



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

PROFBIO - UFMT



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE  
LEISHMANIOSES PARA PROFESSORES DO ENSINO  
MÉDIO**

LÉA RODRIGUES LAMAS

CUIABÁ-MT, 2022



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE  
LEISHMANIOSES PARA PROFESSORES DO ENSINO  
MÉDIO**

LÉA RODRIGUES LAMAS

*Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado  
ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Biologia da Universidade Federal de Mato  
Grosso, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Ensino de Biologia.*

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. ROSINA DJUNKO MIYAZAKI

CUIABÁ-MT, 2022

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

R696s Rodrigues Lamas, Léa.  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE LEISHMANIOSES  
PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO / Léa Rodrigues Lamas. -- 2022  
93 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Rosina Djunko Miyazaki.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,  
Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de  
Biologia, Cuiabá, 2022.  
Inclui bibliografia.

1. Saúde. 2. Ensino por Investigação. 3. Zoonose. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**TÍTULO : “SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE LEISHMANIOSE  
PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO”**

**AUTOR : LÉA RODRIGUES LAMAS**

defendida e aprovada em 21/06/2022.

### **COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA**

1. DOUTORA ROSINA DJUNKO MIYAZAKI (PRESIDENTE BANCA /  
ORIENTADORA)
2. DOUTORA LENICY LUCAS DE MIRANDA CERQUEIRA (EXAMINADOR  
INTERNA)
3. DOUTORA SANDRA MARIOTTO (EXAMINADOR EXTERNA)
4. DOUTORA DANIELA CRISTINA FERREIRA (EXAMINADOR SUPLENTE)



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Mariotto, Usuário Externo**, em 24/06/2022, às 12:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LENICY LUCAS DE MIRANDA CERQUEIRA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 29/06/2022, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rosina Djunko Miyazaki, Usuário Externo**, em 29/06/2022, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site



[http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4840195** e o código CRC **8C2CE91D**.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Agradeço primeiramente a Deus, que me permitiu conseguir entrar nesta grande jornada que foi o Mestrado Profissionalizante no Ensino de Biologia e me deu saúde e coragem para enfrentar cada etapa.

A Universidade Federal de Mato Grosso e ao Instituto de Biociências, e a todos os professores desta renomada Instituição que nos enriqueceram compartilhando seus conhecimentos e nos apoiando sempre que se fez necessário.

A toda equipe do PROFBIO UFMT, que sempre estiveram nos estimulando e nos apoiando nesta caminhada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo suporte financeiro aos projetos que necessitaram.

A Secretaria Estadual de Educação (SEDUC), que permitiu que a pesquisa fosse realizada.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosina Djunko Miyazaki, que muito enriqueceu nossa proposta com suas orientações e sugestões.

A Banca Examinadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lenicy Lucas de Miranda Cerqueira, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Mariotto e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Daniela Cristina Ferreira.

Agradeço infinitamente a toda a minha família: mãe (Perolina), irmã (Diane), sobrinho (Igor), meu filho (Eduardo), que sempre me apoiaram e não deixaram que eu esmorecesse em momentos nos quais o cansaço e as dificuldades batiam, me dando acalento e palavras de carinho e motivação para ir até o fim.

A todos os colegas desta maravilhosa turma, PROFBIO/2020, que sempre se mostraram companheiros, cooperativos e solidários, que sempre me ouviam e nunca se negaram a ajudar quando precisei. Levarei a amizade de vocês para sempre.

Agradeço a todos os pares colaboradores da minha pesquisa que doaram um pouco do seu tempo e propiciaram a validação desta proposta.

Aos colegas do trabalho que me compreenderam e apoiaram nesta jornada.

Por fim, a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, colaboraram com meu trabalho.

## **EXPERIÊNCIA NO PROFBIO**

### **Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO**

Fazer parte do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia-PROFBIO foi um dos maiores e mais gratificantes momentos da minha vida profissional. As experiências e conhecimentos novos que me foram propiciados engrandeceram em muito a minha prática docente, pois me permitiram vivenciar e experimentar novas formas de ensinar e me relacionar com meus alunos.

Eu estava há muitos anos fora do ambiente da sala de aula (8 anos), em minha retomada na docência (2019) encarei a tentativa deste Mestrado, principalmente, para melhor me capacitar e o que PROFBIO me propiciou nesta jornada foi uma das maiores experiências que tive em minha carreira profissional.

No curso ouvi falar, pela primeira vez, sim primeira vez, em Sequência Didática Investigativa, Ensino de Ciências por Investigação. Conhecer novas metodologias de ensino ajudou muito na melhora da minha postura como educadora e hoje enriquece muito as minhas aulas desde o seu planejamento até o momento que me encontro com meus alunos.

As experiências vividas e trocadas com professores e colegas foram maravilhosas e recheadas de grandes ensinamentos e aprendizagens de uns com os outros. Agradeço muito a todos que propiciam que o PROFBIO aconteça, professores e colegas, pois todos fizeram parte do meu crescimento como pessoa e como profissional.

Obrigada PROFBIO!

Léa R. Lamas

## RESUMO

Ao se tratar do Ensino de Biologia para a explanação dos conteúdos relacionados aos protozoários, a abordagem da questão na saúde e sobre as doenças que podem ser causadas por estes micro-organismos, em específico sobre a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral Americana (LVA), se torna muito complexo. As estruturas são micrométricas e os alunos não interiorizam sua morfologia e as características específicas destes micro-organismos, dificultando a compreensão das doenças e como estas podem lhes afetar individual e coletivamente. Quais alternativas teriam os professores para aproximar dos alunos estes conhecimentos e facilitar a sua compreensão? Como forma de auxiliar aos professores nesta questão foi desenvolvida uma Sequência Didática Investigativa (SDI), tendo como objetivo contribuir para a prática pedagógica, auxiliando nas ações do professor no ensino de Biologia no que concerne aos protozoários causadores da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral Americana (LVA). A Sequência Didática Investigativa foi submetida a análise por um grupo de 20 (vinte) professores de Biologia da Rede Pública de Ensino Estadual de Mato Grosso - MT, com o intuito de levantar suas opiniões quanto a sua importância como estratégia no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chaves:** Saúde; Ensino por Investigação; Zoonose.

## **ABSTRACT**

When dealing with Biology Teaching for the explanation of content related to protozoa, the approach to the issue in health and the diseases that can be caused by these microorganisms, specifically American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) and American Visceral Leishmaniasis (LVA), becomes very complex. The structures are micrometric, and the students do not internalize their morphology and the specific characteristics of these microorganisms, making it difficult to understand the diseases and how they can affect them individually and collectively. What alternatives would teachers have to bring this knowledge closer to students and facilitate their understanding? As a way of helping teachers in this matter, an Investigative Didactic Sequence (SDI) was developed, to contribute to the pedagogical practice, assisting in the actions of the teacher in the teaching of Biology about the protozoa that cause American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) and American Visceral Leishmaniasis (AVL). The Investigative Didactic Sequence was submitted for analysis by a group of 20 (twenty) Biology teachers from the Public Education Network of the State of Mato Grosso - MT, to raise their opinions regarding its importance as a strategy in the teaching-learning process.

**KEYWORDS:** Health; Teaching by Research; Zoonosis.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BSCS	Biological Science Curriculum Study
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
EUA	Estados Unidos da América
LTA	Leishmaniose Tegumentar Americana
LVA	Leishmaniose Visceral Americana
MEC	Ministério da Educação
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
SCIS	Science Curriculum Study
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa
SEDUC	Secretaria Executiva de Estado de Educação
SEI	Sequência Didática Investigativa
SMF	Sistema Mononuclear Fagocitário
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Etapas de Avaliação da Sequência Didática Investigativa.....	29
Tabela 2 - Questionário 1 - Levantamento da realidade do professor quanto suas metodologias de ensino .....	54
Tabela 3 - Questionário 2 - Análise do Produto Educacional .....	55

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Esquema do modelo dos 5 E's de Bybee .....	19
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Há quanto tempo exerce a licenciatura? .....	30
Gráfico 2 – Você já realizou abordagens investigativas no Ensino de Biologia? .....	31
Gráfico 3 - Já fez uso de algum dos Métodos Ativos de Aprendizagem?.....	32
Gráfico 4 - Se sim, indique quais os que você conhece e aplica em suas aulas no ensino remoto ou presencial?.....	33
Gráfico 5 - Durante o ensino remoto você acha que conseguiu trabalhar protozoários de forma adequada?.....	35
Gráfico 6 - Se sim, que tipo de recursos costuma usar? .....	36
Gráfico 7 - A Sequência Didática apresenta estrutura característica do Ensino Investigativo? .....	37
Gráfico 8 - As justificativas propostas na Sequência Didática proporcionam dados suficientes para caracterizar o problema?.....	37
Gráfico 9 - Os objetivos propostos estão explícitos e claros? .....	38
Gráfico 10 - Os objetivos estão de acordo com a situação problema colocada?.....	38
Gráfico 11 - A proposta de desenvolvimento da sequência está clara?.....	39
Gráfico 12 - O tempo proposto para a aplicação da Sequência Didática proposta é suficiente? .....	39
Gráfico 13 - Quanto à contextualização e relevância do assunto abordado no Ensino Médio, a proposta é? .....	40
Gráfico 14 - Quanto à adequação da metodologia proposta ao conteúdo abordado, você considera?.....	40
Gráfico 15 - Você considera o uso de um pré-teste relevante para analisar os conhecimentos prévios e os posteriormente adquiridos pelos alunos?.....	41
Gráfico 16 - Você acha que esta proposta pode ser aplicada no Ensino Remoto?.....	42
Gráfico 17 - Em sua prática de ensino já fez uso de Sequências Didáticas?.....	43
Gráfico 18 - Você aplicaria esta Sequência Didática? .....	43

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL .....</b>	<b>18</b>
2.1 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	18
2.2 PROTOZOÁRIOS .....	22
2.3 AS LEISHMANIOSES.....	24
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
3.1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	27
3.2 COMPROVAÇÃO DE QUE OS ASPECTOS ÉTICOS EM PESQUISA E/OU AMBIENTAIS FORAM DEVIDAMENTE CONSIDERADOS.....	29
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>30</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>
<b>7 APÊNDICES .....</b>	<b>54</b>
APÊNDICE 01 - QUESTIONÁRIO 1 .....	54
APÊNDICE 02 - QUESTIONÁRIO 2.....	55
APÊNDICE 03 - TERMO DE CONSENTIMENTO.....	56
APÊNDICE 04 - PRODUTO EDUCACIONAL .....	59

## 1 INTRODUÇÃO

No Ensino de Biologia se observa uma maior utilização das aulas expositivas, centradas no professor como a metodologia mais habitualmente utilizada. Mesmo sendo de grande importância no processo ensino-aprendizagem, essa metodologia pode levar a uma dificuldade maior na compreensão de conceitos ou compreensões equivocadas. Quando se trabalha, por exemplo, com conteúdos relacionados aos protozoários, e este conteúdo não é investigado de forma concreta, sua compreensão poderá se tornar abstrata.

Os estudantes da Educação Básica demonstram dificuldades na construção do conhecimento sobre diversos conteúdos, principalmente, aqueles que abordam estruturas microscópicas, pois muitos conceitos são abstratos e considerados de difícil assimilação, tornando, assim, as aulas expositivas chatas, desinteressantes, tarefa árdua para compreensão com a realidade do educando.

Abordar vários grupos de protozoários (ciliados, flagelados, rizópodes e esporozoários) com alunos do Ensino Médio Regular e do segmento de Jovens e Adultos – EJA traz muitas incertezas e dúvidas. A dificuldade de visualização destes organismos torna o assunto mais complexo, aparentemente abstrato e distante da realidade, propiciando com que os alunos, na maioria das vezes, não se mostrem interessados, pois não conseguem imaginar as estruturas e características dos organismos deste Reino, dificultando a compreensão das doenças que causam e como essas podem afetar os seres humanos individual e coletivamente. E ainda existe, por grande parte dos professores, uma grande dificuldade de trabalhar a prática sobre o assunto, em função da falta de microscópios e laboratórios.

Os protozoários são organismos eucariontes unicelulares; heterotróficos e com capacidade de deslocamento (MEDEIROS, 2017). Podem ocorrer em diversos habitats, nos quais há água e serem encontrados sob a forma livre ou em associação com outros organismos e, neste último caso, são denominados de epibiontes, comensais, simbiontes ou parasitas. Eles apresentam grande diversidade morfológica e fisiológica, e sua distribuição mundial é mais limitada pelo habitat do que pelos aspectos geográficos (REGALISELEGHIM *et al.*, 2011).

Para Neves et al (2016), o grupo Protozoa é constituído por cerca de 60.000 espécies conhecidas, destes, aproximadamente 10.000 espécies são parasitas dos mais variados animais, e apenas algumas dezenas de espécies infestam o homem. Existem os protozoários amebóides; flagelados; ciliados e esporozoários.

As leishmanioses são zoonoses, ou seja, doenças infecciosas propagadas entre animais das quais o homem não é um elo obrigatório, mas eventual. Possuem um ciclo natural que não depende do homem, porém ao se intrometer nesse ciclo, o homem pode adquirir a moléstia (CAMARGO; BARCINSKI, 2003).

Estes micro-organismos apresentam uma rede causal complexa com diferentes determinantes na esfera ambiental, social e cultural. Entre esses determinantes, a condição socioeconômica, desnutrição, migração, condições ambientais e mudanças climáticas, que têm sido considerados como os principais fatores de risco associados à ocorrência das leishmanioses (OMS, 2019).

Essas doenças estão entre as consideradas "Doenças Negligenciadas; causadas por agentes infecciosos ou parasitas e consideradas endêmicas em populações de baixa renda. Essas enfermidades também apresentam indicadores inaceitáveis e investimentos reduzidos em pesquisas, produção de medicamentos e, em seu controle, incapacitam ou matam milhões de pessoas e representam uma necessidade médica importante que permanece não atendida (VALVERDE, 2013).

A Educação em Saúde com o propósito de ministrar aulas sobre a Leishmaniose Visceral Americana (LVA) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) se apresentam como uma forma de esclarecer e prevenir a ocorrência destas doenças. É uma estratégia indispensável no processo de prevenção e controle das doenças endêmicas; contudo, deve ser coerente, respaldada em conhecimentos científicos, adequada à população e seu contexto, e ocorrer de modo participativo, incluindo todos os segmentos da comunidade (FRANÇA; MARGORI; SCHALL, 2011).

Nas escolas, as disciplinas de Ciências e Biologia ocupam um espaço importante de educação em saúde. Nas aulas são abordados conceitos e compartilhadas experiências relacionadas à qualidade de vida, promoção da saúde e prevenção de doenças.

Segundo as “Bases Nacionais Curriculares Ensino Médio de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe também que os estudantes ampliem as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, apoiando-se em análises quantitativas e na avaliação e na comparação de modelos explicativos. Além disso, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis” (MEC, 2017, p. 538-539).

Como facilitar a compreensão? Como trazer para as realidades dos alunos os conhecimentos sobre os protozoários (suas características), sobre as leishmanioses e a

importância desses para a saúde humana? Quais alternativas teriam os professores para aproximar dos alunos estes conhecimentos?

A resposta a estes questionamentos proporcionou a elaboração de um produto educacional, uma Sequência Didática Investigativa: Ensino por investigação das doenças causadas por protozoários, com ênfase na Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral Americana (LVA), e submetê-la a análise a um grupo de 20 (vinte) professores de Biologia da rede pública de Ensino Estadual do Estado de Mato Grosso.

Os professores foram convidados a participar como colaboradores em uma pesquisa elaborada via *Google Forms*, por meio de questionários semiestruturados pelos quais fizeram a análise e avaliação da proposta. Foram abordados, no primeiro formulário, questões sobre a realidade, em que o professor está inserido e sua prática docente, o uso que fazem do ensino por investigação, das metodologias utilizadas em suas práticas de ensino. No segundo questionário houve a abordagem de questões sobre a estrutura e aplicabilidade da Sequência Didática Investigativa, bem como colaboração, com sugestões, na melhoria da proposta apresentada.

A Sequência Didática Investigativa tem como objetivo geral o intuito de fortalecer a prática pedagógica, auxiliando nas ações do professor no ensino de Biologia no que concerne aos protozoários causadores das Leishmanioses Tegumentar Americana (LTA) e Visceral Americana (LVA), bem como proporcionar aos alunos, por meio desta estratégia, o desenvolvimento de capacidades para uma maior compreensão do assunto e permitir o desenvolvimento de sua autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem.

A pesquisa traz como objetivos específicos:

- Conhecer as estratégias comumente utilizadas pelos pares para o ensino deste tema em suas aulas.
- Desenvolver uma Sequência Didática Investigativa sobre doenças causadas por protozoários, em específico as leishmanioses, abordando seus agentes causadores, forma de transmissão, sintomas e profilaxia utilizando o Ensino por Investigação.
- Submeter a proposta da Sequência Didática Investigativa para ser analisada por um grupo de 20 (vinte) professores de Biologia da rede Pública Estadual de Mato Grosso.
- Avaliar se o produto educacional elaborado oportuniza a aprendizagem ativa, consistindo em estratégia facilitadora da aprendizagem significativa dos alunos em sala de aula.

## 2 MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL

### 2.1 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Demonstra-se a contribuição do ensino de disciplinas científicas na formação integral dos estudantes, ou seja, em uma formação que permita a construção de ferramentas cognitivas para que o indivíduo possa se posicionar e tomar decisões bem-informadas em um mundo repleto de tecnologia e ciência (SCARPA e CAMPOS, 2018).

Assim, de um ensino que privilegiava os conteúdos conceituais e teóricos da ciência (*aprender ciências*) e em que as atividades práticas ou experimentais serviam tão somente para motivar os estudantes ou comprovar aquilo que foi ensinado, em uma aula expositiva, os objetivos do ensino de Ciências passaram a contemplar conhecimentos sobre como os conceitos e teorias são construídos, possibilitando o desenvolvimento de compreensões sobre as características da investigação científica, o papel e o *status* do conhecimento gerado nas investigações, as dificuldades enfrentadas pelos cientistas, a validade das conclusões científicas e as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (*aprender sobre ciências*), além de proporcionar aos estudantes oportunidades de se envolverem em práticas científicas e resoluções de problemas (*aprender a fazer ciências*), (HODSON, 2014)).

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) busca inserir, em sala de aula, a utilização de práticas de questionamento, de investigação e de resolução de problemas, com o propósito de levar à compreensão sobre como funcionam as ciências, ao mesmo tempo em que oferece meios para a discussão de conceitos, de noções e de modelos científicos com os estudantes (DEBOER, 2006; SASSERON, 2015). A promoção de práticas e habilidades cognitivas semelhantes àquelas das comunidades científicas, mas apropriadas às motivações típicas do ambiente escolar (SCHWARTZ; CRAWFORD, 2006).

Esta modalidade de ensino teve início nos Estados Unidos da América (EUA) e pode receber diversas nomeações, tendo como objetivo proporcionar o trabalho pedagógico com a aproximação dos estudantes, na cultura científica, ou seja, com o trabalho do engajamento de estudantes na identificação de problemas, de mobilização de pergunta científica, busca e levantamento de dados para responder e resolver a problemática e a construção de explicações, de interpretações e de conclusões dos fenômenos naturais

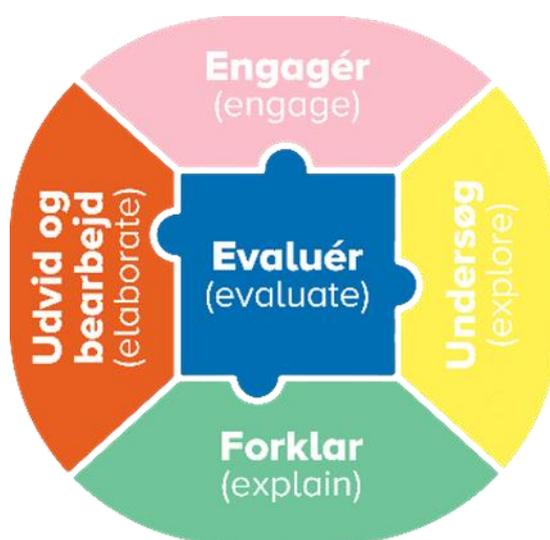
observados promovendo a alfabetização científica (ALMEIDA; PSCHEIDT; COELHO , 2019).

