



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA

**MICROBIOLOGIA INCLUSIVA:
PROTOCOLO DE ENSINO COM RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O
ENSINO DE PROTOZOÁRIOS**

MARIA LAURA VICENTINI DA SILVA GRACIANO

Vitória de Santo Antão - PE
2020

MARIA LAURA VICENTINI DA SILVA GRACIANO

**MICROBIOLOGIA INCLUSIVA:
PROTOCOLO DE ENSINO COM RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O
ENSINO DE PROTOZOÁRIOS**

Trabalho de conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Programa do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção de título de mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. Danilo de Carvalho Leandro.

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4/2018

G731m Graciano, Maria Laura Vicentini da Silva.
Microbiologia inclusiva: protocolo de ensino com recursos didáticos adaptados para o ensino de protozoários/ Maria Laura Vicentini da Silva Graciano. - Vitória de Santo Antão, 2020.
104 folhas, il.: color.

Orientador: Danilo de Carvalho Leandro.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO, 2020.
Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Biologia - estudo e ensino. 2. Microbiologia - estudo e ensino. 3. Recurso didático. 4. Educação inclusiva. 5. Deficiência visual. I. Leandro, Danilo de Carvalho (Orientador). II. Título.

570.07 CDD (23.ed.)

BICAV/UFPE - 09/2021

MARIA LAURA VICENTINI DA SILVA GRACIANO

MICROBIOLOGIA INCLUSIVA: PROTOCOLO DE ENSINO COM RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE PROTOZOÁRIOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre Profissional.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em: 29/10/2020

Participação Via Videoconferência

Orientador: Prof. Dr. DANILO DE CARVALHO LEANDRO
Universidade Federal de Pernambuco

BANCA EXAMINADORA:

Participação Via Videoconferência

Prof. Dr. DANILO DE CARVALHO LEANDRO
Universidade Federal de Pernambuco

Participação Via Videoconferência

Prof. Dr. KÊNIO ERITHON CAVALCANTE LIMA
Universidade Federal de Pernambuco

Participação Via Videoconferência

Prof.^a Dr.^a LILIANE BARBOSA AMORIM
Instituto Federal do Maranhão - IFMA

Dedico este trabalho a Deus por ter me dado
forças para seguir a caminhada.

AGRADECIMENTOS

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

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por ter me dado forças, em todos os momentos, por nunca me ter deixado desistir (E foram muitos momentos!) e por ter colocado em meu caminho pessoas especiais que me fortaleceram e apoiaram quando mais precisei.

Agradeço ao Prof. Dr. Danilo de Carvalho Leandro, meu orientador, pela confiança, paciência e apoio durante esta trajetória.

Ao Prof. Kênio Erithon Cavalcante Lima, coordenador do PROFBIO / CAV, por sempre lembrar-me dos prazos e por sua preocupação comigo e com os demais colegas mestrands.

Aos demais professores do PROFBIO, pelo compartilhamento dos seus conhecimentos e pelas discussões que muito me enriqueceram.

Aos amigos(as) do curso do PROFBIO, pelo companheirismo durante os dois anos de curso.

Ao bonde do sertão (Dilene, Geraldo, Paula e Simone), meus amigos amados, pelas horas que passamos juntos, por toda sabedoria, amizade e companheirismo dispensados durante o curso. Vou guardá-los para sempre no meu coração.

À direção da Escola de Referência Othon Paraíso, na pessoa do Sr. Roberto, por permitir que eu aplicasse a pesquisa nessa escola.

Aos amigos do CMR (Tenente Hélder e Tenente Lilian Oliveira), pelo incentivo e apoio. Ao Coronel Prata, meu ex-chefe, pelo incentivo e cooperação para que eu pudesse cursar o PROFBIO.

Ao SC Caetano, por ter me auxiliado durante a confecção dos modelos didáticos.

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE/CAV
Mestranda: Maria Laura Vicentini da Silva Graciano
Título do TCM: Microbiologia inclusiva: Protocolo de ensino com recursos didáticos adaptados para o ensino de protozoários
Data de Defesa: 29/10/2020
A base do PROFBIO é a melhoria da atuação do professor de biologia em sala de aula, tanto em termos de conteúdo quanto de estratégias de ensino. Por isso, a ideia de tornar-me uma professora melhor despertou, em mim, a vontade de cursar o mestrado em Ensino de Biologia - PROFBIO. O formato das aulas, aos sábados, foi um dos fatores que contribuíram e favoreceram minha frequência e permanência no curso, pois, caso contrário, não seria possível a conciliação das aulas com o trabalho. Conciliar o trabalho aos estudos foi um grande desafio que tanto eu como boa parte dos meus colegas enfrentamos. Infelizmente, poucos conseguiram a redução da carga horária junto ao trabalho, o que, para muitos, inviabilizou o aprofundamento dos conteúdos. Sacrifícios foram feitos (férias, finais de semana e noites perdidas) para que todos os prazos das atividades e demandas do mestrado fossem respeitados e atendidos. Além disso, o medo de ficar reprovado nas provas com grande quantidade de conteúdo ao final de cada semestre, era enorme. Cursando o PROFBIO, repensei minha prática enquanto docente, revisando e aprimorando meus conhecimentos adquiridos a partir das aulas e atividades desenvolvidas durante o curso, como também da troca de experiências entre meus colegas de classe sobre as diferentes práticas de ensino. Grande parte dessa bagagem foi transmitida aos meus colegas de trabalho e repassada aos meus alunos, no cotidiano da sala de aula, com a colocação em prática das atividades e conhecimentos que aprendi. A contribuição e o compromisso de cada professor do CAV, durante o curso, foram de vital importância, seja pelas atualizações dos assuntos durante as aulas e discussões ou pelas conversas e dicas durante os momentos de descontração na hora do lanche.

