráter científico. Para associar a escala evolutiva de cada grupo de invertebrados com suas respectivas aquisições evolutivas constitui-se em uma atividade complexa. Aulas expositivas, leituras e estudos dirigidos são atividades realizadas no cotidiano das aulas de Ciências Naturais. No entanto, muitas vezes este conjunto de atividades pode não ser eficaz, sendo necessário que o planejamento do professor considere a multiplicidade de

inteligências presente no contexto de uma sala de aula e apresente novas possibilidades para que o estudante possa compreender o conteúdo (DEMO, 2001).

Frente ao exposto, o problema que norteou essa pesquisa foi: Como dinamizar o ensino de ciências de maneira a contribuir para a compreensão de conceitos científicos de estudantes do Ensino Fundamental, bem como para a construção de aprendizagem sobre os invertebrados?

Assim, o objetivo desse estudo foi analisar a realização de uma atividade educativa que envolveu a modelização de invertebrados, utilizando materiais manipuláveis, em aulas de ciências como recurso didático capaz de promover a construção de aprendizados sobre o assunto.

## **2 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE A MODELIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

Observar e manipular objetos de aprendizagem, em especial aqueles que envolvem os organismos vivos, é fundamental no ensino de ciências para que ocorra a compreensão dos estudantes sobre os fenômenos da natureza estudados. No entanto, nem sempre essa aproximação do material concreto é possível. Assim, um recurso didático disponível é a modelização, concebida por Duso *et al.* (2013) como uma estratégia eficaz, mas que precisa ser melhor explorada em sala de aula pelos professores da área de Biologia.

De acordo com Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015), é preciso considerar que a manipulação de modelo didático no ensino de ciências permite aos estudantes estabelecer relações entre os diversos elementos envolvidos no estudo, o que permite extrapolar situações de aprendizagem que envolvam o ambiente natural favorecendo, assim, a construção de esquemas mentais sobre o assunto. Para os autores, esse recurso pedagógico permite contato com o concreto e manipulável e essa atividade prática pode favorecer significativamente a aprendizagem dos estudantes quando bem utilizada.

No recente estudo realizado por Lima, Maciel-Cabral e Silva (2020), foram utilizadas demonstrações de insetos desidratados para que os estudantes conseguissem identificar as caracteres morfológicos e posteriormente compreender a organização corporal dos insetos. Os autores consideraram que a atividade favoreceu a aprendizagem, além de aguçar a percepção entomológica dos estudantes.

Num breve retrospecto histórico, é possível perceber que a modelização como recurso didático iniciou a ser explorado primeiramente pelas disciplinas de Matemática e de Física, até mesmo por contemplar uma característica marcante desses conhecimentos (DUSO *et al.*, 2013).

Nesse sentido, o entendimento inicial que se tinha sobre o assunto é que a utilização de modelos didáticos em sala de aula levaria à construção de um modelo passível de ser sintetizado por meio de descrições matemáticas, mas não se restringe a isso apenas.

De acordo com os autores supracitados, no ensino de ciências, em especial no de Biologia, a modelização surgiu a partir de algumas iniciativas que envolviam a construção de modelos didáticos articulados com os conceitos envolvidos, ou seja, visavam a construção de modelos representacionais.

Para Duso *et al.* (2013), a utilização da modelização no ensino de ciências já avançou bastante, porém os autores consideram que nas disciplinas de Biologia e de Química ainda não possuem o mesmo espaço que nas de Matemática e de Física. Os autores acreditam que isso possa estar atrelado à “natureza conceitual dessas diferentes áreas do conhecimento, aliado à forma e ao tipo de modelos e processos de modelização que foram traduzidos para o contexto escolar” (DUSO *et al.*, 2013, p. 31).

Baseados nos autores, é possível diferenciar o enfoque dado para a modelização nas diferentes áreas do conhecimento: na Matemática e na Física os modelos didáticos estão acompanhados de descrições matemáticas no intuito de identificar regularidades fenomenológicas; na Biologia e na Química, os modelos são mais ilustrativos e conceituais, sem a necessidade de descrições matemáticas.

Para Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015), utilizar modelos didáticos no ensino de ciências contribui para ocorrer uma melhor compreensão dos estudantes sobre o objeto de estudo, o que pode ser potencializado se a modelização for associada à problematização. Os autores acreditam que a modelização pode ser utilizada em aulas de ciências de duas maneiras: os estudantes elaborando modelos representacionais de um determinado assunto; ou os próprios professores podem elaborar para demonstrar como algo funciona e para explicar um conceito mais complexo.

Duso *et al.* (2013) apresentam as definições de três tipos de modelos didáticos: representacional, teórico e imaginário. O modelo representacional é definido como aquele que envolve a representação tridimensional de um determinado objeto, situação, fenômeno ou sistema. Os autores dão como exemplo a elaboração dos modelos do sistema solar, mas existem muitos outros como modelos da estrutura celular, da dupla hélice do DNA, das biomoléculas, dos sistemas do corpo humano, da estrutura esquelética, além de maquetes que são modelos didáticos do meio ambiente.

O modelo teórico é compreendido como aquele que envolve um conjunto de pressupostos e teorias sobre um objeto, situação, fenômeno ou sistema, acompanhado de explicações que atribuem ao objeto modelado uma estrutura ou mecanismo interno. “Alguns exemplos são: modelo de bola de bilhar; modelo corpuscular da luz; modelo helicoidal da molécula de DNA. Outra característica importante desse tipo de modelo é a possibilidade de ele poder ser descrito matematicamente” (DUSO *et al.*, 2013, p. 33).