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) está pautado pela ideia do uso de estratégias didáticas que buscam envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, por meio da geração de questões e problemas nos quais a investigação é condição para resolvê-los, com coleta, análise e interpretação de dados que levem à formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo (MELVILLEV et al., 2008).

Nesse sentido, o ensino por investigação é mais do que uma estratégia didática ou uma metodologia de ensino, sendo uma perspectiva de ensino ou uma abordagem didática (SASSERON, 2015), em que as estratégias utilizadas servem ao propósito de possibilitar a realização de uma investigação pelos estudantes, por meio da mediação do professor (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Um modelo que exemplifica bem o Ensino por Investigação é o modelo dos 5 E's de Bybee et al (2006), que são: Envolver, Explorar, Explicar, Elaborar e Avaliar (Evaluate), (Figura 01), nos quais se focam na capacidade do aluno pesquisar informação de valor; usar o conhecimento prévio para gerar novas ideias, explorar questões e possibilidades; inter-relacionar conceitos científicos; organizar ideias e desenvolver o raciocínio científico por via das experiências de aprendizagem; e autoavaliar sua compreensão e competências científicas com base nas evidências e resultados da sua investigação (BYBEE et al., 2006).

Figura 1 - Esquema do modelo dos 5 E's de Bybee



De acordo com Bybee et al. (2006), as origens deste modelo remontam à filosofia construtivista e psicologia do início do século XX. A sua psicologia de aprendizagem pode ser resumida a um modelo que relaciona o conhecimento atual dos alunos com as suas novas ideias referentes ao mesmo assunto. As ligações entre o conhecimento prévio e as novas ideias formam conceitos gradualmente (CUNHA, 2009).

Beisenherz e Dantonio (1996 apud CUNHA, 2009) se referem à estratégia como um instrumento útil, quando se pretende desenvolver nos alunos atitudes positivas em relação à ciência, desenvolver conceitos científicos, ampliar conceitos anteriormente adquiridos e desenvolver capacidades de raciocínio e de comunicação.

O Modelo de Ciclo de Aprendizagem, com cinco fases, foi desenvolvido pelo Biological Science Curriculum Study (BSCS), para os novos currículos das 30 (trinta) Escolas Básicas. Este modelo com cinco fases se baseou em de Robert Karplus e dos seus colegas do Science Curriculum Improvement Study (SCIS), que apresenta três fases: Exploração, Invenção e Descoberta (CUNHA, 2009).

Na fase de Exploração, os alunos envolvidos em atividades práticas (BEISENHERZ; DANTONIO, 1996) exploram e tentam identificar um padrão de regularidade (TAMIR, 1991). A fase de Introdução ou Invenção engloba a discussão do padrão e a introdução de um termo que identifique esse padrão (TAMIR, 1991), ou seja, corresponde à introdução do conceito (BEISENHERZ; DANTONIO, 1996). A fase de aplicação ou desenvolvimento consiste em aplicar o conceito a novas situações, aprofundando-o e ampliando-o (TAMIR, 1991; BEISENHERZ; DANTONIO, 1996 apud CUNHA, 2009). Mais tarde, estas fases foram renomeadas pelos seus criadores como Exploração, Invenção do Conceito e Aplicação do Conceito. As duas fases, (Motivação e Avaliação) acrescentadas pelo guia BSCS, tiveram como finalidade fazer um ciclo mais completo, a fase inicial concebida para envolver o conhecimento anterior do aluno e a fase final para avaliar a compreensão do aluno (CUNHA, 2009). Este modelo então ficou composta das 5 fases (5 E's) que são: **Envolver, Explorar, Explicar, Elaborar e Avaliar (Evaluate)**.

De acordo com Costa; Oliveira (2020), na fase **Envolver**, os alunos entram em contato com uma determinada temática, em que é exposto um problema que os estimularam a desenvolver o seu pensamento (questionar, identificar o problema, por exemplo) e os levaram a estabelecer ligações entre a nova aprendizagem e aprendizagens prévias. Nesta fase é necessário compreender os pontos de vista dos alunos.

Na fase **Explorar**, os alunos trabalham em pares sem instrução direta para permitir a troca de ideias. Os alunos devem efetuar previsões, colocar hipóteses, projetam um modo de testar as hipóteses, testam as mesmas, registam o que observam e discutem os resultados obtidos, comparam as diferentes possibilidades e organizam a informação que obtêm (COSTA; OLIVEIRA, 2020).

Na fase **Explicar** deve existir articulação da informação. Os alunos devem explicar por si mesmos conceitos, resultados e ouvir as apresentações dos colegas e o professor. O professor define conceitos e explica o que deverá ser feito na discussão seguinte, tendo como base a experiência de aprendizagem dos alunos (COSTA; OLIVEIRA, 2020).

Na fase **Elaborar**, os alunos relacionam conceitos e os aplicam a uma situação nova. A sua argumentação deverá se basear nas aprendizagens e nos conceitos que passaram a conhecer. Nesta fase, também se podem socorrer de estratégias usadas na fase de Exploração (por exemplo, questionar, registar observações, entre outras) (COSTA; OLIVEIRA, 2020). Na fase **Avaliar (Evaluate)**, os alunos irão refletir acerca do trabalho que efetuaram (BYBEE, 2006).

O Ensino por Investigação pode ser inserido por meio de Sequências Didáticas (SD), que segundo Zabala (1998), envolvem um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, com princípio e fim determinados, tanto pelo docente, quanto pelo estudante. Este tipo de recurso didático ajuda o docente a problematizar conhecimentos científicos, em poucas aulas, nesse o aluno estudará e discutirá um determinado tema de forma aprofundada (BASTOS et al, 2017).

O termo Sequência Didática surgiu no Brasil nos documentos oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), editados pelo Ministério da Educação e do Desporto (BRASIL, 1998), como "projetos" e "atividades sequenciadas" usadas no estudo da Língua Portuguesa. Atualmente, as Sequências Didáticas Investigativa estão vinculadas ao estudo de todos os conteúdos dos diversos componentes curriculares da escola básica (LIMA, 2018).

A Sequência Didática Investigativa é uma importante ferramenta a ser aplicada em sala de aula, uma vez que por meio dela o estudante passa a ser agente do seu aprendizado, utilizando conhecimentos prévios e construindo novos. Sequências didáticas investigativas procuram desenvolver situações nas quais os estudantes expressem seus argumentos, seja de forma escrita ou falada. O estímulo ao raciocínio lógico e as discussões fomentadas pelo professor visam explicar um fenômeno ou tirar uma dúvida a respeito de uma questão (BERNARDES, 2019, p. 5).

Para Franco (2018), uma Sequência Didática (SD), “em algumas situações se assemelha com um plano de aula, porém difere na sequência que o conteúdo deverá ser organizado, de forma que leve o estudante a uma evolução no conhecimento, através do aprofundamento dos estudos sobre o tema” (BERNARDES, 2019).

As Sequências de Ensino Investigativo (SEI) requerem algumas atividades-chave: no primeiro momento geralmente se inicia uma SEI com uma Situação-problema, que introduzirá o aluno ao assunto desejado, onde ela proporcione condições em que eles reflitam e trabalhem com as variáveis relevantes do conceito central do conteúdo programático proposto. Faz-se necessário realizar uma atividade que estruture o conhecimento incorporado pelo aluno, após a resolução do problema. A estruturação, segundo momento, é realizada através de leitura de um texto escrito, quando os estudantes podem retomar as discussões, e comparar a solução apresentada no texto com o que foi pensado por eles. Promover a contextualização do conhecimento científico no cotidiano do aluno, o terceiro momento, quando eles podem perceber a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social”. “Essa etapa também pode ser concebida para trabalhar o aprofundamento do tema com o objetivo de aumentar o conhecimento do aluno” (CARVALHO, 2013 apud BERNARDES, 2019, p. 19).

O modelo dos 5 E's foi o escolhido como base para a elaboração do produto educacional, uma Sequência Didática Investigativa (SDI) intitulada “Ensino por investigação das doenças causadas por protozoários, com ênfase na Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral Americana (LVA) no Ensino Médio, por trazer em sua estrutura a base do ensino por investigação, colocando o aluno como o agente principal na busca do conhecimento. A Sequência Didática Investigativa foi construída tendo como base, em cada momento, das fases elencadas no modelo que traduzidos para o português são: Envolver, Investigar, Explicar, Elaborar e Avaliar.

## 2.2 PROTOZOÁRIOS

O grupo dos Protozoários é constituído por cerca de 60.000 espécies conhecidas, das quais 50% são fósseis e o restante ainda vive até hoje; destes, aproximadamente 10.000 espécies são parasitas dos mais variados animais e apenas algumas dezenas de espécies infectam o homem. Os Protozoa são divididos em sete Filos: Sarcocystophora, Apicomplexa, Ciliophora, Microspora, Labyrinthomorpha, Ascetospora e Myxospora; destes, apenas os quatro primeiros têm interesse em parasitologia humana (NEVES, 2016).

Sem dúvida, os protozoários absolutamente desafiam uma categorização organizada, demonstrando uma tremenda gama de tamanhos, morfologias, características de

ultraestruturas, modos nutricionais, diversidade fisiológica e comportamental e diversidade genética (PECHENIK, 2016).

Segundo Pechenik (2016, p. 36):

Embora a maioria das pessoas nunca vejam protozoários, poucos outros grupos de organismos rivalizam com eles em importância econômica e científica. Os protozoários exercem papéis de destaque na produção primária e na decomposição, e podem servir como fonte alimentar importante para muitos invertebrados e, indiretamente, também para muitos vertebrados. Além disso, alguns protozoários causam “marés vermelhas” marinhas amplas, e outros causam várias doenças humanas, incluindo a malária, a doença africana do sono e a disenteria, assim como uma diversidade de doenças devastadoras transmissíveis por aves domésticas, ovinos, bovinos, repolho e outros alimentos humanos”, dentre esta gama de doenças estão inclusas as Leishmanioses.

A atual classificação compreende grupos que são considerados filogeneticamente relacionados. A filogenia molecular reúne os eucariotas em seis grandes agrupamentos: 1. Amoebozoa\*, 2. Opisthokonta\*, 3. Rhizaria4. Archaeplastida, 5. Chromalveolata\* e 6. Excavata\*. Os protozoários parasitos humanos se encontram em apenas quatro desses grandes grupos (marcados com um\*) (REY, 2008).

Segundo Rey (2008), os agentes causais das leishmaníases humanas são protozoários da divisão Kinetoplastea (Ordem Kinetoplastida, Família Tripanossomatidae) Gênero *Leishmania*, responsável pelas Leishmanioses Tegumentar e pelas Visceral (Calazar).

Os Gêneros *Leishmania* e *Trypanossoma* contêm espécies com importância médica; conseqüentemente, essas têm sido as mais estudadas na pesquisa básica e aplicada. Contudo, estudos dos membros dos outros gêneros têm contribuído, consideravelmente, para a compreensão de *Trypanosoma e Leishmania* (NEVES, 2016).

No Gênero *Leishmania* “cerca de cinco espécies de *Leishmania*, parasitos de mamíferos, foram descritas no Velho Mundo (África, Europa e Ásia); no Novo Mundo (Américas), ao redor de 10 espécies descritas são parasitas de répteis, embora algumas possam ser sinônimas. Os estágios de *Leishmania* encontrados parasitando os insetos vetores, dos gêneros *Lutzomyia* spp., são as formas promastigota e paramastigota. Nos vertebrados, a forma encontrada parasitando intracelularmente os macrófagos é a amastigota. Os amastigotas ingeridos pelos insetos vetores rapidamente se transformam em promastigotas, a forma típica do vetor. Os promastigotas, formas infectantes para os vertebrados, são inoculados juntamente com a saliva dos insetos por ocasião da alimentação destes. As formas amastigotas medem entre 2 e 5µm e diâmetro, os promastigotas entre 15 e 20µm de comprimento, com um flagelo livre de igual tamanho” (NEVES, 2016, p. 40).

## 2.3 AS LEISHMANIOSES

As leishmanioses são doenças tropicais que acometem, principalmente, pessoas em situação de vulnerabilidade social e são consideradas doenças negligenciadas de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2019).

Todas as espécies de leishmanias são parasitas de vertebrados, algumas são parasitas exclusivas de animais de sangue frio, outras, de homeotermos. Algumas não se adaptam ao homem, outras o incluem entre seus hospedeiros. Nas Américas já foram descritos vários tipos de ulcerações cutâneas causadas por leishmanias, que recebem designações regionais: uta, espúndia, pian bois, úlcera de Bauru”. (CAMARGO; BARCINSKI, 2003).

O Gênero *Leishmania* pertence a Ordem Kinetoplastida, a Família Trypanosomatidae e agrupa espécies de protozoários unicelulares, digenéticos (heteroxenos), encontradas nas formas promastigota e paramastigota, flageladas livres ou aderidas ao trato digestivo dos hospedeiros invertebrados, e amastigota, sem flagelo livre, parasito intracelular. Parasita intracelular obrigatório de células do Sistema Mononuclear Fagocitário (SMF) dos hospedeiros vertebrados. Embora a forma de reprodução do parasito, em ambos os hospedeiros, seja considerada apenas clonal, por meio de divisão binária, há indícios moleculares de troca de material genético entre alguns isolados (NEVES, 2016).

Os hospedeiros vertebrados suscetíveis são infectados quando formas promastigotas metacíclicas são inoculadas pelas fêmeas dos insetos vetores, durante o repasto sanguíneo (NEVES, 2016).

Amplamente distribuídas no mundo, as leishmanioses são encontradas em 98 países aproximadamente, em regiões tropicais e subtropicais (ALVAR et al., 2012; OMS, 2019 apud GALVIS-OVALLOS et al, 2020). A prevalência mundial das leishmanioses é de cerca de 14 milhões de pessoas infectadas, e a incidência anual é de 1,5 milhões de novos casos, sendo um milhão de formas tegumentares e 0,5 milhões de formas viscerais (FOGANHOLI; ZAPPA, 2011).

A ocorrência de casos de leishmanioses está relacionada à ocupação de áreas florestais nas quais proliferam os vetores e reservatórios da doença. No início do século XX, ficou conhecido o grande impacto desta parasitose nos trabalhadores da Estrada de Ferro Noroeste, que desbravavam o interior de São Paulo, em direção a Mato Grosso. A ocorrência da endemia se limitava às áreas de expansão dos colonizadores (CAMARGO; BARCINSKI, 2003, p. 36).

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) se caracteriza por feridas na pele que se localizam com maior frequência nas partes descobertas do corpo. Tardiamente, podem surgir feridas nas mucosas do nariz, da boca e da garganta (FARIA et al, 2019). No Brasil, a leishmaniose tegumentar americana, conhecida popularmente como "úlceras de Bauru" ou "ferida brava", é transmitida pelos mosquitos do Gênero *Lutzomyia*, *Clogmia albipunctata* conhecido por mosquito-palha (VIANA, 2017).

Em Mato Grosso, a LTA é uma das mais importantes infecções dermatológicas, em função de sua alta incidência e relevante endemicidade, colocando o Estado em segundo lugar, em nível nacional, de detecção de casos (PACHIEGA e col., 2020).

Apesar dos dados do Ministério da Saúde, poucos estudos foram realizados com o objetivo de apresentar a incidência da LTA entre os municípios do Estado de Mato Grosso. Contudo, um estudo que analisou casos no período 2001-2008 mostrou que municípios como Sinop e Sorriso, ambos localizados na zona Norte do Estado, apresentaram uma maior ocorrência de casos notificados. No entanto, outros municípios como Itanhingá, Santa Rita do Trivelato e Nova Santa Helena notificaram uma baixa quantidade de casos neste período (NOBRES et al., 2008). Outra análise de casos realizada no município de Chapada dos Guimarães reportou 153 casos notificados no período 2003-2013 (ARAUJO et al., 2015).

Segundo Missawa; Maciel; Rodrigues (2008, p. 369):

a "Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma zoonose de ambientes e de animais silvestres e encontra-se entre as seis doenças infecto-parasitárias de maior importância por representar um dos grandes problemas de saúde pública, devido ao crescente processo de urbanização. É registrada em todos os estados do Brasil, a região Centro-Oeste ocupa o terceiro lugar dentre as regiões brasileiras em incidência e o primeiro em crescimento da doença. No Estado de Mato Grosso, 100% dos municípios apresentam registro de casos autóctones e segundo dados da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso, no período de 2002 a 2006 foram notificados 26.392 casos da doença".

"A LVA é causada pela *Leishmania chagasi* e é transmitida ao homem por um mosquito de hábitos domésticos, a *Lu. longipalpis* que se cria no peridomicílio do homem entre arbustos e plantas domésticas. O mosquito se alimenta sobre o homem como sobre o cão doméstico. Raposas é o reservatório silvestre da *L. chagasi*, cães são seu reservatório próximo do homem. Do cão, a *Leishmania* pode passar ao homem. Assim, a doença tem se expandido pelo país, visto que os elos de seu ciclo estão por toda a parte: cão-mosquito-homem" (CAMARGO; BARCINSKI, 2003, p. 36-37).

“Os flebótomos ao picarem seja o homem sejam animais silvestres infectados, ingerem macrófagos contendo leishmanias. No tubo digestivo dos insetos, as leishmanias se transformam em formas alongadas, dotadas de um flagelo e chamadas de promastigotas. Os promastigotas se multiplicam intensamente no tubo digestivo dos insetos. Ao picarem novos hospedeiros, os promastigotas são regurgitados e, por esse mecanismo, infectam novos vertebrados” (CAMARGO; BARCINSKI, 2003, p.35).

Os primeiros registros de casos autóctones humanos de Leishmaniose Visceral (LVA) em Mato Grosso ocorreram em 1973, no município de Guiratinga, Sudeste do estado, tendo sido diagnosticados oito casos, sugerindo que a infecção se restringia ao ambiente silvestre de transmissão. Durante as duas décadas seguintes, a transmissão da LVA em Mato Grosso foi considerada esporádica e sua autoctonia muitas vezes questionada. No período de 1992 a 1994, quatro novos casos da doença foram diagnosticados na região Centro-Sul, e somente em 1998 registrou-se o primeiro caso de LVA na Região Metropolitana de Cuiabá - Mato Grosso. Esta transmissão urbana teve início no município de Várzea Grande, vizinho a 7 Km da capital, Cuiabá, estendendo-se em poucos anos para municípios de distintas regiões geográficas do estado, incluindo Cuiabá (MESTRE E FONTES, 2007, p. 42).

Semelhante à infecção humana, são recentes os relatos de LVA canina e da presença de *Lu. longipalpis* em Mato Grosso. Cães sorologicamente positivos foram detectados em 1997 e 1998, em áreas urbanas dos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, respectivamente (MESTRE e FONTES, 2007).

No período de 2007 a 2015, foram notificados 391 casos confirmados de LVA no estado de Mato Grosso, com média anual de 43,4 casos e incidência média para o período de 1,37 casos/100.000 habitantes. Quanto à área de residência dos pacientes estudados, em sua maioria (87,21%) eram residentes de áreas urbanas, demonstrando um processo de urbanização da doença. As cidades que apresentaram maior prevalência da doença por 100.000 habitantes foram às cidades vizinhas, Poxoréu (119,32) e Rondonópolis (108,96). Considerando os principais biomas do estado, a grande maioria dos casos (364) de LV entre os anos estudados, ocorreu em municípios pertencentes ao Cerrado, já letalidade média no período foi de 9,52%, percentual esse maior do que o observado em estudos semelhantes (COMIRAN e col., 2016, p. 1).

Um dos grandes problemas relacionados com as Leishmanioses, tanto tegumentar quanto visceral, é seu diagnóstico. O encontro de parasitas, em raspados das lesões de pele ou em punções da medula óssea, confere diagnóstico de certeza, mas nem sempre esses exames são conclusivos. Infelizmente, ainda se irá presenciar um crescimento do número de casos e do sofrimento incomparável dos pacientes. A esperança é que uma vacina eficaz venha a ser produzida, sendo que as disponíveis e em experimentação ainda carecem de eficiência comprovada (CAMARGO; BARCINSKI, 2003).

### 3 METODOLOGIA

Pesquisa e elaboração de uma Sequência Didática Investigativa (SDI), que foi submetida à avaliação por 20 (vinte) professores da área de Biologia atuantes nas escolas da rede pública estadual de Mato Grosso, que ajudaram com a análise da proposta e colaboração em seu enriquecimento. O critério de inclusão do grupo de pesquisa foi que os analisadores da proposta fossem professores de Biologia lotados na rede pública de ensino do Estado de Mato Grosso.

A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, porque se baseia nas observações feitas no decorrer do seu desenvolvimento quanto as opiniões e os pontos de vista dos pares participantes.

Segundo Mendonça (2017), a pesquisa qualitativa “se traduz na preocupação do pesquisador quanto ao contexto em que se insere a pesquisa, em registrar os fatos tais como são, não visa produtos e sim processos, por isso abordam o mundo de forma minuciosa”.

O público ao qual se destina a Sequência Didática Investigativa são alunos do 2º Ano do Ensino Médio, que foram escolhidos, pois os temas que são previstos no currículo da disciplina para esta série abrangem conteúdos sobre protozoários. O modelo da Sequência Didática Investigativa pode ser adaptado ao ensino EJA, conforme a necessidade do professor, podendo até mesmo ser utilizada para serem trabalhados outros temas de Biologia abordados no Ensino Médio.

#### 3.1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Foi realizada a solicitação da autorização para a execução da pesquisa com 20 (vinte) professores de Biologia, mediante o Termo de Autorização/Anuência Institucional, junto a Assessoria Pedagógica da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso - SEDUC, no município de Cuiabá.

Após a autorização foram realizados contatos com os professores via WhatsApp, em um grupo de professores de Biologia do Estado, solicitando a possibilidade de uma conversa via vídeo no mesmo aplicativo, em que houve uma explicação sobre a pesquisa. Para aqueles que aceitaram participar foram enviados o Termo de Consentimento

Livre Esclarecido, via *Google Forms*, juntamente com o primeiro questionário da pesquisa. O questionário só foi liberado mediante o aceite no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Mediante as autorizações dos colegas foi dado início à pesquisa, que ocorreu com a aplicação de dois questionários semiestruturados em dois momentos distintos. No primeiro houve a aplicação de um questionário elaborado no app *Google Forms*, ferramenta utilizada para criar formulários on-line e coletar dados, que busca informações sobre a realidade em que o professor está inserido e sua prática docente, o público que atende (turmas), quais métodos de ensino costuma utilizar, se utiliza ou não o ensino por investigação, se já fez uso de metodologias ativas, em suas aulas, como costuma trabalhar a temática dos protozoários causadores da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e da Leishmaniose Visceral Americana (LVA).

No início 29 professores manifestaram interesse, respondendo ao primeiro questionário, já na segunda etapa houve a desistência de 9 colaboradores permanecendo um quantitativo de 20 participantes, número previamente previsto para o processo de análise e avaliação da proposta.

Após a tabulação dos dados, levantados no primeiro questionário, esses foram enviados aos colaboradores via e-mail e WhatsApp, bem como uma cópia da Sequência Didática Investigativa (SDI) e o segundo questionário, no qual foram analisadas e respondidas questões relacionadas com a sua estrutura, como: sua aplicabilidade; se possui características do ensino por investigação; se em caso de possibilidade de utilização de plataformas de ensino remoto, se seria viável a sua aplicação; se está elaborada de forma coesa e prática; se os objetivos estariam coerentes e poderiam ser alcançados; se a aplicariam, bem como colaborar com sugestões na melhoria da proposta apresentada.

Mediante as respostas aos questionários foi realizada a tabulação dos dados levantados, sendo possível, por meio das análises realizadas conhecer a opinião do grupo teste sobre a aplicabilidade do Ensino por Investigação e se a proposta atinge a esta finalidade e, por fim, considerar as críticas e as sugestões advindas da análise com colegas. Quanto as Etapas de Avaliação da Sequência Didática Investigativa (SDI) se encontra na Tabela I.

Tabela 1 - Etapas de Avaliação da Sequência Didática Investigativa

<b>Avaliação da Sequência Didática Investigativa (SDI)</b>
<b>Etapas</b>
<b>1</b> - Criação dos dois questionários na plataforma do <i>Google Forms</i> ;
<b>2</b> - Envio do TCLE com a solicitação da colaboração dos pares e do questionário 1, via formulários <i>Google Forms</i> ;
<b>3</b> - Envio da SDI juntamente com o questionário para análise da proposta e resposta do questionário;
<b>4</b> - Recebimento das respostas e análise dos dados.

**Fonte:** próprio autor.

### 3.2 COMPROVAÇÃO DE QUE OS ASPECTOS ÉTICOS EM PESQUISA E/OU AMBIENTAIS FORAM DEVIDAMENTE CONSIDERADOS

O projeto foi encaminhado para análise do CEP (Comitê de Ética e Pesquisa) da Universidade Federal de Mato Grosso e autorizado sob Parecer número: 4.915.565 em 18 de agosto de 2021, sendo dado a partir deste momento o início para a pesquisa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

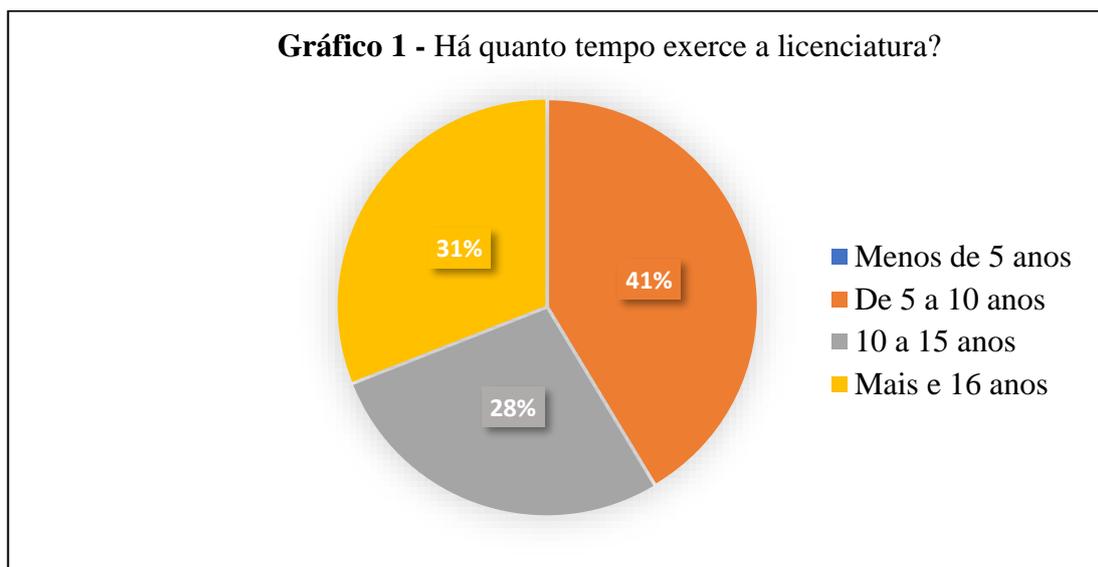
Participaram da pesquisa professores de Biologia da Rede Pública do Estado de Mato Grosso, dando o aceite no TCLE e respondendo ao questionário 1 (Apêndice 01), que visa fornecer informações sobre a realidade em que o professor está inserido e sua prática docente, o público que atende (turmas), quais métodos de ensino costuma utilizar, se utiliza ou não o ensino por investigação, se já fez uso de metodologias ativas em suas aulas, como costuma trabalhar a temática dos protozoários causadores da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e da Leishmaniose Visceral Americana (LVA).

O levantamento e tabulação das respostas às questões trabalhadas seguem nos gráficos gerados no *Google forms* mediante as respostas dadas aos questionamentos.

Segundo as respostas apresentadas se pode concluir que quanto ao tempo em que os pares exercem a licenciatura, **41%** estão em torno de 5 a 10 anos em atividade (Gráfico1), **31%** têm mais de 16 anos de atuação e **28%** estão em torno de 10 a 15 anos de profissão, o que demonstra que se tem um quadro de professores de Biologia ainda no início da carreira docente, o que justifica o observado mais à frente quanto ao conhecimento e uso por uma grande parte deles das Metodologias Ativas de Aprendizagem e Ensino por Investigação.

A seguir são os expostos os gráficos demonstrativos das respostas recebidas dos professores que integraram a pesquisa.

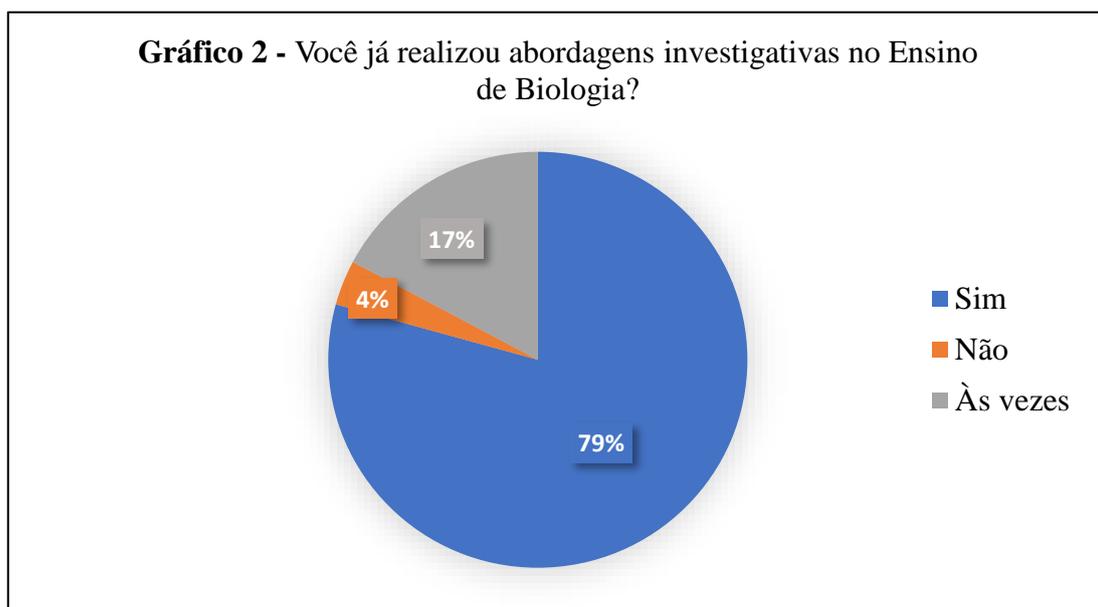
Gráfico 1 - Há quanto tempo exerce a licenciatura?



Fonte: próprio autor.

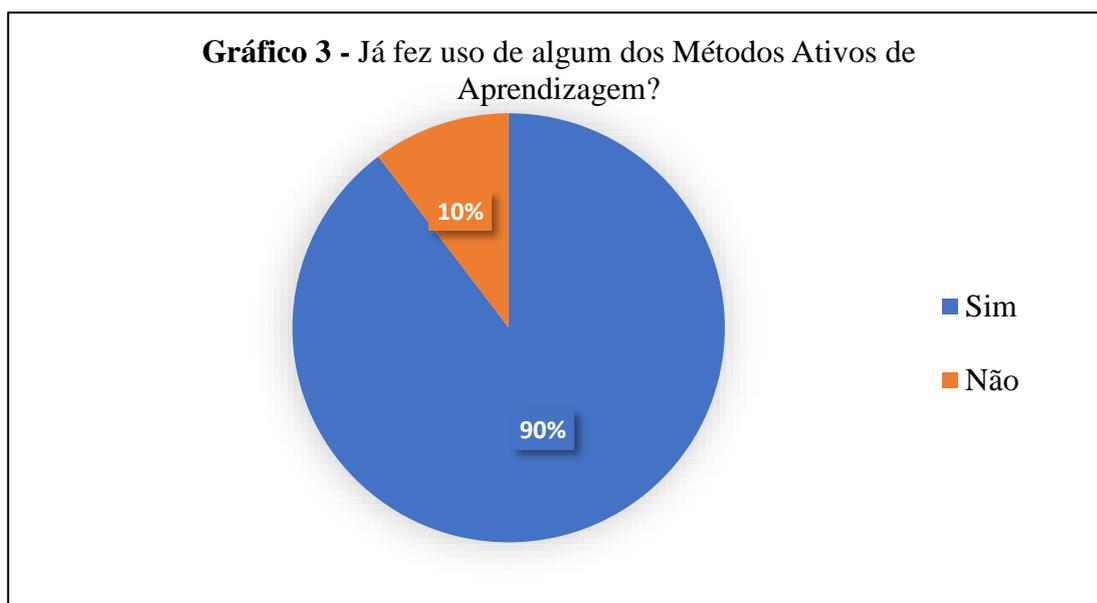
Nas Questões 2 e 3, respectivamente, os pares foram questionados quanto ao ensino investigativo e metodologias ativas, em que **79%** informaram que já realizaram abordagens investigativas no ensino de Biologia (Gráfico 2) e **90%** já fizeram uso de algum dos métodos ativo de aprendizagem (Gráfico 3).

Gráfico 2 – Você já realizou abordagens investigativas no Ensino de Biologia?



Fonte: próprio autor.

Gráfico 3 - Já fez uso de algum dos Métodos Ativos de Aprendizagem?



Fonte: próprio autor.

Na Questão 4 foi evidenciado (Gráfico 4), que o método ativo mais utilizado pelos professores é o de aprendizagem baseada em problemas, que é realizado por **60,7%** dos professores, e o de sala invertida tem sido o segundo mais utilizado, alcançando **57,1%**, o que mostra que, cada vez mais, os professores estão em busca de novas estratégias que atraiam os alunos no decorrer das aulas.

Segundo Lovato, Michelotti, Silva e Loretto (2018), os professores têm sentido no passar das últimas décadas um aumento no desinteresse dos alunos pelos conteúdos apresentados e uma perda no reconhecimento de sua autoridade. A sociedade tem vivenciado uma história cada vez mais de inserção das tecnologias, em que as informações chegam com maior velocidade e mantêm um método ainda baseado puramente no tradicional, no qual o professor é um mero repassador de informações não mais se encaixa a realidade dos alunos e da educação. Este momento exige dos profissionais um maior engajamento e a busca por novas formas de ensinar.

Enquanto alguns professores ainda utilizam métodos tradicionais como as aulas expositivas, o quadro-negro, o giz e o livro-didático, outros utilizam práticas pedagógicas inovadoras e diversificadas (ANTUNES, 2014).

Segundo Souza e Dourado (2015), a Aprendizagem Baseada em Problemas é um método de aprendizagem que, nos últimos anos, tem conquistado espaço em inúmeras instituições educacionais de Ensino Superior (nos cursos de graduação e pós-graduação) e

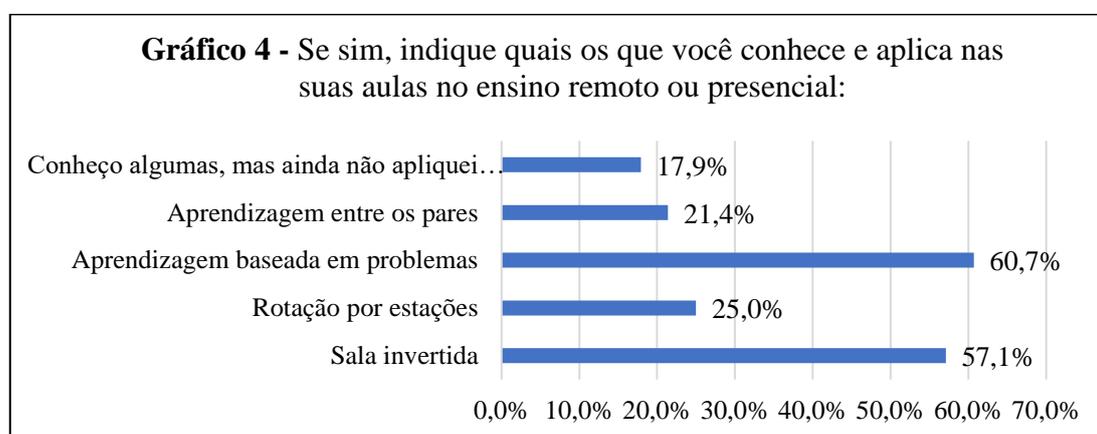
no Ensino Básico em diversas disciplinas. Esse espaço que vem sendo conquistado fica bem evidente de acordo com o gráfico 4, que demonstra que esta metodologia é a mais utilizada pelos pares, por ser uma estratégia na qual o professor pode trazer problemas do cotidiano, da realidade dos seus alunos e envolvê-los no tema que estiver sendo trabalhado, instigando a sua curiosidade, o que os leva a buscarem, de forma mais espontânea, a solução para o problema, pois esse o relaciona com algo que já conheça.

Barell (2007) explica que a ABP parte da ideia de que se deve estimular a curiosidade do aluno e o levar à ação de fazer perguntas diante das dúvidas e incertezas sobre os fenômenos complexos do mundo e da vida cotidiana. Para ele, nesse processo, os alunos são desafiados a se comprometerem na busca pelo conhecimento, mediante questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados (SOUZA; DOURADO, 2015, apud BARELL, 2007).

Quanto à sala invertida, segundo Pereira e Silva (2018), os métodos tradicionais, em especial na Educação Básica, ocorrem através da explanação dos conteúdos, sendo precedidos dos temas de casa, enquanto na sala de aula invertida, esse processo se inverte no sentido de que o/a aluno/a se apropria do conteúdo em casa e nos momentos de sala de aula realiza trabalhos pertinentes ao preparo feito em casa, cabendo ao professor /a fazer retomadas pontuais das dúvidas dos/as alunos/as.

O aumento no uso destas metodologias e a busca dos professores por novas formas de ensinar, buscando um maior envolvimento dos alunos, saindo da zona de conforto de somente transmitir conteúdos, passando a colocar o aluno como agente principal na busca do conhecimento, propiciando a eles autonomia nesta construção.

Gráfico 4 - Se sim, indique quais os que você conhece e aplica em suas aulas no ensino remoto ou presencial?



Fonte: próprio autor.

Os pares foram questionados também se durante o ensino remoto conseguiram trabalhar protozoários de forma adequada, **70%** informaram que conseguiram trabalhar parcialmente; **22%** não conseguiram e **8%** conseguiram trabalhar o tema (Gráfico 5).