O modelo imaginário é conceituado como um conjunto de suposições e esquemas mentais que servem para descrever como seria um objeto, situação, fenômeno ou sistema observando se satisfazem determinadas condições. Os autores supracitados exemplificam esse tipo de modelo com aquele apresentado por Maxwell sobre o campo elétrico.

Greca e Santos (2005) aprofundaram essa discussão sobre os diferentes tipos de modelização e refletiram sobre como se dá a utilização desse recurso didático pelas diferentes áreas do conhecimento. Os autores defendem que a utilização da modelização em sala de aula é uma das estratégias didáticas mais efetivas para promover a compreensão dos estudantes sobre os conceitos científicos. No entanto, alertam que existem diferenças entre as áreas que precisam ser observadas, pois em algumas delas, como a Física e a Matemática, os modelos didáticos precisam estar acompanhados de descrições matemáticas para que ocorram análises fenomenológicas, já na Química e na Biologia fica mais evidente a presença de elementos pictóricos.

Para que ocorra a compreensão dos conceitos envolvidos, Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015) alertam que a modelização esteja sempre acompanhada da transposição didática, ou seja, os autores acreditam que é preciso estabelecer relações entre os modelos didáticos criados com os conceitos científicos envolvidos e isso requer do professor a capacidade de proporcionar as situações, que podem ser por meio de questionamentos, para ocorrer a construção de aprendizagens.

Ainda de acordo com os autores, ao realizar a transposição didática em suas aulas, o professor estará orientando os estudantes, questionando, sugerindo e incentivando a produção dos seus próprios modelos. Nas palavras dos autores, “os modelos possibilitam ao professor tirar vantagem das três atividades que a modelação permite: a exploração, a expressão e o questionamento” (FERREIRA; ALENCOÃO; VASCONCELOS, 2015, p. 34). Em outras palavras, a modelização acompanhada da transposição didática é capaz de potencializar a compreensão dos estudantes sobre o assunto, o que requer que os modelos sejam questionados, explorados e explicados de maneira a simplificar e contribuir para o entendimento de todos.

Sobre algumas experiências pedagógicas que utilizaram a modelização, nos estudos de Orlando *et al.* (2009) foram utilizados materiais de baixo custo para a construção e exploração de modelos de na área de biologia celular e molecular. Na ocasião, acadêmicos de um curso de ciências biológicas desenvolveram e aplicaram sete modelos didáticos em aulas com estudantes do Ensino Médio. Ao término da intervenção, foi constatado que a modelização contribuiu para a construção de aprendizagens por facilitar a compreensão dessas estruturas de caráter microscópico, que por vezes são apresentadas de forma abstrata, dificultando o entendimento.

Braga *et al.* (2009) relatam a atividade didática desenvolvida utilizando a modelização para ensinar divisão celular para estudantes do Ensino Médio. Cabe ressaltar que os processos de divisão celular nem sempre são de fácil entendimento, por isso que adotaram essa estratégia diferenciada que estimula a compreensão de conceitos altamente abstratos, o que facilita o processo de conceitualização. O intuito dos autores foi promover a aprendizagem por meio da construção de modelos representacionais, o que se mostrou bastante eficaz.

Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015) utilizando-se da elaboração de modelos geológicos como estratégia didática para ensinar Biologia e Geologia aos estudantes do Ensino Médio, constataram que a modelização potencializou a construção de aprendizagens significativas, além de contribuir para a autonomia nos estudos e numa melhoria dos resultados escolares.

A modelização no ensino de ciências é uma estratégia viável e uma possibilidade efetiva para o processo educativo. Porém, é preciso ressaltar o alerta de Greca e Santos (2005) para que os professores considerem as diferenças entre as especificidades das ciências e dos conceitos a serem explorados via modelos didáticos.

Sobre o assunto, Duso *et al.* (2013) relembram a tradição do ensino de ciências de pautar nos modelos teóricos, porém que a construção de modelos representacionais contribui significativamente para a construção de aprendizagens e automaticamente para a compreensão dos conceitos científicos.

### **3 METODOLOGIA**

Esse estudo caracteriza-se como descritivo e exploratório, de abordagem qualitativa, mesmo valendo-se de alguns dados numéricos para verificar a compreensão dos estudantes investigados. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), o uso dessa abordagem possibilita o aprofundamento de investigações subjetivas, bem como das questões relacionadas ao objeto de

estudo e das suas relações, com a aproximação da situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Professora Maria Esther Peres, localizada no município de Vila Rica/MT, distante 1.300 Km da capital Cuiabá/MT. Sua realização ocorreu no segundo semestre de 2019. O público envolvido foi constituído por 52 estudantes das turmas de 7º ano do Ensino Fundamental, devidamente matriculados nos turnos matutino e vespertino.

A intervenção pedagógica teve o intuito de desenvolver, por meio da elaboração de modelos didáticos, uma metodologia de ensino alternativa, que busca estimular a criatividade, pois permite a materialização de um ou mais conceitos, de forma que possa ser comparada com a realidade.

Além disso, acredita-se que a modelização pode auxiliar nos estudos sobre invertebrados e proporcionar aos estudantes a possibilidade de identificar algumas características referentes à morfologia e fisiologia das classes que constituem os respectivos filos: Poríferos, Cnidários, Platelminthes, Nematelmintes, Anelídeos, Moluscos, Artrópodes e Equinodermos.