O momento pandêmico limitou muito a efetividade do ensino, por questões que vão desde as dificuldades de muitos professores, que tiveram que se adaptar de uma hora para outra com o ensino remoto, uma metodologia conhecida, porém até então, ainda não muito utilizada na rede pública de ensino, que se baseava inteiramente no ensino presencial.

Segundo Arruda et al. (2020, p. 3):

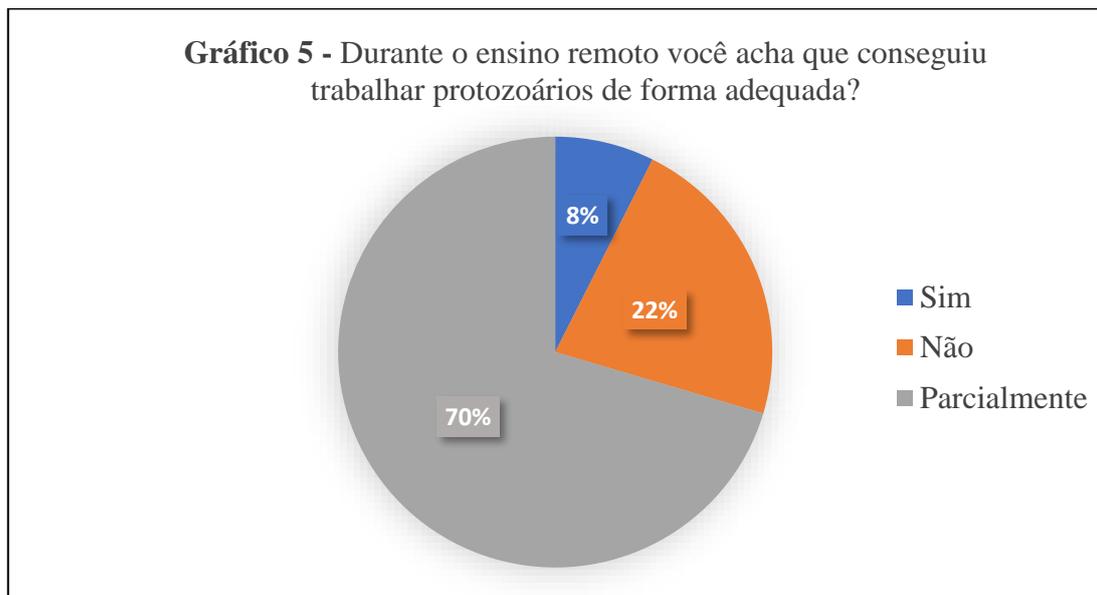
os recursos tecnológicos que possibilitariam tamanha façanha, como computadores, dispositivos móveis e internet não se fazem presente nas moradias de vários educandos brasileiros, como também, é notável que alguns profissionais da educação não se adequam ao modelo de ensino mediante as dificuldades do uso destas ferramentas que dão suporte para as aulas a distância.

Esta dificuldade ficou muito evidenciada neste momento, chegando até a não ter alunos no sistema remoto, optando pelo apostilado, em função da impossibilidade material de assistir as aulas.

As Secretarias de Educação são agentes fundamentais para que as ferramentas de ensino e aprendizagem estejam aptas para todos os alunos. Até aqueles que ainda não têm acesso à rede. De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Península, em 2020, durante a pandemia, com 2.400 docentes das redes de ensino privada, estadual e municipal, de todo o Brasil, escolas particulares mostram estar mais preparadas para atender as demandas dos alunos. Isso porque de 65,3% dos respondentes de escolas privadas da pesquisa afirmam prestar assistência a distância, contra apenas 36,2% da rede estadual e 14,1% da rede municipal (OLIVEIRA, 2020).

O poder público tem um papel fundamental na promoção da igualdade de condições a todas as escolas e comunidade escolar, para que os alunos, independentemente da rede em que estão inseridos, seja privada ou pública, possam ter uma educação digna e de qualidade.

Gráfico 5 - Durante o ensino remoto você acha que conseguiu trabalhar protozoários de forma adequada?



Fonte: próprio autor.

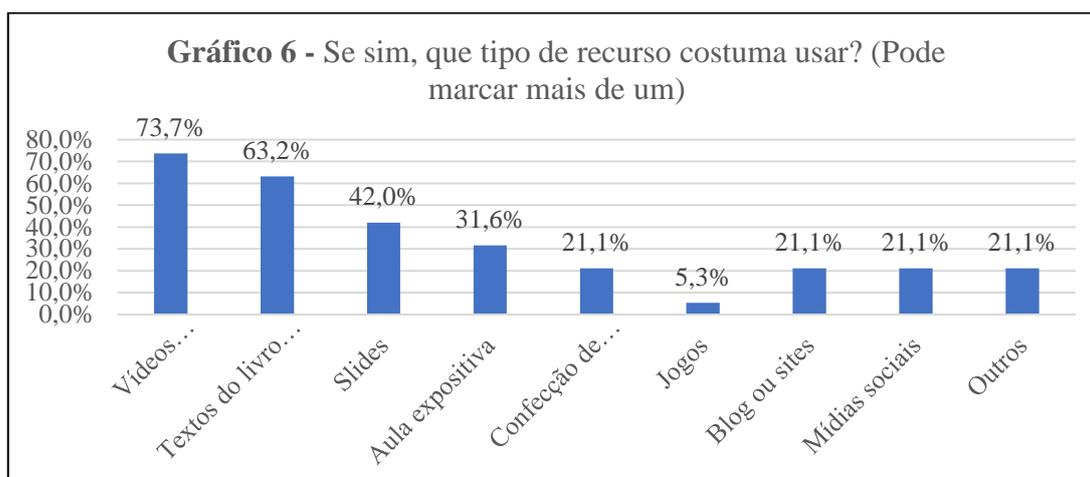
Entre os que conseguiram trabalhar o conteúdo adequadamente, **73,7%** utilizam como principal ferramenta de ensino vídeos informativos (Gráfico 6),

O uso de vídeos no ensino e aprendizagem é uma das ferramentas mais populares e mais utilizados pelos professores.

Na escola, o uso da imagem e de som, como recurso pedagógico, contribui para o processo de ensino e aprendizagem, pois facilita e predispõe a construção e formação de conceitos de maneira mais agradável e lúdica. O vídeo é uma das tecnologias que mais se tem destacado, nos últimos anos, por ter uma linguagem dinâmica e a capacidade de estimular os sentidos (MACHADO et. al, 2009).

Com as tecnologias hoje ao alcance de todos, o professor não só pode utilizar de vídeos para enriquecer suas aulas, como pode propor que os alunos façam vídeos de temas trabalhados em aula, permitindo-lhes que mostrem sua criatividade e aprendizado se utilizando de uma tecnologia que hoje praticamente todos os jovens têm familiaridade.

Gráfico 6 - Se sim, que tipo de recursos costuma usar?

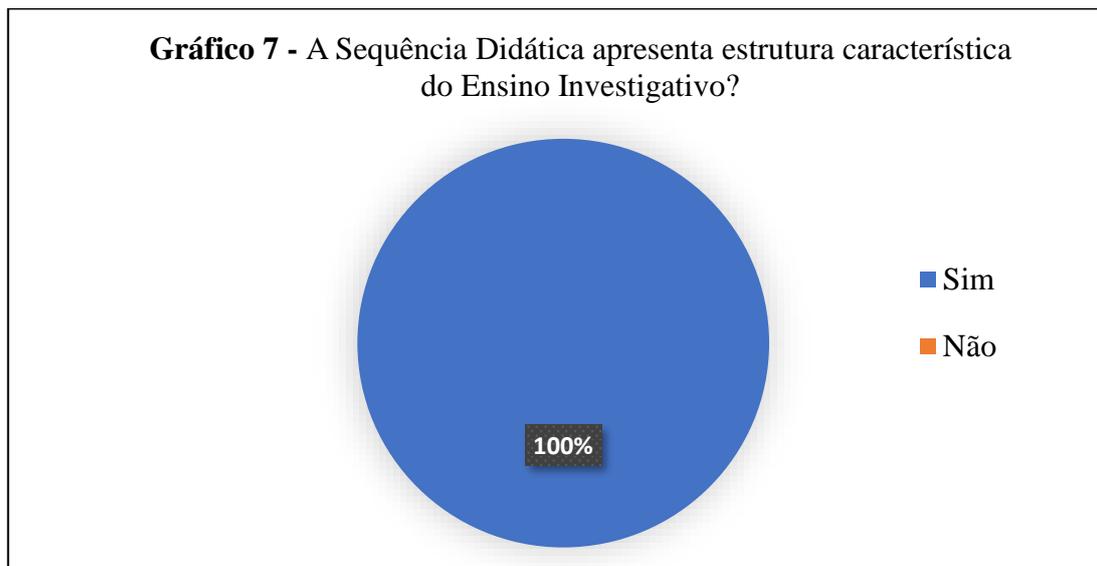


Fonte: próprio autor.

Participaram da segunda etapa da pesquisa, que consistiu no envio de uma cópia do produto educacional, e o questionário 2 (Apêndice 02), via WhatsApp e/ou e-mail, em que foram analisadas e respondidas questões relacionadas com a sua estrutura, como: sua aplicabilidade; se possui características do ensino por investigação; se em caso de possibilidade de utilização de plataformas de ensino remoto, se seria viável a sua aplicação; se está elaborada de forma coesa e prática; se os objetivos estariam coerentes e poderiam ser alcançados; se a aplicariam, bem como colaborar com sugestões na melhoria da proposta apresentada.

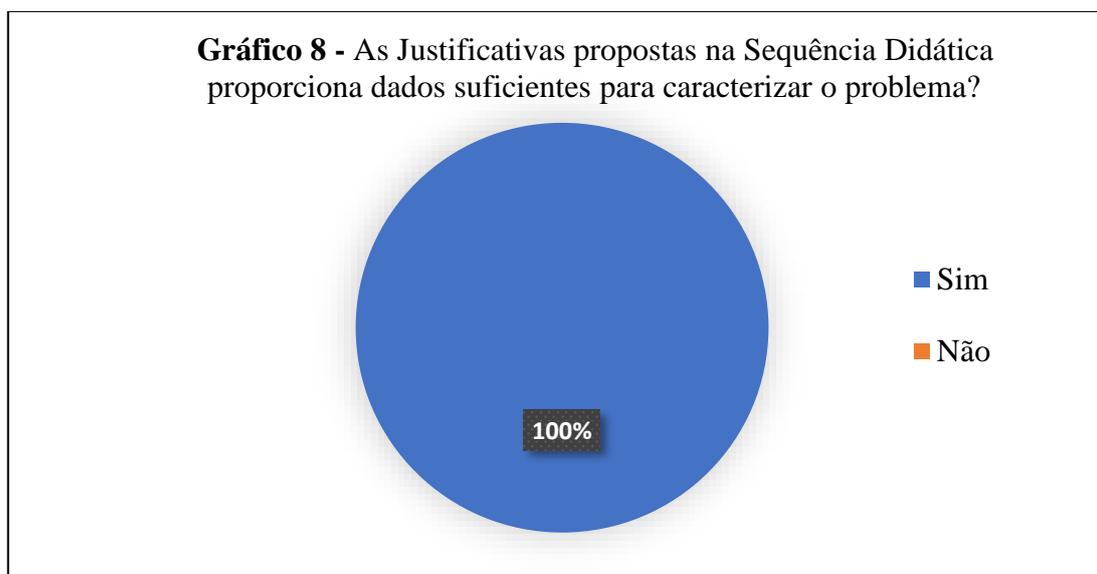
Houve a participação de 20 (vinte) professores dos 29 (vinte e nove) que deram início à pesquisa. Conforme consta no Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), o participante poderia, a qualquer momento, se retirar da pesquisa. Deste quantitativo: **100%** (Gráficos 7 e 8) consideram que a Sequência Didática Investigativa possui estrutura característica do Ensino Investigativo e que as justificativas proporcionam dados suficientes para caracterizar o problema.

Gráfico 7 - A Sequência Didática apresenta estrutura característica do Ensino Investigativo?



Fonte: próprio autor.

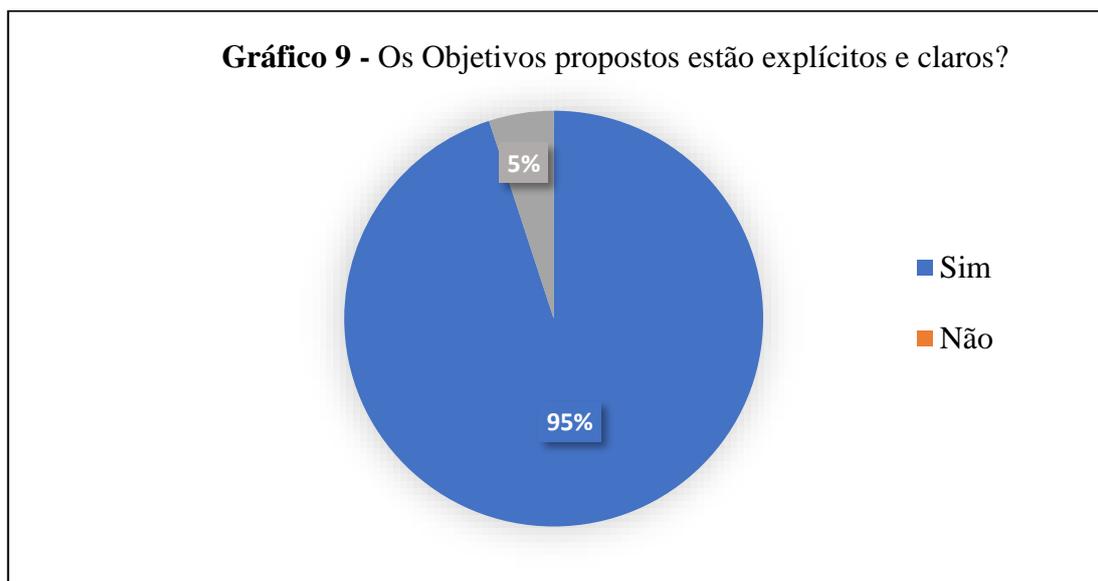
Gráfico 8 - As justificativas propostas na Sequência Didática proporcionam dados suficientes para caracterizar o problema?



Fonte: próprio autor.

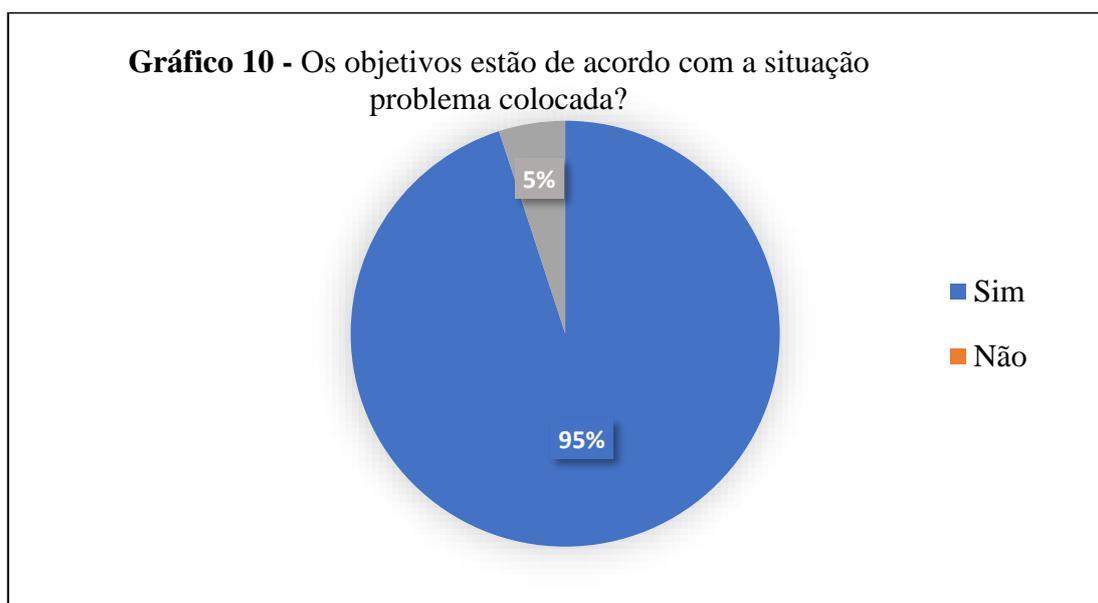
Quanto aos objetivos propostos, se esses estão explícitos e claros e se estão de acordo com a situação problema colocada, **95%** consideraram que sim e **5%** consideraram que atende parcialmente a estas características (Gráficos 9 e 10).

Gráfico 9 - Os objetivos propostos estão explícitos e claros?



Fonte: próprio autor.

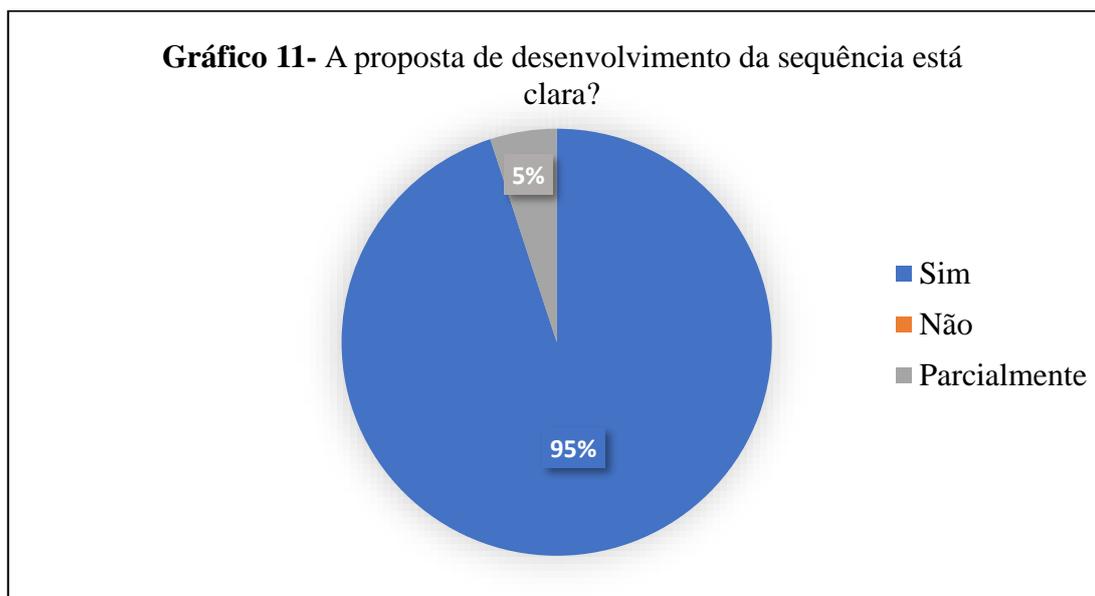
Gráfico 10 - Os objetivos estão de acordo com a situação problema colocada?



Fonte: próprio autor.

Para **95%** dos colaboradores, a proposta de desenvolvimento da sequência está clara e para **5%** se encontra parcialmente clara (Gráfico11).

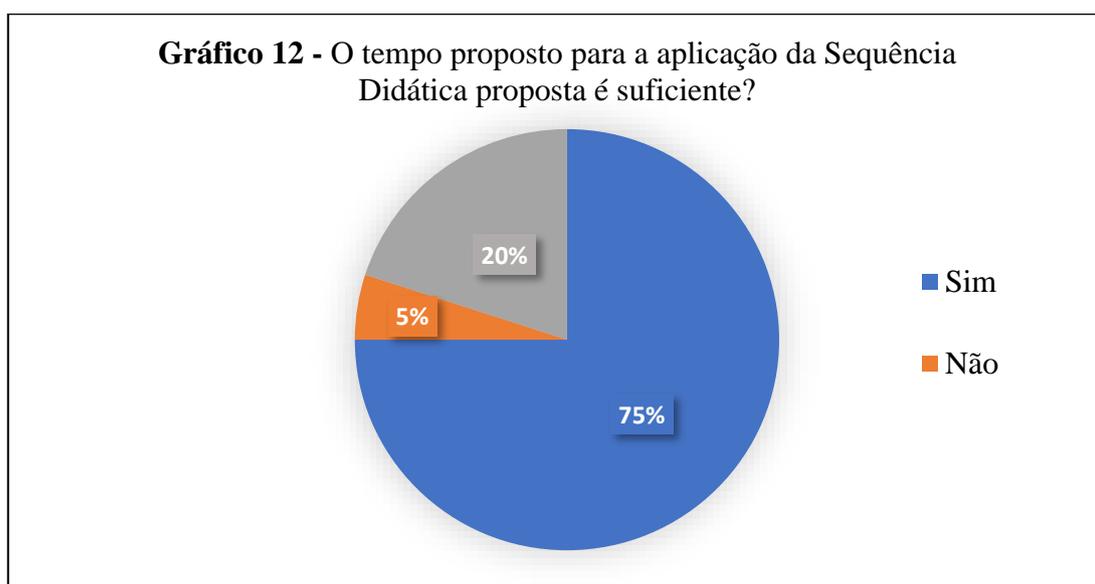
Gráfico 11 - A proposta de desenvolvimento da sequência está clara?



Fonte: próprio autor.

Quanto ao tempo proposto para a aplicação da sequência didática investigativa ser suficiente, **75%** consideram que sim, **20%** consideraram parcialmente e **5%** consideram que o tempo não é suficiente (Gráfico 12).

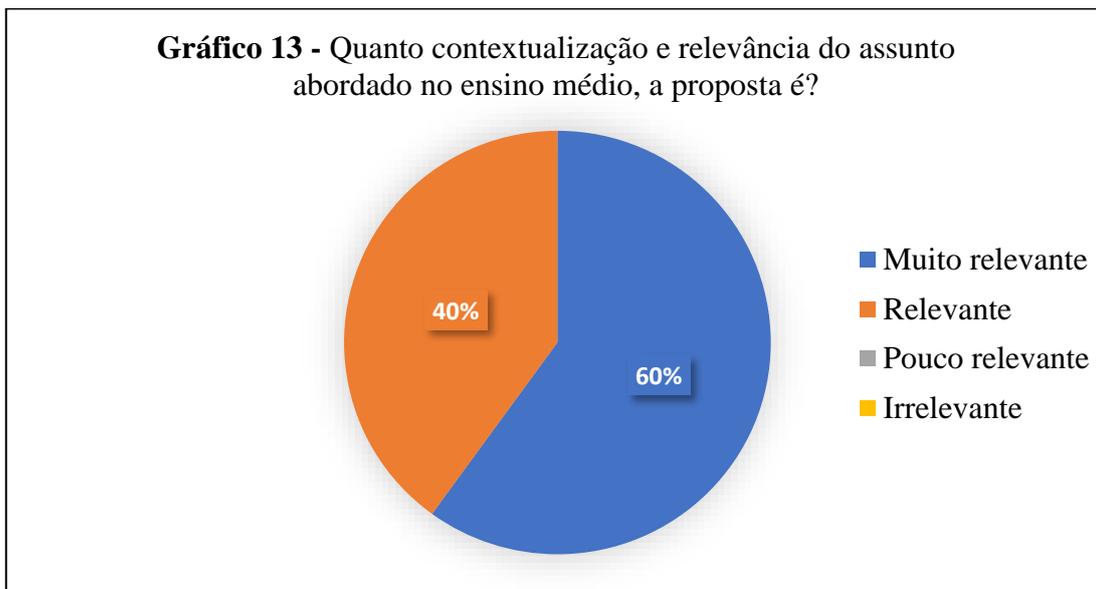
Gráfico 12 - O tempo proposto para a aplicação da Sequência Didática proposta é suficiente?



Fonte: próprio autor.

Para **60%** dos participantes, a contextualização e relevância do assunto abordado no Ensino Médio é muito relevante e para **40%** é relevante (Gráfico 13).

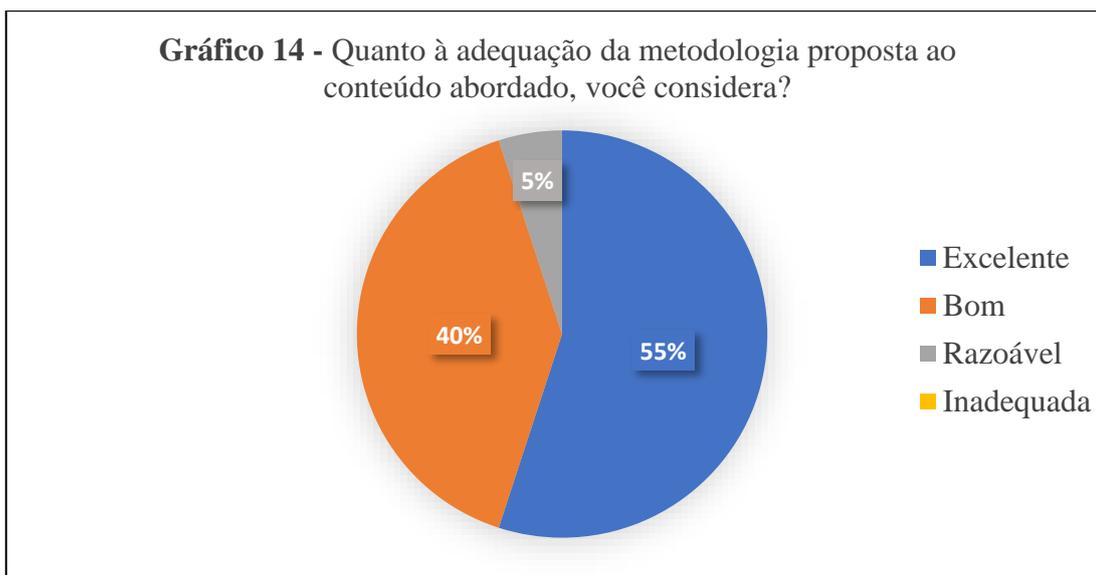
Gráfico 13 - Quanto à contextualização e relevância do assunto abordado no Ensino Médio, a proposta é?



Fonte: próprio autor.

Quanto à adequação da metodologia proposta ao conteúdo abordado, **55%** consideram excelente e **40%** consideram boa e para **5%** a adequação metodológica é razoável (Gráfico 14).

Gráfico 14 - Quanto à adequação da metodologia proposta ao conteúdo abordado, você considera?

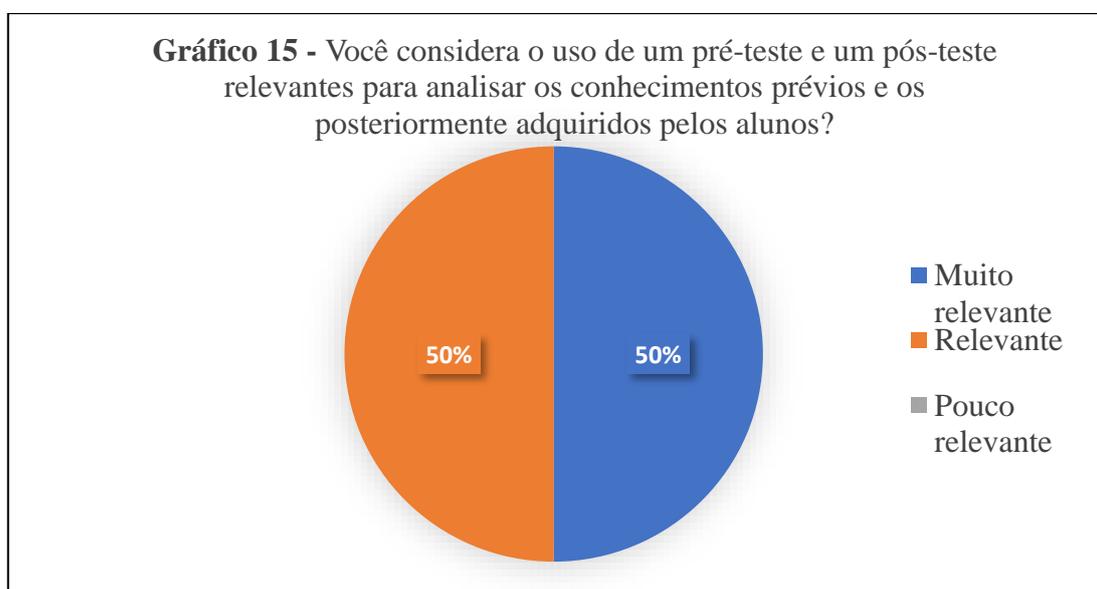


Fonte: próprio autor.

Ao se refletir o uso de um pré-teste e um pós-teste como ação relevante para analisar os conhecimentos prévios e os posteriormente adquiridos pelos alunos, **50%** consideraram muito relevante e **50%** avaliaram como relevante (Gráfico 15).

O uso do pré-teste e pós-teste não tem como intuito a avaliação do aluno, mas sim servir como instrumento de análise dos conhecimentos prévios dos alunos e analisar ao final se houve ou sucesso quanto ao alcance ou não dos objetivos de aprendizagem propostos na Sequência Didática Investigativa.

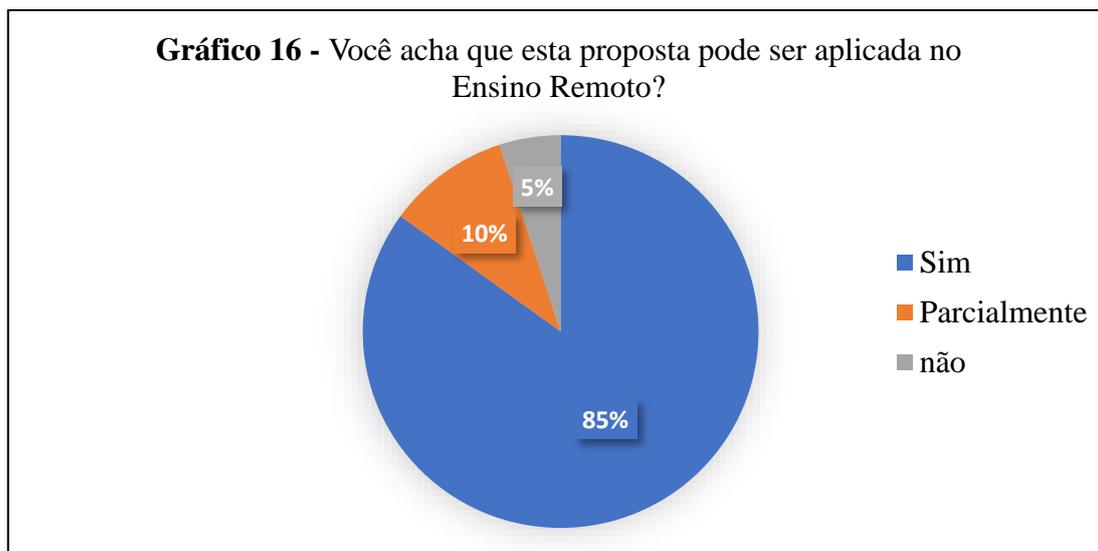
Gráfico 15 - Você considera o uso de um pré-teste relevante para analisar os conhecimentos prévios e os posteriormente adquiridos pelos alunos?



Fonte: próprio autor.

**85%** dos participantes acham que esta proposta pode ser aplicada no Ensino Remoto, **10%** acham que parcialmente e **5%** acham que não dá para ser aplicada nesta forma de ensino (Gráfico 16).

Gráfico 16 - Você acha que esta proposta pode ser aplicada no Ensino Remoto?



Fonte: próprio autor.

Apesar das grandes dificuldades encontradas neste momento na educação, os professores conseguiram se adaptar ao ensino remoto e criar estratégias de ensino que possibilitassem ao máximo manter os alunos próximos do ambiente escolar. A Sequência Didática Investigativa apresenta estrutura compatível com o ensino também na forma *on-line*.

Entre os participantes, **70%** já fizeram, em sua prática de ensino, o uso de Sequências Didáticas, **25%** fazem uso às vezes e **5%** não fizeram ainda (Gráfico 17).

O uso de novas metodologias de ensino tem permeado o ambiente escolar, professores têm buscado novas formas de tornarem o ensino mais dinâmico e atraente aos olhos dos alunos, saindo da zona de conforto do simplesmente transmitir o que está exposto nos livros didáticos.

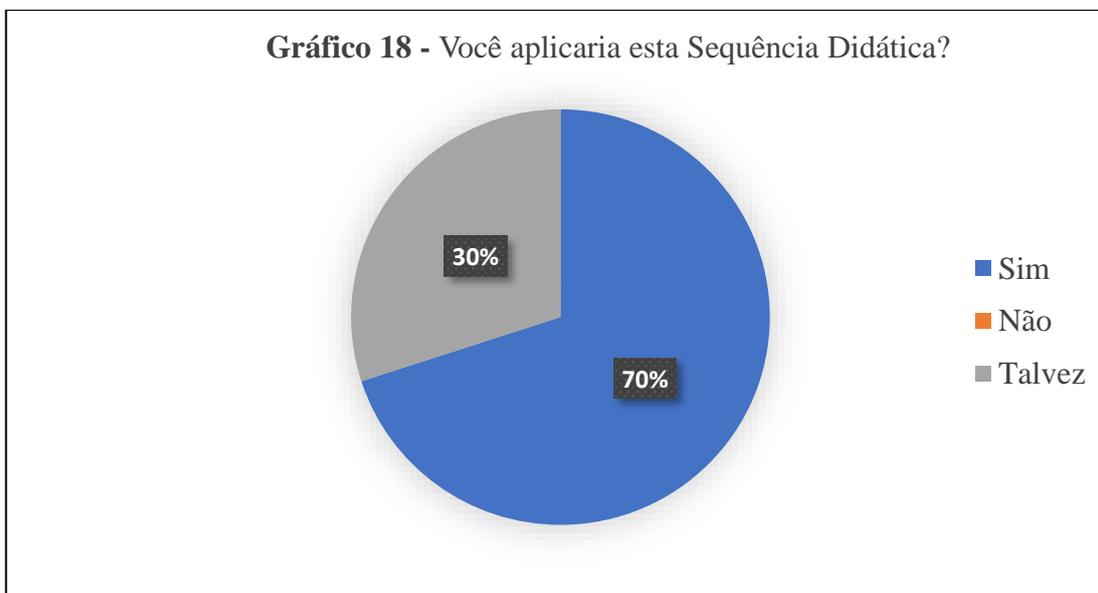
Gráfico 17 - Em sua prática de ensino já fez uso de Sequências Didáticas?



Fonte: próprio autor.

De acordo com os colaboradores, **70,0%** aplicariam esta sequência e **30,0%** talvez (Gráfico 18).

Gráfico 18 - Você aplicaria esta Sequência Didática?



Fonte: próprio autor.

Abaixo estão elencadas as opiniões e sugestões para melhoria da proposta apresentada e sinalizadas por alguns dos participantes da pesquisa, (representados pela letra P e numeração sequencial) sobre a Sequência Didática Investigativa.

*P1 - Sugiro como quadro virtual a ser usado no Ensino Remoto o Jamboard, apenas incluir na sua sequência. Sua sequência está clara, objetiva e aplicável a qualquer realidade de Ensino. Parabéns e sucesso no seu mestrado.*

*P2 -A proposta é ótima, só o tempo que penso que deveria ser maior para realizar cada etapa. Principalmente para pesquisa e elaboração das atividades.*

*P3 - Está tudo de acordo com a proposta*

*P4 - Trabalho muito relevante, levando em conta o tema das doenças comuns em nosso Estado, como a leishmaniose e pouco divulgada e conhecida, assim como a hanseníase. A proposta de trabalhar o assunto como Sequência Didática Investigativa, poderá surtir mais efeitos nas turmas de Ensino Médio regular, por conta da maior frequência desse público às aulas, porém, por ser uma forma mais interessante de estudar, acredito ser viável e enriquecedor em todos os públicos estudantis.*

*P5 - Produto pertinente a realidade do aluno, parabéns. As fotos dispararam uma tempestade de ideias dos alunos e ali são lançadas hipóteses que podem ser acatadas ou retiradas mediante as pesquisas dos alunos. Poderia reforçar essa etapa, como sugestão.*

*P6 - Muito bom, adequado ao meu planejamento.*

*P7 - É um tema muito bom, parabéns pelo estudo, quando, se possível, tem que ter mais ênfase nas políticas públicas, pois como sabemos são muito insuficientes, principalmente quando se trata da saúde animal. Quando os alunos ficam conhecendo a fundo sobre a doença, ficam triste não só eles como os professores, porque o tratamento é muito caro, e a maioria opta por abandonar ou envenena o animal.*

*P8 - Eu gostei da proposta elaborada para mediação do conhecimento, visto que parece ser adequada por colocar os estudantes frente ao objeto de estudo de forma bem "leve", uma vez que todos poderão interagir na elaboração dos conceitos em pequenos grupos, propiciando uma melhor participação e uma junção posterior das sugestões para as considerações finais.*

*P9 -Ótimo produto. Tenho interesse em aplicar futuramente com meus alunos.*

*P10 -O produto será de grande valia para a aplicação em sala de aula.*

*P11 -Você construiu um ótimo produto educacional. Parabéns!*

Analisando as opiniões e sugestões deixadas pelos professores participantes da pesquisa, o produto educacional “Sequência Didática Investigativa: Ensino por investigação das doenças causadas por protozoários, com ênfase na Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral Americana (LVA) no Ensino Médio” é de muita relevância, pois apresenta uma forma mais leve e dinâmica de apresentar o conteúdo e dá ao aluno a possibilidade de seu protagonismo e possibilita uma maior integração e socialização dos conceitos.

Alguns colegas propuseram um tempo maior para a execução da atividade. A proposta pode ser adequada à realidade em que o professor se encontra e como melhor lhe convier, ele fica livre para adequar a proposta conforme a necessidade.

Quanto à análise das políticas públicas envolvidas na prevenção e tratamentos das leishmanioses, estas são muito válidas, pois apresentam aos alunos as realidades, em que as comunidades se encontram quanto ao conhecimento sobre a doença e como eles, como cidadãos, podem se colocar em sua comunidade. O que justifica a escolha da temática sobre as Leishmanioses para a construção da Sequência Didática Investigativa, para colocar diante dos alunos as problemáticas que surgem quando não há políticas públicas adequadas para lidar com doenças que emergem mediante o descaso do poder público com as comunidades mais carentes.

No ano de 1999 houve o primeiro registro de cães sorologicamente positivos para a leishmaniose em área urbana do Estado de Mato Grosso (MOURA et al.,1999), após analisarem amostras de sangue de 800 cães coletadas entre 1997 e 1998 em diversos bairros de Cuiabá (THIES, 2017 apud MOURA et al., 1999).

A partir de 2000, a doença se estendeu a outros municípios de diferentes regiões do Estado, incluindo Cuiabá, que apresentou quatro casos também neste ano, porém sem confirmação do local provável da infecção (THIES, 2017 apud DUARTE, 2010).

Os problemas sociais econômicos decorrentes da ausência de políticas públicas voltadas para resolver problemas ambientais e de saúde assumem grande relevância (SOUZA, 2015). Por este motivo, trabalhar mais as questões de Educação em Saúde contribui e muito para proporcionar aos alunos um maior conhecimento relacionado ao ambiente em que vive as consequências decorrentes da falta de cuidados adequados quanto a estas questões, que favorecem o aparecimento de doenças como a Leishmaniose.