O trabalho foi desenvolvido em 06 aulas não sequenciais em cada turma. Inicialmente, os estudantes tiveram acesso às características gerais sobre os invertebrados com o uso do livro didático e receberam as orientações para o desenvolvimento do trabalho, formaram os grupos, escolheram os temas e determinaram os materiais que iriam utilizar. Cientes que não poderiam utilizar-se de isopor ou EVA, pois são materiais que demoram para se decompor e agredem o meio ambiente, optaram principalmente por sucata, madeira, vidro, papelão, massinha, palitos e outros materiais reutilizados. Em seguida tiveram duas aulas para desenvolver o trabalho que estava previamente planejado e organizar o roteiro de apresentação. Os grupos de trabalho se organizaram livremente de acordo com a afinidade e tiveram a oportunidade de socializar-se entre os pares.

Nas duas últimas aulas aconteceu a culminância dos trabalhos em forma de seminário onde os estudantes fizeram a exposição dos respectivos temas e em seguida preencheram o questionário com a avaliação do trabalho. A proposta constituiu em modelar o organismo e o seu respectivo habitat. Após a realização da modelagem os grupos de estudantes apresentaram os modelos e explicaram as principais características do grupo.

Ao final das apresentações os estudantes foram submetidos a um questionário com 12

perguntas, sendo 11 delas abertas e apenas a última fechada, a qual avaliou 6 diferentes aspectos da atividade pedagógica proposta: 1) O que são animais invertebrados? 2) Quais são as principais características dos invertebrados? 3) Quais critérios você utilizaria para diferenciar os invertebrados uns dos outros? 4) Qual a importância dos animais invertebrados para o ser humano e para o meio ambiente? 5) Você considera essa proposta didática envolvendo modelização dos invertebrados contribuiu para possíveis aprendizagens? Justifique. 6) Você considera a elaboração de modelos eficiente para a compreensão dos invertebrados? 7) Como a modelagem ajudou na compreensão do assunto invertebrados? 8) O que você descobriu sobre os invertebrados realizando a modelagem? 9) Quais foram as maiores dificuldades encontradas para realizar o trabalho? 10) O que deveria melhorar nas aulas de ciências para que a compreensão do assunto invertebrados fosse favorecida? 11) Você considera positivo continuar aprendendo ciências por meio de atividades de modelagem como essa? Justifique. 12) Avalie de 0 a 5 as maneiras que você considera mais fácil aprender sobre invertebrados, se lendo, ouvindo a explicação da professora, desenhando, resumindo, modelando, ou ainda, explicando.

Após a apresentação do objetivo da pesquisa, a gestão da escola emitiu Carta de Anuência autorizando a realização da pesquisa. Cabe ressaltar que todos os pais dos estudantes aceitaram e assinaram um termo no ato da matrícula no qual emitem o consentimento para que seus filhos participem de todas as atividades da escola, inclusive de pesquisas com finalidade educativa. Para garantir o anonimato dos envolvidos e facilitar a apresentação dos resultados, as respostas foram agrupadas por semelhança e apresentadas de maneira a não identificar o estudante ou grupo de estudantes que a emitiu.

Como metodologia de análise de resultados, foi utilizada a análise de conteúdo neste estudo, sendo do tipo temática e frequencial. De acordo com Bardin (2012), o processo de categorização é um ato de classificar os elementos constitutivos de determinada mensagem dos investigados, o que permite diferenciar as informações e reagrupá-las de acordo com o gênero. Cabe ressaltar que, no presente estudo utilizou-se das duas maneiras de categorizar as respostas que foram definidas pela autora: categorização a priori, com as categorias pré-estabelecidas na questão fechada, e categorização emergente, identificadas e construídas a partir dos dados obtidos das questões abertas.

Foram 6 categorias identificadas e discutidas nesse estudo: conceito/significado de invertebrados; critérios que os estudantes utilizariam para diferenciar os invertebrados uns dos outros; importância dos invertebrados para o ser humano e para o meio ambiente; contribuições da modelização para o aprendizado; dificuldades para modelização e sugestões de melhorias

para as aulas de ciências; avaliação da atividade de modelização dos invertebrados.

## 4 ANÁLISES E RESULTADOS

Os resultados foram organizados em duas etapas: uma contendo os modelos construídos, a qual permitiu descrever as características exploradas e explicadas pelos estudantes em cada filo e habitat; e a outra contendo os resultados dos questionamentos.

A Figura 1 ilustra a modelização de um organismo representativo e o seu respectivo habitat de cada um dos seguintes filios: Poríferos, Cnidários, Platelminintos, Nematelmintos.



**Figura 1** – Representação dos Poríferos, Cnidários, Platelminintos e Nematelmintos.  
Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

Na Figura 1A é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Poríferos. Esses animais se caracterizam por ter a menor complexidade. Os estudantes evidenciaram principalmente o fato de serem sésseis, ou seja, sem capacidade locomotora. Também foi explorada a forma que os mesmos conseguem obter substratos para se manterem vivos: se alimentam por meio da filtração da água e isso acontece também, em nível celular.

Ao observar a Figura 1B, é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Cnidários. Esses animais se caracterizam por seres exclusivamente aquáticos. Foram evidenciados o formato exótico e a beleza, pois apresentam diversas cores, formatos e chegam a ser fluorescentes, o que permitiu construir modelos variados para representá-los. Também foi explorado que os mesmos se dividem em dois grupos os pólipos que não possuem capacidade locomotora e as medusas, estas são de vida livre, e pertencem ao mesmo filo. Outro aspecto foi

o fato desses organismos serem capazes deliberar substâncias urticantes como forma de defesa e com isso, podendo atingir banhistas.

Na Figura 1C é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Platelmintos. Esses animais se caracterizam por serem vermes do corpo achatado, o que influenciou a origem do nome. A estrutura corporal foi evidenciada, dando ênfase à complexidade que este organismo apresenta em relação aos grupos anteriores. Alguns destes organismos, apresentam uma relação parasitária com o ser humano e o fato de causarem verminoses, foi um tema amplamente discutido, pois vários relatos pessoais foram expostos e a intervenção da professora foi no sentido de reforçar a importância de bons hábitos de higiene pessoal na promoção da saúde.

Ao observar a Figura 1D é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Nematelmintos. Esses animais se caracterizam por serem vermes com uma estrutura anatômica alongada e cilíndrica. Os mesmos estão espalhados em grande quantidade no solo e na água, causam verminoses e com isso acarretar danos à saúde as doenças causadas eram de conhecimento do senso comum, então este filo mereceu um importante debate voltado para a promoção da saúde, medidas profiláticas, bem como a ausência de saneamento básico e a proliferação de determinadas doenças comprometendo a qualidade de vida.

A Figura 2 ilustra a modelização de um organismo representativo e o seu respectivo habitat de cada um dos seguintes filios: Anelídeos, Moluscos, Artrópodes e Equinodermos.



**Figura 2** – Representação dos Anelídeos, Moluscos, Artrópodes e Equinodermos.  
Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

Na Figura 2A é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Anelídeos. Esses animais se caracterizam por ter o corpo cilíndrico formado por anéis. Também foi explorado serem importantes para a fertilização do solo neste sentido são animais que despertam muita curiosidade dos estudantes.

Ao observar a Figura 2B, é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Moluscos. Esses animais se caracterizam por terem o corpo mole e pela presença da concha. É evidente a diversidade destes organismos de acordo com seus habitats, pois eles podem viver em ambientes terrestres, aquáticos, em ambiente dulcícola ou marinho. Estes animais servem para a alimentação de seres humanos, embora os estudantes não tenham o hábito de consumir “frutos do mar” devido à nossa localização geográfica e também pelo custo destes alimentos, distante da realidade desses estudantes.

Na Figura 2C é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Artrópodes. Esses animais se caracterizam por apresentar exoesqueleto e apêndices articulados, por meio de musculatura esquelética inserida no esqueleto. A diversidade deste grupo é grande e a importância deles principalmente na polinização e a produção de alimentos, a capacidade de produzir veneno e também a possibilidade de serem utilizados como fonte de alimento. Outro aspecto relevante mencionado foi a capacidade de resistência destes organismos, sendo citada a barata como um animal que apresenta um grande potencial de resistência.

Ao observar a Figura 2D é possível visualizar a representação do filo e habitat dos Equinodermos. Esses animais se caracterizam por ser os primeiros animais cordados, ou seja, apresentam notocorda. Os estudantes evidenciaram sua morfologia e presença de órgãos sensoriais. São animais exclusivamente marinhos e o contato dos estudantes com estes seres foi apenas por meio do livro didático e pelos modelos confeccionados, para que o estudante tivesse acesso à sua estrutura morfológica e fisiológica, no sentido de aproximar o estudante destes organismos.

O simples fato de todos os grupos terem investigado, construído e socializado seus modelos corrobora o pensamento de Greca e Santos (2005) de que a modelização no ensino de ciências é uma estratégia de ensino viável, que possibilita explorar diferentes conceitos por meio da criação desses modelos.

A atividade foi produtiva, pois os estudantes, gradativamente, foram compreendendo a importância dos invertebrados para o equilíbrio do planeta, bem como seu nicho ecológico. Além disso, a modelização se mostrou interessante e inovadora, pois, segundo Duso *et al.* (2013), foi além da forte tradição no ensino de ciências, que geralmente explora apenas modelos

teóricos, ou seja, a atividade possibilitou construir modelos representacionais.

Sobre os dados obtidos por meio do questionário, foram levantadas importantes percepções dos estudantes referentes à compreensão dos conteúdos estudados e da atividade em si. A primeira categoria foi referente ao conceito/significado de invertebrados, obtida de maneira emergente das respostas dadas aos dois primeiros questionamentos. As respostas das duas perguntas são expressas na Tabela 1.

Respostas fornecidas	Pergunta 1	Pergunta 2
<i>São animais que não tem ossos</i>	23 (44%)	26 (50%)
<i>São animais que não tem vértebras</i>	8 (15%)	6 (11,5%)
<i>São animais que não possuem coluna vertebral</i>	7 (13,5%)	4 (7,5%)
<i>São animais que não tem esqueleto</i>	4 (7,5%)	1 (2%)
<i>Animais que não tem ossos como exemplo a minhoca, caranguejo, caramujo, porífero, borboleta</i>	3 (6%)	0
<i>São animais que não tem ossos, ou seja, não possuem coluna vertebral</i>	3 (6%)	1(2%)
<i>São animais que tem corpo mole</i>	1 (2%)	2 (4%)
<i>São animais com exoesqueleto</i>	1 (2%)	0
Não responderam o questionamento	2 (4%)	12 (23%)

**Tabela 1** – Conceito/significado de invertebrados.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

Essas respostas demonstram que houve compreensão dos estudantes acerca dos invertebrados, pois, embora as respostas se diversifiquem, é possível observar que elas possuem consonância com o significado correto. Essa constatação coaduna com o pensamento de Bunge (1974), de que os modelos são fundamentais nas aulas de ciência, pois permitem que o estudante construa um conceito aproximando-o de sua realidade e assim, associando seu conhecimento ao próprio contexto. Além disso, a atividade proposta não objetivava uma resposta única e padronizada, mas sim no entendimento dos estudantes de maneira cognitiva e a possibilidade de associar esse conhecimento com situações reais.