As doenças negligenciadas, entre as quais se incluem as Leishmanioses, não são somente “resultantes de baixos níveis de desenvolvimento de alguns países” como considera a OMS. O autor afirma que essas enfermidades são elas próprias promotoras da pobreza, pois resultam no aprisionamento dos “pacientes, populações e países em um ciclo infernal”, ao levarem tanto os sujeitos acometidos a se ausentarem do trabalho, ou a não conseguirem emprego, quanto suas famílias a uma situação de graves consequências financeiras, que culminam em vários prejuízos, como, por exemplo, o baixo rendimento escolar das crianças e atrasos em seu desenvolvimento (FRANÇA, 2011 apud MOREL, 2011, p.1).

Assim como anteriormente citado, a Educação em Saúde com o propósito de ensinar sobre a Leishmaniose Visceral Americana (LVA) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) vem como uma forma de esclarecer e prevenir a ocorrência destas doenças. É uma abordagem que vem como uma estratégia indispensável no processo de prevenção e controle das doenças endêmicas; contudo, deve ser coerente, respaldada em conhecimentos científicos, adequada à população e seu contexto, e ocorrer de modo participativo, incluindo todos os segmentos da comunidade (FRANÇA; MARGORI; SCHALL, 2011).

As escolas de ensino básico são espaços fundamentais no processo de conscientização da população. Durante a prática da educação em saúde, em sala de aula, os professores podem favorecer a reflexão entre alunos e a comunidade sobre o processo de adoecimento, a conquista de qualidade de vida, assim como fomentar sua construção de conhecimentos coerentes e aplicáveis ao enfrentamento das Leishmanioses (FRANÇA, 2011).

De forma genérica, todos apreciaram o produto que tem como objetivo fortalecer a prática pedagógica, auxiliando nas ações do professor no ensino do tema, bem como proporcionar aos alunos, por meio desta estratégia, o desenvolvimento de capacidades para uma maior compreensão do assunto e permitir o desenvolvimento de sua autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem. A grande maioria aplicaria a proposta em sua sala de aula.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O momento pandêmico vivido nestes últimos três anos (2020 a 2022) foi um grande desafio a toda comunidade escolar. Todos se viram de uma hora para outra tendo que realizar adaptações perante uma nova realidade, aprender novas formas de interagir com os alunos, tentando de tudo o que era possível, de acordo com a realidade de cada escola, cumprir o dever, enquanto educadores. Aprender a atuar, de forma mais profunda, com as tecnologias: computadores, celulares, aulas on-line, plataformas virtuais de ensino, internet quase sempre muito instável (para aqueles que tinham acesso).

Em algumas comunidades escolares (como a que a pesquisadora trabalha) não havia a possibilidade de engajamento tecnológico, pois apesar de a maioria dos alunos terem celular, muitos não tinham internet em casa ou não possuíam um pacote de dados suficientes, que lhes permitissem assistir quatro horas de aulas diárias, o que os levaram a optar pelo método apostilado. Neste método, o aluno resolvia a apostila e trazia para a escola para o professor corrigir, mas os alunos acabavam não tendo as explicações necessárias sobre os conteúdos.

Em função desta dificuldade não foi possível a aplicação da Sequência Didática Investigativa, não permitindo ter uma resposta sobre a eficácia do modelo dos 5 E's na prática, porém este método vem ao encontro do que propõe o PROFBio, o Ensino por Investigação.

O modelo dos 5 E's estimula a curiosidade e o interesse do aluno mediante uma situação problema, por exemplo, levando-os a questionarem sobre o tema, buscando respostas através do levantamento de hipóteses e de experimentação, permitindo que complementem os seus conhecimentos prévios agregando novos conceitos, além de promover a aprendizagem colaborativa, pois realizam as atividades em grupo e, por fim, dividem com seus colegas, professores e a comunidade escolar os resultados de seus estudos.

O professor assume o papel de mediador, incentivando o os alunos, levando-os a literalmente colocar a mão na massa, buscando, pesquisando, errando, começando de novo se necessário, na busca pelas respostas e, por fim, repassando os conhecimentos que construíram, ele entra ajudando na organização dos conteúdos, promovendo o diálogo e as discussões inerentes ao tema, tirando as dúvidas reforçando os novos conceitos.

A análise da pesquisa realizada com os professores mostrou que a Sequência Didática Investigativa foi considerada pelos pares de grande importância, o ensino por investigação associado ao modelo dos 5 E's de Bybee se mostrou uma estratégia facilitadora

da aprendizagem significativa, pois favorece o protagonismo do aluno no processo de investigação, incentivando a ação de observação, de investigação, de elaboração de hipóteses e na busca das possíveis explicações para as questões que lhes são propostas, proporcionando um momento de grande enriquecimento de conhecimentos inerentes ao tema, mediante as descobertas realizadas no processo investigativo.

Várias sugestões foram dadas para o enriquecimento da estratégia como utilizar a técnica de tempestade de ideias, pois imagens utilizadas dispararam esta tempestade, podendo ser lançadas hipóteses, que podem ser acatadas ou retiradas mediante as pesquisas dos alunos. Outras sugestões foram relacionadas ao tempo previsto para a execução da atividade, uma vez que este foi considerado curto por alguns colegas, e a abordagem das Políticas Públicas existentes para a prevenção e tratamento das Leishmanioses.

A Sequência Didática Investigativa pode ser facilmente adequada, conforme o professor achar melhor, podendo até mesmo acrescentar novas estratégias à sequência original. Os trabalhos realizados nas questões de Educação em Saúde no ensino da Biologia com a finalidade de ensinar sobre a Leishmaniose Visceral Americana (LVA) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) se apresentam como uma forma de esclarecer e prevenir a ocorrência destas doenças, surgindo como uma estratégia indispensável no processo de prevenção e controle das doenças endêmicas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.M. de; PSCHEIDT, A.C.; COELHO, C.B. Inovação em Ensino de Biologia: o desenvolvimento de uma sequência didática de ensino por investigação utilizando modelos sintéticos de vegetais para aulas de botânica. **Inovae**, São Paulo, v. 7, p. 79-93, jan/dez. 2019. <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/inovae/article/view/1903/1444> - acesso em 17/08/2020

ANTUNES, C. **Professores e professoras**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 200 p.

ARAÚJO, A. F.; CRUZ, C. G.; SILVA, D. Al.; MARQUES, L. F.; FERREIRA, M. R.; CAVICHIOLI, A. A. B. Leishmanioses no Município de Chapada dos Guimarães. **Revista Científica do Hospital Santa Rosa**, Cuiabá, v. 5, p. 44-49, 2015.- [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000300007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000300007&script=sci_arttext), acesso em 04/05/2020

ARRUDA, G. Q. *et al.* O Uso da Tecnologia e as Dificuldades Enfrentadas por Educadores e Educandos em Meio a Pandemia. In: CONEDU - VII Congresso Nacional de Educação, 2020, Maceió. **Educação como (Re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos**. Maceió:

ALVAR, J.; VÉLEZ, I. D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J.; JANNIN, J.; DEN BOER, M.; WHO LEISHMANIASIS CONTROL TEAM. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*, v. 7, n. 5, p.e35671, 2012.

BASTOS, M. R.; PIRES, F.do E.S.S.; FREITAS, C.A.V., TRAJANO, V. da S. **A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016** - XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

BEISENHERZ, P.; DANTONIO, M. **Using the learning cycle to teach Physical Science**. Heinemann, 146 p. 1996.

BYBEE, R. et.al. **The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications**. Mark Dabbling Boulevard, CO: BSCS, 2006

BERNARDES, A. - **Biotecnologia - Proposta de Sequência Didática de Ensino Investigativa como Material de Apoio para Professores do Ensino Médio** - Universidade de Brasília - Instituto de Biociências - Mestrado Profissional em ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO - Trabalho de Conclusão de Mestrado, Brasília-DF, 2019 – <https://repositorio.unb.br/handle/10482/37340> - Acesso em 20/08/2020

BRASIL. Mec. Ministério da Educação (org.). **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 174 p., 1998.

CAMARGO, L. M. A.; BARCINSKI, M. A. Leishmanioses, Feridas Bravas e Kalazar. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 34-37, jan. 2003.

CARVALHO, A.M. P. **O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas**. Instituto Federal de Educação Sul Rio Grandense – Programa Núcleo de Estudos em Ciências e Matemática - Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/alexbc/materiais>, 2013.

COMIRAN, J. C. C. GONÇALVES, A. V. SILVA, D. R. da; SANTOS, H. N. A.; SANTOS, F. A. L. dos - **Estudo Epidemiológico dos Casos de Leishmaniose Visceral Notificados entre os Anos de 2007 a 2015 no estado de Mato Grosso, Brasil**. - Trabalho de Conclusão de Curso - UNIVAG, Várzea Grande, 2016.

CUNHA, M. J. C. N D.de O. **Actividades de Investigação no ensino da Química, Um Estudo com Alunos do 8º Ano de Escolaridade**. 2009. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

COSTA, G. S.; OLIVEIRA, I. P. - **Literacia ambiental crítica no ensino de Inglês como língua estrangeira**. In: Ana Amélia A. Carvalho et al. (orgs.) Atas do 5.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning. Universidade de Coimbra. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, LabTE. ISBN:978-972-8627-96-6. (p:552-558).2020.

DEBOER, G. **Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools**. In L.B. Flick, & N.G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education*. Dordrecht, Netherlands: Springer, p. 17–35, 2006.

FRANÇA, V. H.de. **As Leishmanioses em escolas do ensino básico de Divinópolis, MG: análise de livros didáticos de ciências e biologia e das representações sociais de professores sobre o tema**. 2011. 218 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências na Área de Concentração Saúde Coletiva, Subárea Educação em Saúde e Ambiente, Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, 2011.

FARIA, Gleison *et al.* **INCIDÊNCIA DE LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA NO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO NO PERÍODO DE 2010 A 2018**. *Revista Saber Científico*, Porto Velho, v. 8, n. 2, p. 72-80, jun. 2019. Semestral. Disponível em: <http://revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/index>. Acesso em: 01 maio 2022.

FRANÇA, V. H.; MARGONARI, C.; SCHALL, V. T **Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (2008/2009)**. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 17, n. 3, p. 625-644,2011.

FRANCO, D.A **Importância da Sequência Didática Como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio**. *Revista Triângulo*, Uberaba, v. 11, n. 1, p. 151-162, jan. 2018.

GALVIS-OVALLOS, F.; SILVA, R.A.; SILVA, V. G.; SABIO, P. B.; GALATI, E. A.B. - **Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: protozoários**. Rio Branco: Stricto Sensu Editora, 2020. 386 p. Disponível em: <https://sseditora.com.br>. Acesso em: 01 maio 2022.

HODSON, D. Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, v.36, n.15, p.2534-53, 2014.

LIMA, D. F.A Importância da Sequência Didática como Metodologia no ensino da Disciplina de Física Moderna no Ensino Médio - **Revista Triângulo**. Uberaba, MG v.11 n.1 p.151 - 162 jan./abr. 2018

LOPES, S. **Bio**: Ensino Médio. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B. da; LORETTO, E. L. da S. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar. 2018. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/actascientia/about/editorialPolicies#sectionPolicies> Acesso em: 14 jan. 2022.

MACHADO, M. H. et al. Uso do vídeo no ensino de biologia como estratégia para discussão e abordagens de temas tecnológicos. **Cadernos UniFOA**, v. 4, n. 1esp, p. 79-79, 2009. Disponível em <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/2608>. Acesso em 15 jan. 2022.

MEDEIROS, G. B.de – **Sequência de Ensino Aprendizagem sobre Doenças Causadas por Protozoários com alunos do Ensino Médio**, 2017, 23f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2017.

MELVILLE, W.; FAZIO, X.; BARTLEY, A.; JONES, D. Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**. p. 477-494. jun. 2008.

MENDONÇA, P. B.de O. A Metodologia Científica em Pesquisas Educacionais: pensar e fazer ciência. **Interfaces Científicas: Educação**, v. 5, n. 3, p. 87-96, jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/humanas/about>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MESTRE, G.L. da C. e FONTES, Cor J. F. A Expansão da Epidemia da Leishmaniose Visceral no Estado de Mato Grosso, 1998-2005 - **Rev. Soc. Bras. Med.Trop.** vol.40 n°1 Uberaba Jan./Feb. 2007-[www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822007000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822007000100008&script=sci_arttext) - acesso em 12/04/2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO: **Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Portaria 1570, p. 567, 2017.

MISSAWA, N. A; MACIEL, G. B. M. L.; RODRIGUES, H. Distribuição geográfica de *Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939) no Estado de Mato Grosso - **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** vol.41 n°4 Uberaba July/Aug. 2008-[www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822008000400009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822008000400009&script=sci_arttext) – acesso em 12/04/2020.

NEVES, D. et al - **Parasitologia Humana**. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016.

NOBRES, E.F. de Souza et al. Incidência de leishmaniose tegumentar americana no norte de Mato Grosso entre 2001 e 2008. **Acta Amazônica**, [s. l], v. 433, n. 3, p. 297-304, set. 2013. Disponível em: <https://acta.inpa.gov.br/>. Acesso em: 02 mar. 2021.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Manual de procedimientos para vigilancia y control de las leishmaniasis en las Américas**. Washington, D.C.: OPS, 2019.

PACHIEGA, J.; SILVA, G.M. S.; COSTA, R. M.; LONGHI, F. G.; ESPINOSA, A. dos S. Z.; DOMÍNGUEZ, O. A. E. Incidência da Leishmaniose Tegumentar Americana no Centro-Sul de Mato Grosso, Brasil entre 2000 a 2019 - **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais-Ibero-American Journal of Environmental Sciences**, jun a jul 2020 - v.11 - n.4 - <http://sustenerere.co/index.php/rica/article/view/4055> - acesso em 20/08/2020.

PECHENIK, J. A. - **Biologia dos Invertebrados** – 7 ed. São Paulo: Artmed Editora S.A, 2016.

PEREIRA, Z. T. G.; SILVA, D. Q. da. Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida e suas Práticas na Educação Básica. **Reice: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, Madri, v. 16, n. 4, p. 63-78, out. 2018.

REGALI-SELEGHIM, M. H.; GODINHO, M. J. L.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Checklist dos “protozoários” de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, (sup. 1), p. 389-426, 2011.

REY, L. **Parasitologia, Parasitos e Doenças Parasitárias do Homem nos Trópicos Ocidentais** – Editora Guanabara Koogan Ltda, 4ª Edição - Rio de Janeiro, 2008.

SASSERON, LH. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, (Especial), p. 49-67, nov. 2015.]

SCARPA, D. Lopes; CAMPOS, N.F. Potencialidades do Ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, dez. 2018. [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142018000300025&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142018000300025&script=sci_arttext) - acesso em 20/08/2020.

SCHWARTZ, R. S.; CRAWFORD. A. - **Authentic scientific inquiry as context for teaching nature of science: Identifying Critical Elements for Success**. In L.B. Flick & N.G. Lederman, (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education*. Dordrecht, Netherlands: Springer, p. 331–355, 2006.

SOUZA, F. V. de. Avaliação da efetividade das políticas públicas de controle da Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Montes Claros - MG. **RMMG: Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 216-223, jun. 2015. Disponível em: <http://www.rmmg.org/sumario/144>. Acesso em: 12 fev. 2022.

SOUZA, S. C.de; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 5, n. 31, p. 182-200, set. 2015. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/about>. Acesso em: 08 fev. 2022.

TAMIR, P. **Practical work in school science: an analysis of current practice**. In. B. Woolnough (Ed.), *Practical science*. Philadelphia: Open University Press, p. 13-20, 1991.

THIES, S. F. **ASPECTOS DA ECOLOGIA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA: SINOP, MATO GROSSO**. 2017. 188 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa

de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

VALVERDE, R. **Doenças Negligenciadas**. 2013. Disponível em: <http://https://agencia.fiocruz.br/doencas-negligenciadas>. Acesso em: 28 out. 2020.- <https://agencia.fiocruz.br/doencas-negligenciadas> - acesso em 28/10/2020.

VIANA, A. **Como identificar e tratar a leishmaniose tegumentar** - Minas Gerais, 2017 - [Internet]-disponível: <<https://www.tuasaude.com/leishmaniose-tegumentar/>>-Acesso em 01/05/2022.

OLIVEIRA, M.V. **Pesquisa mostra o sentimento de professores em meio à pandemia do coronavírus**: levantamento do instituto península identifica como professores estão se organizando após a suspensão das aulas e o início do trabalho remoto. Levantamento do Instituto Península identifica como professores estão se organizando após a suspensão das aulas e o início do trabalho remoto. 2020. Disponível em: <https://porvir.org>. Acesso em: 15 jan. 2022.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa, Porto Alegre: Artmed, 1998.

## 7 APÊNDICES

## APÊNDICE 01 – QUESTIONÁRIO 1

Tabela 2 - Questionário 1 - Levantamento da realidade do professor quanto suas metodologias de ensino

<p><b>1. Há quanto tempo exerce a licenciatura?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 5 anos    <input type="checkbox"/> de 5 à 10 ano    <input type="checkbox"/> 10 à 15 anos    <input type="checkbox"/> Mais de 16 anos</p>
<p><b>2. Você já realizou abordagens investigativas no ensino de Biologia?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sim                      <input type="checkbox"/> Não                      <input type="checkbox"/> Às vezes</p>
<p><b>3- Já fez uso de algum dos métodos ativos de aprendizagem?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sim                      <input type="checkbox"/> Não</p>
<p><b>4 - Se sim, indique quais os que você conhece e aplica nas suas aulas no ensino remoto ou presencial:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sala invertida.    <input type="checkbox"/> Rotação por estações.    <input type="checkbox"/> Aprendizagem baseada em problemas.</p> <p><input type="checkbox"/> Aprendizagem entre os pares</p> <p><input type="checkbox"/> Conheço alguns, mas ainda não apliquei com meus alunos.</p>
<p><b>5- Durante o ensino remoto você acha que conseguiu trabalhar protozoários de forma adequada?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sim                      <input type="checkbox"/> Não                      <input type="checkbox"/> Parcialmente</p>
<p><b>6- Se sim, que tipo de recurso costuma usar? (Pode marcar mais de um)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Vídeos informativos.    <input type="checkbox"/> Textos do livro didático.    <input type="checkbox"/> Slides    <input type="checkbox"/> Aula expositiva    <input type="checkbox"/></p> <p>Confecção de material próprio    <input type="checkbox"/> Jogos    <input type="checkbox"/> Blogs ou sites.    <input type="checkbox"/> Mídias sociais    <input type="checkbox"/></p> <p>Outros.</p>

## APÊNDICE 02 – QUESTIONÁRIO 2

Tabela 3 - Questionário 2 - Análise do Produto Educacional

<p><b>1 – A Sequência Didática apresenta estrutura característica do Ensino Investigativo?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não                                      ( ) Parcialmente</p>
<p><b>2 – As justificativas propostas na Sequência Didática proporcionam dados suficientes para caracterizar o problema?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não                                      ( ) Parcialmente</p>
<p><b>3 – Os objetivos propostos estão explícitos e claros?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não                                      ( ) Parcialmente</p>
<p><b>4 – Os objetivos estão de acordo com a situação problema colocada?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não                                      ( ) Parcialmente</p>
<p><b>5 – A proposta de desenvolvimento da Sequência está clara?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não                                      ( ) Parcialmente</p>
<p><b>6 - O tempo proposto para a aplicação da Sequência Didática proposta é suficiente?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não                                      ( ) Parcialmente</p>
<p><b>7- Quanto contextualização e relevância do assunto abordado no Ensino Médio, a proposta é?</b></p> <p>( ) Muito relevante    ( ) Relevante    ( ) Pouco relevante    ( ) Irrelevante</p>
<p><b>8 – Quanto à adequação da metodologia proposta ao conteúdo abordado, você considera?</b></p> <p>( ) Excelente                      ( ) Boa                      ( ) Razoável                      ( ) Inadequada.</p>
<p><b>9- Você considera o uso de um pré-teste e um pós-teste relevantes para analisar os conhecimentos prévios e os posteriormente adquiridos pelos alunos?</b></p> <p>( ) Muito relevante    ( ) Relevante    ( ) Pouco relevante    ( ) Irrelevante</p>
<p><b>10- Você acha que esta proposta pode ser aplicada no Ensino Remoto?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Parcialmente                      ( ) Não</p>
<p><b>11 - Em sua prática de ensino já fez uso de Sequências Didáticas?</b></p> <p>( ) sim                                      ( ) não                                      ( ) às vezes</p>
<p><b>12 – Você aplicaria esta Sequência Didática?</b></p> <p>( ) Sim                                      ( ) Não</p>
<p><b>Deixe sua sugestão para melhoria da proposta apresentada:</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p>

## APÊNDICE 03 – TERMO DE CONSENTIMENTO

### TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar voluntariamente do projeto de pesquisa intitulado: **“ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DAS DOENÇAS CAUSADAS POR PROTOZOÁRIOS, COM ÊNFASE NAS LEISHMANIOSES TEGUMENTAR AMERICANA (LTA) E LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA (LVA) NO ENSINO MÉDIO EJA”**, sob a responsabilidade da pesquisadora Léa Rodrigues Lamas, orientada pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Rosina Djunko Miyazaki. O projeto visa apresentar para análise, uma Sequência Didática Investigativa (SDI) como proposta de um produto educacional que venha a auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem na Biologia. O critério de inclusão do grupo de pesquisa foi que os analisadores da proposta sejam professores de Biologia lotados na rede pública de ensino no município de Cuiabá-MT. A SDI tem o objetivo de fortalecer a prática pedagógica, contribuindo nas ações do professor no ensino de Biologia no que concerne aos protozoários causadores das Leishmanioses Tegumentar Americana (LTA) e Visceral (LV), bem como, proporcionar aos alunos por meio desta estratégia o desenvolvimento de capacidades para uma maior compreensão do assunto e permitir o desenvolvimento de sua autonomia e seu protagonismo no processo de aprendizagem.