Ao serem questionados sobre as principais características dos invertebrados, 06 estudantes responderam que são organismos que não tem vértebras, já 26 estudantes responderam que são animais que não possuem ossos, enquanto 01 estudante respondeu que são animais que tem corpo mole, outro estudante disse que tem corpo mole sem nenhum osso, 04 estudantes responderam que são animais que não possuem coluna vertebral, outro estudante respondeu que são animais que não possuem esqueleto, no entanto 12 estudantes não responderam essa pergunta.

Cabe ressaltar que esta questão busca afirmar a primeira questão, pois se o estudante compreende o que são invertebrados, eles compreendem as características dos mesmos, ou seja, um conhecimento serve de suporte para o outro.

Na mesma linha de pensamento, Moreira (1988, p. 5) ressalta que: “À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis”. Nesse sentido, é importante destacar que o conhecimento prévio e o conhecimento novo precisam ser enlaçados e ressignificados para que passe a ser significativo para o estudante.

A segunda categoria foi identificada por meio do terceiro questionamento que levantou os critérios que os estudantes utilizariam para diferenciar os invertebrados uns dos outros. As respostas seguem apresentadas na Tabela 2.

Respostas fornecidas	nº de respostas	Percentual
<i>O formato do corpo</i>	14	27%
<i>O ambiente em que vivem</i>	9	17%
<i>Por meio de observação direta</i>	4	7,5%
<i>Pelo tipo de movimento</i>	4	7,5%
<i>Associando ao assunto estudado</i>	3	6%
<i>Por não possuírem esqueleto</i>	3	6%
<i>Por não ter ossos e não caminhar</i>	2	4%
<i>Pelo tamanho pequeno do animal</i>	1	2%
<i>Por ter o corpo mole</i>	1	2%
<i>Pelo tipo de alimentação</i>	1	2%
Não responderam o questionamento	10	19%

**Tabela 2** – Critérios utilizados para diferenciar os invertebrados uns dos outros.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

De acordo com Soares (2010), o modelo didático proporciona ao estudante a possibilidade de ser ativo no processo de construção de conhecimentos, atribuindo ao professor à responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem sua aprendizagem, bem como rever aos conceitos toda vez que for necessário para que haja apreensão de conhecimento e a associação de conceitos.

A terceira categoria levantou a importância dos invertebrados para o ser humano e para o meio ambiente. Este aspecto foi identificado por meio da quarta questão e as respostas emitidas pelos estudantes são apresentadas na Tabela 3.

Respostas fornecidas	nº de respostas	Percentual
<i>Servem para alimentação e fertilizar o solo</i>	13	25%
<i>Servem para equilibrar o meio ambiente</i>	12	23%
<i>Participam da cadeia alimentar</i>	10	19%
<i>São fontes de proteína</i>	3	6%
<i>Servem para fazer a polinização</i>	3	6%
<i>Contribuem para a biodiversidade</i>	3	6%
Não responderam o questionamento	8	15%

**Tabela 3** – Importância dos invertebrados.  
Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

As respostas dos estudantes estão em consonância com Moreira (2011), o qual defende que ocorre aprendizagem significativa quando os novos saberes são vinculados aos construtos pessoais do aprendiz, ou seja, as aulas de ciências que utilizam a modelização como recurso didático são capazes de promover essa vinculação e edificação de novas aprendizagens, nesse caso relacionadas aos invertebrados.

A quarta categoria está relacionada às contribuições da modelização para o aprendizado dos estudantes. Tal aspecto emergiu das respostas dadas a quatro questionamentos (5, 6, 7 e 8). Quando questionados sobre se essa proposta didática envolvendo os invertebrados contribuiu para possíveis aprendizagens, 51 estudantes responderam sim e apenas um deles respondeu que não. As justificativas foram tabuladas e seguem apresentadas na Tabela 4.

Justificativas fornecidas	nº de respostas	Percentual
<i>A abordagem dada pela professora despertou curiosidade</i>	20	38%
<i>Aprende-se ciências por meio das propostas de trabalhos seguidos da explicação dos mesmos</i>	7	13,5%
<i>Aprende-se ciências no desenvolvimento dos trabalhos a exemplo do trabalho de modelagem e destacam a insuficiência do livro didático</i>	5	9,5%
<i>Aprende-se por ter vontade de estudar</i>	3	6%
<i>A proposta foi muito interessante e esclarecedora</i>	1	2%
<i>Não contribuiu, pois foi um período insuficiente</i>	1	2%
Não apresentaram justificativa	15	29%

**Tabela 4** – Contribuição da proposta para o aprendizado.  
Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

Frente ao resultado, é possível constatar que essa proposta de aula favoreceu a compreensão dos estudantes sobre os invertebrados. Entende-se que o papel do professor é fundamental no processo, pois ele é o profissional capaz de ativar a autonomia do estudante para explorar suas potencialidades, ao ampliar as possibilidades de ensino propondo metodologias diversificadas. Compreendendo que a avaliação deve ser diagnóstica, ideia defendida por Hoffman (2003), quando nos diz que o processo avaliativo deve ser realizado

pelo professor e o estudante, a fim de reorganizar os conteúdos por meio da troca de ideias entre ambos tornando assim o estudante um sujeito autônomo no processo ensino aprendizagem.

O sexto questionamento visou identificar como os estudantes avaliam a estratégia de ensino utilizada, ou seja, se consideram a elaboração de modelos eficiente para a compreensão dos invertebrados. Dentre os investigados, 49 responderam que sim e apresentaram diferentes justificativas relacionadas à forma divertida de estudar, o que favoreceu a aprendizagem devido a aproximação com o objeto de estudo, no caso, os invertebrados por meio de suas representações.

Percebe-se que os estudantes compreenderam o objetivo da proposta como uma estratégia complementar às aulas teóricas facilitando a compreensão do tema a partir de uma perspectiva lúdica. A aprovação da estratégia pelos estudantes corrobora o pensamento de Orlando *et al.* (2009), que consideram os modelos didáticos de ciências como recursos didáticos capazes de facilitar o aprendizado, pois as estruturas tridimensionais produzidas serviram para elucidar os conceitos teóricos em estudo.

A sétima questão perguntou como a modelagem ajudou na compreensão do assunto invertebrados. As respostas foram unânimes em classificar a atividade de forma positiva, pois consideram que compreenderam o assunto. Suas justificativas giram em torno do potencial visual atrativo, pois o material concreto proporciona uma noção clara da realidade, e da busca de informações que a atividade proporcionou, pois antes de modelar foi preciso pesquisar.

Essas manifestações coadunam as afirmações de Orlando *et al.* (2009, p. 2):

Do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado e a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos do modelo e a melhor forma de representá-lo, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas.

Nesse sentido, é importante ressaltar o papel fundamental do professor em compreender a importância do planejamento, propondo metodologias diversificadas para tornar o ensino uma atividade prazerosa e intencional.

A oitava questão interrogou o que os estudantes descobriram sobre os invertebrados ao realizar a modelagem. Dentre os estudantes entrevistados, 18 deles não responderam a questão e os outros 34 responderam que descobriram muitas coisas sobre os invertebrados, com os seguintes argumentos: não possuem ossos; apresentam variadas maneiras de se locomover, tais como rastejar, caminhar, nadar e voar; são importantes na natureza; características do habitat; quando os invertebrados crescem trocam o exoesqueleto, entre outras.

Todas essas respostas são importantes e mostram variadas percepções para os mesmos objetos. Segundo Paz *et al.* (2006), o estudante que modeliza é capaz de distinguir dois aspectos complementares: o modelo teórico (caráter hipotético) e o empírico (resultante da experiência). Nesse sentido, a atividade da modelagem envolve esses dois aspectos importantes no processo educativo. Cabe ressaltar que os modelos teóricos estão prontos e disponíveis nos materiais didáticos, mas o modelo empírico é pessoal e intransferível, como o indivíduo concebe o aprendizado e a modelização permite ao estudante externar seu modelo como ele enxerga, por meio da própria perspectiva, ou seja, como ele aprende.

A quinta categoria visou identificar as dificuldades para modelização e sugestões de melhorias para as aulas de ciências. Para isso foram observados o nono e décimo questionamento. A nona questão perguntou sobre as dificuldades apontadas pelos estudantes para desenvolver os modelos. As respostas seguem apresentadas na Tabela 5.

Respostas fornecidas	nº de respostas	Percentual
<i>No momento de elaborar a representação, ou seja, na concepção da ideia de modelo a produzir</i>	14	27%
<i>A explicação para os colegas</i>	8	15%
<i>Encontrar material para pesquisar e apresentar</i>	7	13,5%
<i>Trabalhar em dupla e comprar os materiais necessários</i>	4	7,5%
<i>Pouco tempo para desenvolver a atividade</i>	4	7,5%
<i>Reproduzir o ambiente</i>	3	6%
<i>Dificuldade em construir os modelos após elaborados mentalmente</i>	3	6%
<i>Não tive nenhuma dificuldade para desenvolver</i>	2	4%
<i>Não responderam o questionamento</i>	7	13,5%

**Tabela 5** – Dificuldades para modelar os invertebrados.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

Para Silva (2009), o modelo didático é um objeto que evidencia as características descritivas, como proporções e dimensões mensuráveis e ensináveis, por isso a sua construção é apenas uma das etapas para uma proposta mais ampla sobre o trabalho, pois o modelo didático por si só não resulta em aprendizagem, mas sim, a respectiva explicação realizada pelo estudante.

A décima questão perguntou sobre a opinião dos estudantes acerca do que deveria melhorar nas aulas de ciências, para que a compreensão do assunto invertebrados fosse favorecida. As respostas seguem apresentadas na Tabela 6.

Respostas fornecidas	nº de respostas	Percentual
<i>A importância das aulas de campo</i>	16	31%
<i>A necessidade de encaminhar mais trabalhos como este para propiciar um aprendizado mais significativo</i>	9	17%
<i>A importância de melhorar a qualidade do livro didático, aumentar o número de aulas de ciências e assim ter mais aulas expositivas</i>	9	17%
<i>A importância do uso de documentários como ferramenta importante para aprender ciências</i>	3	6%
<i>Não é necessário mudar nada, pois considero que está tudo bem e que aprenderam muito com a atividade proposta.</i>	15	29%