Aceitando participar, você responderá a dois questionários semiestruturados, sendo o primeiro para levantar as informações sobre a realidade em que está inserido e sobre sua prática docente. Para o segundo, você receberá uma cópia da Sequência Didática Investigativa (SDI) e após leitura e análise responderão questões relacionadas a proposta apresentada. A pesquisa será aplicada e analisada entre os meses de julho de 2021 a janeiro de 2022.

Os possíveis riscos advindos de sua participação na pesquisa poderão ser os decorrentes ao uso do seu tempo para a análise da SDI e respostas aos questionários, que poderão vir a interferir no seu trabalho diário, sendo assim, no decorrer da pesquisa você poderá entrar em contato com a pesquisadora a qualquer momento, para sanar qualquer dúvida e/ou problemas relacionados a pesquisa que porventura apareçam.

Você não terá nenhuma despesa para participar desta pesquisa e caso haja algum dano decorrente direta ou indiretamente da sua participação, você poderá buscar indenização nos termos da lei (conforme artigos 9. e 19º. da Resolução 510/16 do CNS).

Você tem total liberdade de decidir sobre sua participação, podendo retirar o seu consentimento em qualquer momento, sem prejuízo algum. Contudo, sua participação e opinião são de suma importância para a execução da pesquisa, pois poderá proporcionar aos participantes a possibilidade de adquirir novos conhecimentos, implementar e aplicar a SDI com seus alunos e contribuir com novas sugestões sobre o tema proposto. Você terá assegurada a garantia ao sigilo e a privacidade das informações pessoais durante todas as fases da pesquisa, terá o direito de responder ou não as questões em que se sentir constrangido de acordo com o artigo 9º e 19º da Resolução 510/16 do CNS.

Os resultados provenientes da pesquisa serão apresentados na Universidade Federal de Mato Grosso e posteriormente poderão ser publicados e será garantido o seu acesso aos participantes sempre que se fizer necessário. Os dados levantados durante a pesquisa ficarão guardados com a pesquisadora por um prazo de 5 anos.

Em caso de qualquer dúvida inerente a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora pelo e-mail: [lea.lamas@hotmail.com](mailto:lea.lamas@hotmail.com) ou WhatsApp: (65) 9958-7304 e da orientadora pelo e-mail: [rosinamiyazaki@gmail.com](mailto:rosinamiyazaki@gmail.com) ou WhatsApp: (65) 9972-1714

O Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da área de Saúde (CEP-SAÚDE/UFMT) da Universidade Federal de Mato Grosso, é formado por profissionais de diferentes áreas do conhecimento que tem como função defender os interesses inerentes aos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade, contribuindo para que a pesquisa seja desenvolvida dentro dos padrões éticos. Fica situado na Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT Faculdade de Medicina. Bloco CCBS I. 1º andar. Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá – MT - 78060-900. Telefone: (65) 3615-8254. E-mail: [cepsaude@ufmt.br](mailto:cepsaude@ufmt.br).

Caso aceite participar da pesquisa solicitamos que assine este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado em duas vias. Uma via ficará com a pesquisadora e a outra com o Senhor (a).

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar desta pesquisa após ter sido devidamente esclarecido (a) e declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cuiabá, \_\_\_\_/\_\_\_\_2021.

---

**Assinatura**

---

**Léa Rodrigues Lamas**

Mestranda da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

*Campus de Cuiabá-MT*

---

**Dr<sup>a</sup>. Rosina Djunko Miyazaki**

Professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

*Campus de Cuiabá-MT*

## **APÊNDICE 04 – PRODUTO EDUCACIONAL**

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA: DOENÇAS CAUSADAS POR PROTOZOÁRIOS, COM ÊNFASE NAS LEISHMANIOSES NO ENSINO MÉDIO

**Envolver**



**Explorar, criar hipóteses**

?



**Experiências**



**Explicar**



**Elaborar, socializar a descoberta**



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/metodo-cientifico.htm>

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA: DOENÇAS  
CAUSADAS POR PROTOZOÁRIOS, COM ÊNFASE NAS  
LEISHMANIOSES NO ENSINO MÉDIO**

**AUTORAS:**  
**Léa Rodrigues Lamas**  
**Rosina Djunko Miyazaki**

O presente trabalho foi realizado com o apoio da  
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de  
Nível Superior- Brasil (CAPES) - Código de  
Financiamento 001.



# ***Apresentação***

É com grande satisfação que apresentamos a Sequência Didática intitulada: "Sequência Didática Investigativa: Doenças Causadas por protozoários, com ênfase nas leishmanioses no Ensino Médio".

Esperamos com este instrumento colaborar com nossos colegas Professores de Biologia no fortalecimento da sua prática pedagógica, auxiliando nas ações no ensino de Biologia no que concerne aos protozoários causadores das Leishmanioses.



# Índice

Introdução .....	3
Tema .....	6
Público-alvo .....	6
Objetivo Geral .....	7
Objetivos Específicos.....	8
Conteúdos Trabalhados .....	9
Competências e Habilidades da BNCC a serem desenvolvidas.....	10
Materiais necessários para a execução das atividades da Sequência Didática.....	11
Fontes de pesquisas sugeridas .....	12
1ª Etapa – Envolver .....	13
Tabela 1 – Síntese da 1ª Etapa – Envolver .....	14
2ª Etapa – Explorar.....	15
Tabela 2ª Etapa – Explorar.....	16
3ª Etapa – Explicar .....	17
Tabela 3ª Etapa – Explicar.....	18
4ª Etapa – Elaborar.....	19
Tabela 4ª Etapa – Elaborar.....	20
5ª Etapa – Avaliar .....	21
Tabela 5ª Etapa – Avaliação.....	22
Apêndices .....	23
Apêndice 01 – Questionário sobre conhecimentos prévios, pré-teste.....	24
Apêndice 02 – Imagens para início ao Ensino por investigação.....	25
Apêndice 03 – Roteiro de Investigação .....	26
Apêndice 04 – Questionário pós-teste.....	27
Referências Bibliográficas.....	28

# Introdução

Falar dos vários grupos de protozoários (ciliados, flagelados, rizópodes e esporozoários) com alunos do ensino médio, sempre traz muitas incertezas e dúvidas, por parte deles e dos professores. A dificuldade de visualização destes organismos torna a abordagem do assunto mais complexo, aparentemente abstrato e distante da realidade, os alunos acabam na maioria das vezes não se interessando, sem falar que existe por grande parte dos professores, uma grande dificuldade de trabalhar a prática sobre o assunto devido à falta de microscópios e laboratórios.

A abordagem da questão sobre saúde, e as doenças que podem ser causadas por estes microrganismos, em específico as leishmanioses acaba não sendo muito eficaz, pois os alunos, na maioria das vezes, não interiorizam as estruturas e características dos organismos deste Reino, dificultando a compreensão das doenças e seus causadores e como estas doenças podem afetar individual e coletivamente.

Os protozoários são organismos eucariontes unicelulares; heterotróficos e com capacidade de deslocamento (MEDEIROS, 2017). Na literatura o termo protista tem significado no grego como sendo primeiro de todos; levando a ideia de que os protozoários teriam sido os primeiros eucariontes a surgir no curso da evolução (LOPES, 2004). Para Neves, (2005), o Reino Protozoa é constituído por cerca de 60.000 espécies conhecidas, destes, aproximadamente 10.000 espécies são parasitas dos mais variados animais, e apenas algumas dezenas de espécies infestam o homem. Existem os protozoários amebóides; flagelados; ciliados e esporozoários.

As leishmanioses são zoonoses, ou seja, doenças infecciosas propagadas entre animais das quais o homem não é um elo obrigatório, mas eventual. Possuem um ciclo natural que não depende do homem, porém, ao se intrometer nesse ciclo, o homem pode adquirir a moléstia (CAMARGO; BARCINSKI, 2003).

As leishmanioses estão entre as consideradas "doenças Negligenciadas". As doenças negligenciadas são aquelas causadas por agentes infecciosos ou parasitas e são consideradas endêmicas em populações de baixa renda. Essas enfermidades também apresentam indicadores inaceitáveis e investimentos reduzidos em pesquisas, produção de medicamentos e em seu controle (VALVERDE, 2013).

Estas enfermidades, conhecidas como doenças negligenciadas, incapacitam ou matam milhões de pessoas e representam uma necessidade médica importante que permanece não atendida (VALVERDE, 2013).

A Educação em Saúde com o propósito de ensinar sobre a Leishmaniose Visceral Americana (LVA) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) apresenta-se como uma forma de esclarecer e prevenir a ocorrência destas doenças. É uma estratégia indispensável no processo de prevenção e controle das doenças endêmicas; contudo, deve ser coerente, respaldada em conhecimentos científicos, adequada à população e seu contexto, e ocorrer de modo participativo, incluindo todos os segmentos da comunidade (FRANÇA; MARGORI; SCHALL, 2011).

Nas escolas, as disciplinas de Ciências e Biologia ocupam um espaço importante de educação em saúde. Nas aulas são abordados conceitos e compartilhadas experiências relacionadas à qualidade de vida, promoção da saúde e prevenção de doenças.

Segundo as "Bases Nacionais Curriculares Ensino Médio de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (MEC, 2017, pp. 538-539) propõe também que os estudantes ampliem as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, apoiando-se em análises quantitativas e na avaliação e na comparação de modelos explicativos. Além disso, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis".

Desse modo, propõe continuidade ao tratamento dado no Ensino Fundamental, etapa na qual as tecnologias foram abordadas sob uma perspectiva de aplicação de conhecimentos e análise de seus efeitos sobre a saúde e a qualidade de vida das pessoas (MEC, 2017, p.539).

No decorrer de cada etapa o professor entrará como um orientador que indicará aos alunos o melhor caminho para alcançarem o aprendizado dos conteúdos. Entrará com a explicação mais aprofundada mediante as descobertas vão sendo feitas pelos alunos no decorrer da investigação, contribuindo no processo de aprendizagem.



Fonte: <https://vejasp.abril.com.br/>



Fonte: <https://www.portaldoanimal.org/>

## ***Tema***

Doenças causadas por protozoários, com ênfase na Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e leishmaniose visceral Americana (LVA) no Ensino Médio.

## ***Público-alvo***

2º Ano do Ensino Médio

A top-down view of a desk with a light green background. On the left, there is a white notebook with a white cover and a white pen. In the center, there is a white mug filled with a light brown beverage. On the right, there is a row of white pencils. In the bottom left corner, there is a white spiral notebook with a white pen resting on it.

## *Objetivo Geral*

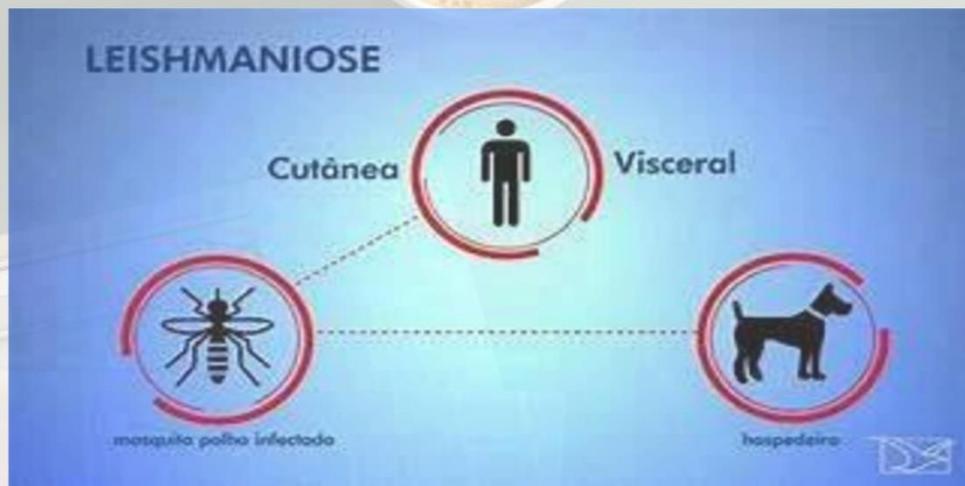
Proporcionar aos alunos o desenvolvimento de capacidades para a compreensão do objeto de conhecimento relacionado as Leishmanioses, de forma a permitir o desenvolvimento da autonomia e o protagonismo do estudante no seu processo de aprendizagem.

## ***Objetivos Específicos***

- \* Conhecer as leishmanioses, associando-a aos aspectos: agente causador, transmissão, tratamento e prevenção.
- \* Entender que as leishmanioses, são apenas algumas das doenças causadas por protozoários, causada por um grupo de organismos de grande importância médica para a população humana.
- \* Compreender as relações ambientais existentes no ciclo da doença e o que pode ser feito para preveni-la.
- \* Criar, em parceria com os alunos, modelos didáticos dos protozoários causadores das leishmanioses e seu ciclo de vida.
- \* Conhecer as leishmanioses, associando-a aos aspectos: agente causador, transmissão, tratamento e prevenção.
- \* Entender que as leishmanioses, são apenas algumas das doenças causadas por protozoários, causada por um grupo de organismos de grande importância médica para a população humana.
- \* Compreender as relações ambientais existentes no ciclo da doença e o que pode ser feito para preveni-la.
- \* Criar, em parceria com os alunos, modelos didáticos dos protozoários causadores das leishmanioses e seu ciclo de vida.

# Conteúdos Trabalhados

Leishmaniose Tegumentar Americana e Leishmaniose Visceral Americana: agente causador; formas de transmissão; ciclo de vida dos protozoários no cão e no ser humano; sintomas; tratamento e formas de prevenção, conceitos de zoonoses, saúde e manutenção do meio ambiente.



Fonte: <https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2018/08/14/>

# ***Competências e Habilidades da BNCC a serem desenvolvidas***

## **Competência:**

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

## **Habilidades:**

**.EM13CNT202:** Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**EM13CNT207:** Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

**EM13CNT301:** Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

**EM13CNT302:** Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

## ***Materiais necessários para a execução das atividades da Sequência Didática***

- Computador e Datashow (em todas as aulas )
- Figuras (2a aula)
- Pincel para quadro branco (em todas as aulas)
- Materiais recicláveis (4a aula)
- Papel sulfite

## *Fontes de pesquisas sugeridas*

- Método Científico - [www.youtube.com/watch?v=MU4EmLqldDE](http://www.youtube.com/watch?v=MU4EmLqldDE)
- Leishmaniose: Leishmania spp. Parte 1 - [www.youtube.com/watch?v=7bHaC4oqCHQ](http://www.youtube.com/watch?v=7bHaC4oqCHQ)
- Leishmaniose: Leishmania spp. Parte 2 (Leishmaniose tegumentar) - [www.youtube.com/watch?v=-KXdaZuK3o4](http://www.youtube.com/watch?v=-KXdaZuK3o4)
- Leishmaniose Visceral - Parte 1 - [www.youtube.com/watch?v=BUAi29yEWq0&t=17s](http://www.youtube.com/watch?v=BUAi29yEWq0&t=17s)
- Leishmaniose Visceral - Parte 2 - [www.youtube.com/watch?v=Hi0vl-m4i1o](http://www.youtube.com/watch?v=Hi0vl-m4i1o)
- Leishmanioses - <https://saude.es.gov.br/Media/sesa/NEVE/LLEISHMANIOSES.pdf>
- Leishmaniose: o que é, sintomas e tratamento - [www.minhavidacom.br/saude/temas/leishmaniose](http://www.minhavidacom.br/saude/temas/leishmaniose)
- Leishmaniose - <https://agencia.fiocruz.br/leishmaniose>
- Leishmaniose: <https://www.infoescola.com/doencas/leishmaniose/>
- O que significa ter saúde? - <https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-querome-exercitar-mais/o-que-significa-ter-saude>
- O que é saúde? - <https://portal.fiocruz.br/livro/o-que-e-saude>
- Zoonoses: o que são, principais tipos e como prevenir - <https://www.tuasaude.com/zoonose/>
- Como o desmatamento influencia na propagação de doenças infecciosas? <http://www.cienciaexplica.com.br/2020/09/25/como-o-desmatamento-influencia-na-propagacao-de-doencas-infecciosas/>

Estas são apenas sugestões de sites de vídeos e de matérias sobre os conteúdos que serão trabalhados, o professor e os alunos têm a liberdade de escolher outros.

A aplicação da SDI se dará em 5 etapas:

## 1ª Etapa (Envolver) - 1 aula de 50 min – Apresentação da proposta aos alunos

Será feita inicialmente a apresentação aos alunos da proposta desta estratégia, como ela acontece e sua importância no processo de ensino aprendizagem, mostrando como será executada. Antes de iniciar a SDI, os alunos deverão ser lembrados através de uma aula expositiva, sobre os processos que envolvem a investigação científica (observar, levantar uma questão, construir uma hipótese, testar, analisar e comunicar os resultados), conteúdo que normalmente é trabalhado no 2º Ano do Ensino Médio, apresentando ao final da explicação o vídeo “Método Científico - <https://www.youtube.com/watch?v=MU4EmLqldDE>” que auxiliará na recapitulação do assunto pelos alunos. O conteúdo sobre o Reino Protista, seus representantes, suas características gerais deverão já ter sido trabalhados, pois a sequência abordará as Leishmanioses Tegumentar Americana e a Leishmaniose Visceral Americana, doenças causadas pelo protozoário do gênero Leishmania.