**Tabela 6** – Sugestões de melhorias nas aulas de ciências.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

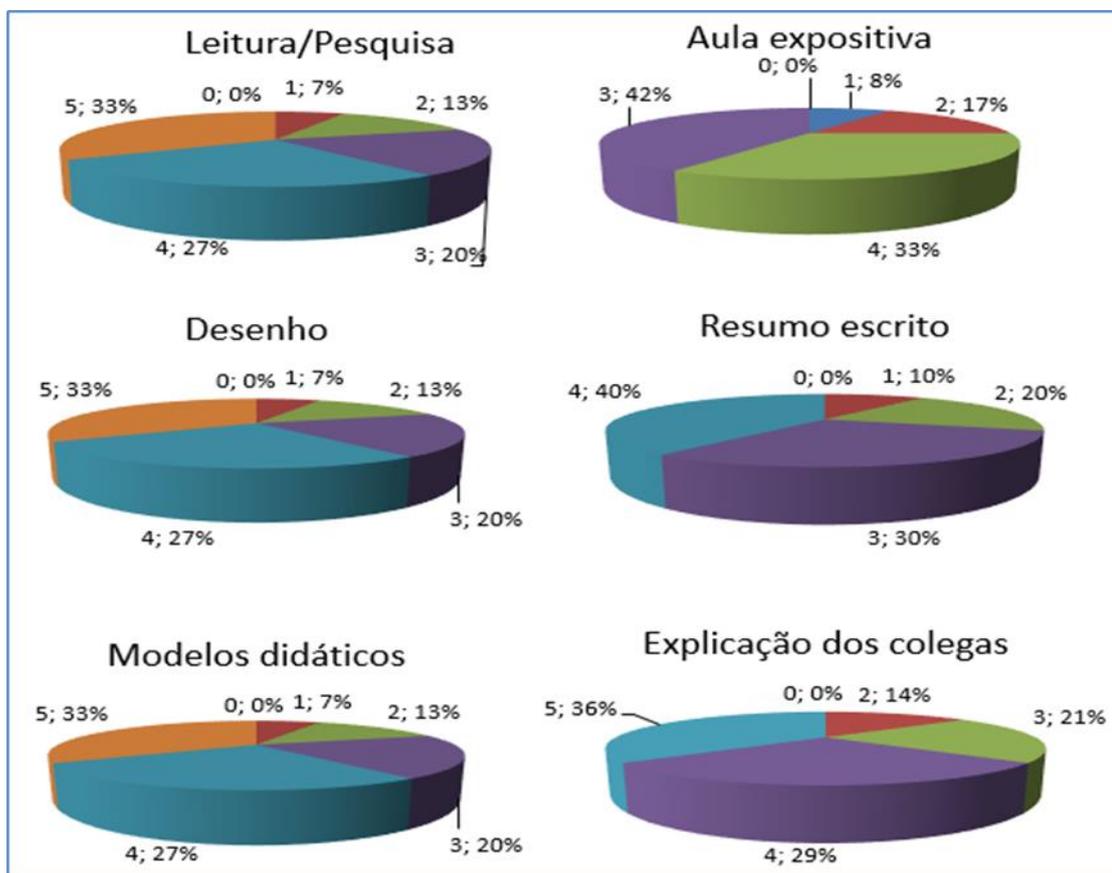
Estudos realizados com estudantes de Ensino Fundamental, por Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015), evidenciam a potencialidade da modelização nas aulas de Ciências. Contudo, alertam para a necessidade de problematização das atividades para que os estudantes consigam estabelecer relações entre os conceitos científicos abordados, e da transposição didática feita pelo professor, envolvendo, principalmente, conceitos complexos ou distantes da realidade dos estudantes.

A sexta e última categoria teve o propósito de avaliar a atividade de modelização dos invertebrados. Para isso foram observadas as respostas dos dois últimos questionamentos (perguntas 11 e 12). A décima primeira questão interrogou sobre se consideram positivo continuar aprendendo ciências por meio de atividades como essa. Apenas 02 estudantes responderam que não, enquanto 50 estudantes responderam que sim, porém 02 desses estudantes fizeram uma ressalva de não querer mais trabalhar em grupo ou a necessidade de mudar de grupo. Os demais 48 estudantes apresentaram justificativas positivas, tais como: possibilita mostrar os modelos para outras pessoas; é uma maneira divertida, pois brincamos e aprendemos ao mesmo tempo; aprende-se mais pesquisando e modelando do que somente com as explicações da professora; aprende-se uns com os outros; e é uma maneira criativa de estudar.

Pelos resultados obtidos, percebe-se que a atividade atingiu seus objetivos e contribuiu para a aprendizagem dos estudantes. Assim, é reforçado o que foi defendido por Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015), de que a elaboração de modelos didáticos no ensino de ciências permitiu envolver os estudantes com o estudo, que é potencializado pelas pesquisas, pela representação e pela formulação de explicações para defender o modelo construído ao socializar com os colegas.

Para finalizar, os estudantes foram incentivados a avaliar as contribuições e favorecimento à aprendizagem do aprendizado dos conceitos estudados nas aulas de Ciências, de seis diferentes estratégias metodológicas, em especial aquelas que foram utilizadas para

aprender sobre os invertebrados. A Figura 3 ilustra a tabulação desses dados contendo a respectiva nota/escala, seguida do percentual de respondentes.



**Figura 3** – Avaliação das estratégias utilizadas para estudar sobre os invertebrados.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2019).

Ao observar a Figura, observa-se que as estratégias utilizadas na atividade (explicação dos colegas, elaboração de modelos didáticos e pesquisa) foram as mais bem avaliadas pelos estudantes. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Ferreira, Alencão e Vasconcelos (2015) quando os estudantes do Ensino Fundamental avaliaram positivamente a modelação no ensino de ciências. Os autores constataram que essa é uma estratégia de ensino que apresenta muitas potencialidades educativas e plenamente viável para estudantes dessa etapa de escolarização, na qual a observação e a manipulação de materiais concretos facilitam a compreensão.

No estudo realizado por Orlando *et al.* (2009) também foi possível verificar a aceitação dessa proposta metodológica para compreender os fenômenos da natureza. Isso mostra que, em ambos os estudos, a modelização ou modelação é uma maneira dinâmica de envolver os estudantes, e as atividades de pesquisa, de elaboração, de manuseio e de explicação dos modelos

concretos favorecem a compreensão de conceitos teóricos, sejam eles abstratos ou até longe da realidade/contexto dos estudantes.

## 5 CONSIDERAÇÕES

No intuito de analisar a realização de uma atividade educativa, que envolveu a modelização de invertebrados em aulas de ciências como recurso didático capaz de promover a construção de aprendizados sobre o assunto, foi possível chegar a algumas constatações.

O conceito/significado que os estudantes possuem sobre os invertebrados está relacionado à ausência de ossos e terem o corpo mole. Os critérios mais utilizados para diferenciar os invertebrados uns dos outros é o formato do corpo e o ambiente em que vivem. Foram citadas como importância dos invertebrados servir de alimento para o ser humano e equilíbrio para o meio ambiente.

Uma das contribuições da modelização para o aprendizado foi que a atividade despertou a curiosidade. As principais dificuldades para modelização foram na concepção da ideia de modelo a produzir, na explicação aos colegas e para encontrar os materiais. Aulas de campo e trabalhos colaborativos foram sugestões de melhorias para as aulas de ciências. A avaliação da atividade de modelização dos invertebrados foi positiva. Isso mostra que a modelização dos invertebrados possibilitou a superação de algumas dificuldades enfrentadas pelos estudantes quando esse tema é abordado somente por meio dos livros didáticos.

Por meio desta estratégia de ensino, foi possível aproximar os estudantes que devido à sua localização geográfica distante do litoral, não fiquem apenas com as imagens propostas nos livros didáticos de forma abstrata, mas que tenham possibilidade de assimilar a estruturas anatômicas e fisiológicas destes organismos, bem como o seu habitat. A modelagem é um material concreto que facilita a assimilação e a compreensão a respeito da estrutura, constituição e organização destes seres vivos.

Também é importante ressaltar que a atividade envolvendo modelização dos invertebrados possibilitou reorganizações conceituais sobre os seres vivos estudados, o que foi verificado no momento de socialização com as explicações elaboradas pelos estudantes. Logo, a estratégia de ensino desenvolvida pode ser considerada viável para as aulas de ciências da natureza, conforme constatado pela avaliação realizada pelos estudantes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) Campus Confresa, que disponibilizou auxílio financeiro do Edital 31/2020 da PROPES/IFMT para revisão, formatação e tradução do resumo.

## REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Maria de Lourdes.; FREIRE, Otávio. **Antropologia** – Três categorias do pensamento antropológico. Cuiabá: EdUFMT, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2012.

BRAGA, Cleonice Miguez Dias da Silva; *et al.* **O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis, SC. Atas... Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2009.

BUNGE, Mário. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

DEMO, Pedro. **Saber pensar**. 2. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2001.

DUSO, Leandro; CLEMENT, Luiz; PEREIRA, Patricia Barbosa; ALVES FILHO, José de Pinho. Modelização: Uma possibilidade didática no ensino de Biologia. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (online), v. 15, p. 29-44, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150203>. Acesso em: 13 fev. 2020.

FERREIRA, Cândida; ALENCOAO, Ana; VASCONCELOS, Clara. O recurso à modelação no ensino das ciências: um estudo com modelos geológicos. **Ciência & Educação** (Bauru) [online]. v.21, n.1, p.31-48, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320150010003>. Acesso em: 13 fev. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. 184 p

GRECA, Ileana María Rosa; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Dificuldades da generalização das estratégias de modelação em ciências: o caso da física e da química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10. n.1, p. 31-46. 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/521/pdf> . Acesso em: 07 abr. 2020.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação Mediadora: Uma Prática em Construção da pré-escola à Universidade**. 20. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

LIMA, Adriane Gomes de Moura; MACIEL-CABRAL, Hiléia Monteiro; SILVA, Cirlande Cabral da. Entomologia: percepção do alunos do ensino médio sobre os insetos através das sequências didáticas. **REVISTA REAMEC**, v. 8, p. 153-163, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9721>. Acesso em: 25 mai. 2020.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora da Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. **Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística**, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, v. 28 n. 23, p. 87-95, 1988.  
Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

ORLANDO, Tereza Cristina; *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 1/2009, p. 1, 2009. <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33>. Acesso em: 22 jan. 2020.

PAZ, Alfredo Müllen da; *et al.* Modelos e Modelizações no Ensino: Um Estudo da Cadeia Alimentar. **Ensaio**, v. 8, n. 2, jul./dez., 2006. <https://www.scielo.br/pdf/epec/v8n2/1983-2117-epec-8-02-00157.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, Carla Messias Ribeiro da. **O Modelo Didático do Gênero Comentário Jornalístico Radiofônico**: Uma Necessária Etapa para a Intervenção Didática. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. p. 187. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/14063>. Acesso em: 07 jan. 2020.

SOARES, Max Castelhana. **Uma Proposta de Trabalho Interdisciplinar Empregando os Temas Geradores Alimentação e Obesidade**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2010. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6638>. Acesso em: 13 fev. 2020.

**Submetido em:** 04 de abril de 2020.

**Aprovado em:** 25 de maio de 2020.