Na sequência, será entregue aos alunos um questionário pré-teste (anexo 1) sobre os conhecimentos deles relacionados aos protozoários e às leishmanioses. Este questionário inicial servirá para se fazer um diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema que será trabalhado. Após responderem, será feita uma roda de conversa sobre o que foi trabalhado na aula, tirando todas as dúvidas sobre a atividade que será realizada.

## Tabela 1 - Síntese 1ª Etapa (Envolver)

<b>1ª Etapa (Envolver) – 1 aula de 50 min</b>	<b>Apresentação da proposta aos alunos; Introdução ao tema/sondagem dos conhecimentos já existentes.</b>
<b>Conteúdo: Recapitulação: “Método Científico”, Reino Protista; Pré-teste.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Apresentação aos alunos da proposta desta estratégia, mostrando como será executada.</li><li>- Recapitulação por meio de uma aula expositiva, sobre os processos que envolvem a investigação científica e finalizá-la com o vídeo “Método Científico - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MU4EmLqIdDE">https://www.youtube.com/watch?v=MU4EmLqIdDE</a>.</li><li>- O conteúdo sobre o Reino Protista, seus representantes, suas características gerais deverão já ter sido trabalhados, pois a sequência abordará as Leishmanioses Tegumentar Americana e a Leishmaniose Visceral Americana, doenças causadas pelo protozoário do Gênero <i>Leishmania</i></li><li>- Entrega aos alunos o questionário (pré-teste, anexo 1) sobre os conhecimentos adquiridos relacionados aos protozoários e às leishmanioses servirão para realizar um diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema que será trabalhado.</li><li>-Roda de conversa sobre o que foi trabalhado na aula, tirando todas as dúvidas sobre a atividade que será realizada.</li></ul>	



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/metodo-cientifico.htm>

## **2ª Etapa (Explorar) – 1 aula de 50 min. Situação Problema/ Início processo investigativo “levantamento de hipóteses.”**

Nesta etapa será realizada a exploração do assunto pelos alunos, onde serão motivados a questionar acerca do agente causal dos problemas que lhes serão apresentados. Hipóteses serão levantadas por eles.

Inicialmente serão formados grupos considerando o quantitativo de alunos na sala. Será entregue a cada grupo um material com três imagens:(anexo 2), uma de cães acometidos da doença e duas de seres humanos (um acometido pela leishmaniose visceral e outro com a leishmaniose tegumentar) seguidas de um roteiro com as perguntas norteadoras (anexo 3) que lhes ajudarão a iniciar o processo de investigação científica de acordo com os conceitos que foram trabalhados na 1ª aula.

As imagens serão exibidas também em slides (que podem ser utilizados tanto em uma aula presencial como numa remota, se for o caso), após a exibição destas imagens será feita a seguinte pergunta: 1- Quando vocês observam estas imagens, o que lhes vem à cabeça?

Os alunos iniciarão neste momento o processo investigativo, quando grupos farão as observações das imagens e levantarão hipóteses para responder à questão e as apresentarão ao professor e aos outros grupos. As hipóteses levantadas por cada grupo serão anotadas no quadro (em caso de aula on line, no quadro virtual do meet).

Após elencar as hipóteses levantadas para responder a primeira pergunta o professor entra com o segundo questionamento: 2- Vocês acham que existe alguma relação entre os componentes destas imagens? Qual?”. Será dado seguimento da mesma forma que no primeiro questionamento, os grupos farão as observações das imagens e levantarão hipóteses para responder à questão e as apresentarão ao professor e aos outros grupos. As hipóteses levantadas por cada grupo serão anotadas no quadro para uma visualização geral.

## Tabela 2 - Síntese 2ª Etapa - Explorar

<b>2ª Etapa (Explorar)</b> <b>1 aula de 50 min.</b>	<b>Problematização: Situação Problema/Início do processo investigativo “levantamento de hipóteses.”</b>
<b>Conteúdo: Apresentar a Situação problema (Imagens, apêndice 2).</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Formação de grupos considerando o quantitativo de alunos na sala.</li><li>- Entregue a cada grupo um material com três imagens: uma de cães acometidos da doença e duas de seres humanos (um acometido pela leishmaniose visceral e outro com a leishmaniose tegumentar), seguidas de um roteiro com as perguntas norteadoras (apêndice 2). -Mediante a visualização das imagens será feita a seguinte pergunta: 1- Quando vocês observam estas imagens, o que lhes vem à cabeça?</li><li>- Início do processo investigativo, quando grupos farão as observações das imagens e levantarão hipóteses para responder à questão e as apresentarão ao professor e aos outros grupos.</li><li>- As hipóteses levantadas por cada grupo serão anotadas no quadro e no caderno (em caso de aula <i>on-line</i>, no quadro virtual do Meet).</li><li>- Após elencar as hipóteses levantadas para responder a primeira pergunta, o professor entra com o segundo questionamento: 2- Vocês acham que existe alguma relação entre os componentes destas imagens? Qual??"</li><li>- Será dado seguimento da mesma forma que no primeiro questionamento.</li><li>- As hipóteses levantadas, por cada grupo, serão anotadas no quadro para uma visualização geral.</li></ul>	



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/metodo-cientifico.htm>

### **3ª Etapa (Explicar) – 1 aula de 50 min. Pesquisas validação e/ou refutação das hipóteses**

Neste momento após o levantamento e socialização das hipóteses, será a hora das pesquisas que serão feitas para testá-las. A partir deste momento, novos questionamentos advindos dos alunos surgirão dando evolução aos conteúdos que serão trabalhados durante a Sequência Didática Investigativa.

O problema e a questão investigativa poderão ser pré-definidos pelo professor no caso dos alunos não se manifestarem, considerando que a problematização a partir deles ainda não é uma cultura instituída.

Será dado aos alunos sugestões de sites seguros que ajudarão nas pesquisas das respostas que testarão as hipóteses levantadas, porém eles estarão livres para pesquisarem outros sites além dos sugeridos.

É esperado neste momento após validar as hipóteses corretas que os alunos cheguem a conclusão que se trata da Leishmaniose Tegumentar Americana e da Leishmaniose Visceral e que estas doenças são causadas por protozoários que são transmitidos por um mosquito (Flebótomo). Neste momento o professor entra ajudando aos alunos no entendimento sobre as doenças (sintomas, forma de transmissão, ciclo de vida dos protozoários e do mosquito, zoonoses, tratamento e prevenção).

Para a aula seguinte os grupos deverão elaborar um seminário apresentando as descobertas dos grupos, socializando com os colegas. Os alunos ficarão livres para decidir a forma de apresentação (cartazes, slides) e será solicitada também a criação de modelos didáticos do ciclo da leishmaniose com as formas do desenvolvimento dos plasmódios em cada etapa que poderá ser feito conforme a criatividade de cada grupo, como utilização de materiais recicláveis, massa de biscuit, papel machê, argila, massa de modelar etc.

## ***Tabela 3 - Síntese 3ª Etapa - Explicar***

<b>3ª Etapa (Explicar)</b>	<b>Pesquisas, validação e/ou refutação das hipóteses</b>
<b>Conteúdo: Leishmaniose Tegumentar Americana e Leishmaniose Visceral Americana: agente causador; formas de transmissão; ciclo de vida do mosquito e dos protozoários no cão e no ser humano; sintomas; tratamento e formas de prevenção, conceitos de zoonoses, saúde e manutenção do meio ambiente.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hora das pesquisas que serão feitas para testar as hipóteses levantadas na aula anterior.</li><li>- Novos questionamentos advindos dos alunos surgirão dando evolução aos conteúdos que serão trabalhados durante a Sequência Didática Investigativa.</li><li>- Será dado aos alunos sugestões de sites seguros que ajudarão nas pesquisas das respostas que testarão as hipóteses levantadas.</li><li>- É esperado neste momento após validar as hipóteses corretas que os alunos cheguem a conclusão que se trata da Leishmaniose Tegumentar Americana e da Leishmaniose Visceral e que estas doenças são causadas por protozoários que são transmitidos por um mosquito (Flebótomo). Neste momento o professor entra ajudando aos alunos no entendimento sobre as doenças (sintomas, forma de transmissão, ciclo de vida dos protozoários e do mosquito, zoonoses, tratamento e prevenção).</li><li>- Para a aula seguinte os grupos deverão elaborar um seminário e a criação de modelos didáticos do ciclo da Leishmaniose apresentando as descobertas dos grupos, socializando com os colegas.</li></ul>	



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/metodo-cientifico.htm>

## **4ª Etapa (Elaborar) – 1 aula de 50 min. Socialização das Descobertas e intervenção do professor**

Nesta etapa cada grupo fará a socialização das descobertas e aprendizados aos colegas dos outros grupos e ao professor. Poderão advir dessas apresentações novos questionamentos ou hipóteses que não haviam sido levantadas anteriormente que poderão ser respondidas pelos colegas e pelo professor mediante a necessidade. Num segundo momento da aula os modelos didáticos serão expostos a todos e cada grupo falará sobre os seus modelos, como foi elaborado, que materiais utilizaram e apresentaram o ciclo da leishmaniose. Este será um momento de integração entre os parceiros de grupo e comunicação com os outros colegas de turma sobre os conhecimentos científicos adquiridos.

## *Tabela 4 - Síntese 4ª Etapa - Elaborar*

<b>4ª Etapa (Elaborar)</b>	<b>Elaboração e socialização das descobertas.</b>
<b>Conteúdos: Leishmaniose Tegumentar Americana e Leishmaniose Visceral Americana: agente causador; formas de transmissão; ciclo de vida do mosquito e dos protozoários no cão e no ser humano; sintomas; tratamento e formas de prevenção, conceitos de zoonoses, saúde e manutenção do meio ambiente.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cada grupo fará a socialização das descobertas e aprendizados aos colegas dos outros grupos e ao professor.</li><li>- Poderão advir dessas apresentações novos questionamentos ou hipóteses que não haviam sido levantadas anteriormente que poderão ser respondidas pelos colegas e pelo professor mediante a necessidade.</li><li>- Num segundo momento da aula os modelos didáticos serão expostos a todos e cada grupo falará sobre os seus modelos.</li><li>- Momento de integração entre os parceiros de grupo e comunicação com os outros colegas de turma sobre os conhecimentos científicos adquiridos.</li></ul>	



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/metodo-cientifico.htm>

## **5ª Etapa (Avaliação) – 1 aula de 50 min – Intervenção do professor e avaliação (Avaliar e autoavaliar)**

Nesta etapa será aplicado um questionário pós teste (anexo 4) para que o professor possa observar se foram alcançados os objetivos de aprendizagem propostos, se as competências e habilidades previstas foram desenvolvidas/adquiridas pelos alunos durante no processo de realização da sequência didática proposta e entrar com possíveis intervenções reforçando as explicações dos conteúdos (aula expositiva) para uma melhor compreensão dos alunos. Após, será realizada uma roda de conversa que será um momento em que os alunos poderão fazer uma autoavaliação com relação ao seu envolvimento, empenho durante as atividades realizadas, e darem suas opiniões sobre esta nova forma de ensino trazida pelo professor, se gostaram e que sugestões dariam para que a proposta fosse melhorada se fosse o caso. Esse momento, para os alunos será muito rico, pois poderão se autoavaliar e manifestar suas opiniões.

Os questionários utilizados nesta SDI não têm intuito avaliativo (não será uma avaliação), servirá como base de dados para o professor verificar se foram, ou não, alcançados os objetivos, tendo como base os conhecimentos que já possuíam e o que adquiriram. A avaliação será de forma contínua, abrangendo todas as etapas do desenvolvimento da sequência didática.

## **Tabela 5 - Síntese 5ª Etapa - Avaliar**

<b>5ª Etapa (Avaliação)</b>	<b>Intervenção do professor e avaliação (Avaliar e auto avaliar)</b>
<b>Conteúdos: Leishmaniose Tegumentar Americana e Leishmaniose Visceral Americana: agente causador; formas de transmissão; ciclo de vida do mosquito e dos protozoários no cão e no ser humano; sintomas; tratamento e formas de prevenção, conceitos de zoonoses, saúde e manutenção do meio ambiente.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicação do pós teste para que o professor possa observar se foram alcançados os objetivos e as competências e habilidades previstas na proposta.</li><li>- Professor entra com possíveis intervenções reforçando as explicações dos conteúdos (aula expositiva) para uma melhor compreensão dos alunos.</li><li>- Realização de uma roda de conversa, momento em que os alunos poderão fazer uma autoavaliação com relação ao seu envolvimento, empenho durante as atividades realizadas, e darem suas opiniões sobre esta nova forma de ensino trazida pelo professor.</li><li>- A avaliação será de forma contínua, abrangendo todas as etapas do desenvolvimento da sequência didática.</li></ul>	





# ***Apêndices***

# Apêndice 01 - Questionário sobre conhecimentos prévios, pré-teste.

**01** - A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde como sendo o estado de completo bem-estar físico, mental e social. Ou seja, o conceito de saúde transcende à ausência de doenças e afecções. Por outras palavras, a saúde pode ser definida como o nível de eficácia funcional e metabólica de um organismo a nível micro (celular) e macro (social). Baseado em seus conhecimentos, você concorda com esta definição? Justifique.

Sim

Não

**02** - Os Microrganismos são uma forma de vida que não pode ser visualizada sem auxílio de um microscópio. Estes seres diminutos podem ser encontrados no ar, no solo, e, inclusive, no homem. Você concorda com esta afirmação? Por quê?

Sim

Não

**03** - Bactérias, Vírus, Fungos, Protozoários. Para você quais organismos desta lista podem causar doenças?

Bactérias e Vírus

Bactérias e Fungos

Bactérias e Protozoários

Vírus e Fungos

Vírus e Protozoários

Somente as Bactérias

Todos eles

Nenhum deles

**04** - Zoonoses são doenças típicas de animais que podem ser transmitidas aos seres humanos e vice-versa. Você concorda com esta afirmação? O que você sabe sobre esse tema?

Sim

Não

**05** - Você já ouviu falar em Leishmaniose, também conhecida como “Ferida Brava”, “úlcer de Bauru”, “Nariz de Tapir”? Como você obteve essa informação?

Sim

Não

**06** - Para você o Cachorro pode pegar Leishmaniose? Baseado em que você deu essa resposta?

Sim

Não

**07** - A transmissão da leishmaniose ocorre pela picada do mosquito palha, também chamado de asa-dura, birigui e tatuquiras, ele pica um cachorro com a doença e depois picar um humano passando a doença. Você concorda com esta afirmação?

Sim

Não

## Apêndice 02 - Imagens para dar Início ao Ensino por Investigação



Fonte: <https://leishmaniosecanina.com.br>



Fonte: <https://www.sanarmed.com>



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Leishmaniose>

**Obs.:** As imagens foram retiradas de sites de domínio público e não apresenta a imagem dos rostos dos seres humanos.

## Apêndice 03 - Roteiro de Investigação

- 1- Quando vocês observam estas imagens, o que lhes vem à cabeça?
- 2- Vocês acham que existe alguma relação entre os componentes destas imagens? Qual?
- 3- Faça aqui as anotações das suas hipóteses para responder aos questionamentos levantados.

Hipóteses serão criadas com o objetivo de responder os questionamentos

## Apêndice 04 - Questionário pós teste.

**01** –A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde como sendo o estado de completo bem-estar físico, mental e social. Ou seja, o conceito de saúde transcende à ausência de doenças e afecções. Por outras palavras, a saúde pode ser definida como o nível de eficácia funcional e metabólica de um organismo a nível micro (celular) e macro (social). Baseado em seus conhecimentos, você concorda com esta definição? Justifique.

Sim

Não

---

**02** -Os Microrganismos são uma forma de vida que não pode ser visualizada sem auxílio de um microscópio. Estes seres diminutos podem ser encontrados no ar, no solo, e, inclusive, no homem. Você concorda com esta afirmação? Por quê?

Sim

Não

---

**03**- Bactérias, Vírus, Fungos, Protozoários. Para você quais organismos desta lista podem causar doenças?

Bactérias e Vírus

Bactérias e Fungos

Bactérias e Protozoários

Vírus e Fungos

Vírus e Protozoários

Somente as Bactérias

Todos eles

Nenhum deles

---

**04** -Zoonoses são doenças típicas de animais que podem ser transmitidas aos seres humanos e vice-versa. Você concorda com esta afirmação? O que você sabe sobre esse tema?

Sim

Não

---

**05** –Você já ouviu falar em Leishmaniose, também conhecida como “Ferida Brava”, “úlceras de Bauru”, “Nariz de Tapir”? Como você obteve essa informação?

Sim

Não

---

**06** – Para você o Cachorro pode pegar Leishmaniose? Baseado em que você deu essa resposta?

Sim

Não

---

**07** -A transmissão da leishmaniose ocorre pela picada do mosquito palha, também chamado de asa-dura, birigui e tatuquiras, ele pica um cachorro com a doença e depois pica um humano passando a doença. Você concorda com esta afirmação?

Sim

Não

---

**08**- O que é possível cada pessoa fazer para evitar essa doença?

---

# Referências Bibliográficas

BEISENHERZ, Paul; DANTONIO, Maylou. **Using the learning cycle to teach Physical Science**. Heinemann, 146 p. 1996.

BYBEE, Rodger et.al. **The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications**. Mark Dabling Boulevard, CO: BSCS, 2006

BRASIL. Mec. Ministério da Educação (org.). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 140 p, 2006.

CAMARGO, Luis Marcelo Aranha; BARCINSKI, Marcello André. Leishmanioses, Feridas Bravas e Kalazar. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 34-37, jan. 2003.

CUNHA, Maria João Correia Nabais Domingos de Oliveira. **Actividades de Investigação no ensino da Química, Um Estudo com Alunos do 8º Ano de Escolaridade**. 2009. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009

FRANÇA, Viviane Helena de; MARGONARI, Carina; SCHALL, Virgínia Torres. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (2008/2009). **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 625-644, 2011.

FRANCO, Donizete. A Importância da Sequência Didática Como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, Uberaba, v. 11, n. 1, p. 151-162, jan. 2018.

LOPES, Sonia. **Bio: Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MANNARINO, Luciano. **BNCC - Ensino Médio - COompetências e Habilidades de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**. 2019. Disponível em: <https://geoverdade.com/2019/07/14/bncc-ensino-medio-habilidades-de-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/>. Acesso em: 09 out. 2021.

MEDEIROS, Giliard Barbosa de - **Sequência de Ensino Aprendizagem sobre Doenças Causadas por Protozoários com alunos do Ensino Médio**, 2017, 23f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO: **Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Portaria 1570, p. 567, 2017.

TAMIR, Pinchas. **Practical work in school science: an analysis of current practice**. In. B. Woolnough (Ed.), **Practical science**. Philadelphia: Open University Press, pp. 13-20, 1991.

TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica. O desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação.** 2013. 270 f. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VALVERDE, Ricardo. **Doenças Negligenciadas.** 2013. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/doencas-negligenciadas>. Acesso em: 28 out. 2020.



Fonte: <https://br.freepik.com/vetores-premium/>

# ***Agradecimentos***

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

A Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

A toda equipe do PROFBIO UFMT.

A Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-M).

A photograph of a classroom scene. A male teacher with a beard, wearing a dark shirt, stands at the front holding a book. Behind him is a green chalkboard with mathematical equations and graphs. Several students in white shirts are seated in blue chairs, with some raising their hands. The overall image has a light, semi-transparent overlay.

“ Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção ”

Paulo Freire