Primordial, também, foi a oportunidade que tive de ter contato com artigos científicos de biologia e educação atualizados, o que me fez repensar e reorganizar as ideias que tinha sobre aqueles assuntos.

Enfim, foi uma experiência muito gratificante, pois aprendi bastante e acredito ter-me tornado uma professora e pessoa melhor.

“Sonhar não é construir um mundo para os diferentes, e sim construir um mundo em que cada um possa viver suas diferenças.”

(Moacir Alves Carneiro)

RESUMO

O ensino da Microbiologia constitui um dos conteúdos da Biologia do Ensino Médio em que os alunos apresentam mais dificuldades, devido ao fato do seu conteúdo estar inserido no mundo microscópico. Considerando que essa dificuldade é notória em alunos videntes - com capacidade de visualizar esquemas, figuras e vídeos - para os alunos com deficiência visual, essa dificuldade é ainda maior. Entendendo que a escola deve adaptar o seu currículo para atender às necessidades dos alunos com necessidades especiais, esse trabalho tem como objetivo desenvolver modelos didáticos adaptados a alunos com deficiência visual para a temática de protozoários, bem como sugerir um protocolo de ensino para a utilização desses modelos em uma sala mista. Esse trabalho foi desenvolvido em dois momentos metodológicos: (1) Confeção dos modelos didáticos adaptados no Colégio Militar do Recife e (2) Concepção de uma proposta de validação e utilização dos modelos didáticos adaptados. No momento 1, ocorrido no Colégio Militar do Recife, alunos do 2º ano do Ensino Médio participaram como voluntários na confecção dos modelos didáticos. O *biscuit* foi escolhido como o material base, por ser maleável, de baixo custo e de fácil aquisição. No momento 2, houve a proposição das etapas para a validação e utilização dos modelos confeccionados: 1) etapa de levantamento de informações preliminares, que consistiu na aplicação de questionários aos professores de Ciências/Biologia e entrevistas semiestruturadas aos alunos com deficiência visual para que esses dados pudessem servir como subsídios para nortear o desenvolvimento do trabalho; 2) avaliação dos modelos didáticos, fase na qual professores e alunos com deficiência visual fizeram uma análise dos modelos e propuseram sugestões e críticas para a sua melhoria; 3) testagem dos modelos didáticos através de uma sequência didática a alunos videntes; e 4) proposta de um protocolo de ensino para a validação dos modelos didáticos, no qual houve sugestão de atividades e estratégias de ensino/aprendizagem que permitiu aos alunos com deficiência visual interagirem com os demais alunos da turma, tornando-os incluídos.

Palavras-Chave: Modelo didático. Ensino de Biologia. Deficiência visual. Educação Inclusiva.

ABSTRACT

The teaching of Microbiology is one of the contents of High School Biology that students experience the most difficulties, due to the fact that its content is inserted in the microscopic world. Considering that this difficulty is evident in visionary students, with the ability to view diagrams, figures and videos, for students with visual impairment, this difficulty is even greater due to the lack of vision. Understanding that the school should adapt its curriculum to meet the needs of students with special needs, this work aims to develop didactic models adapted to students with visual impairments for the theme of protozoa, as well as to suggest a teaching protocol for the use of these models in a mixed room. This work was developed in two methodological moments: (1) Preparation of the adapted didactic models at Colégio Militar do Recife and (2) Design of a proposal for validation and use of the adapted didactic models. At moment 1, which took place at the Colégio Militar do Recife, students from the 2nd year of high school participated as volunteers in the making of didactic models. The biscuit was chosen as the base material, because it is malleable, low cost and easy to purchase. At time 2, the steps for validating and using the made models were proposed: 1) preliminary information survey step, which consists of applying questionnaires to Science / Biology teachers and semi-structured interviews with visually impaired students so that these data can serve as subsidies to guide the development of work; 2) evaluation of didactic models, which is equivalent to the stage in which teachers and students with visual impairments did an analysis of the models and proposed suggestions and criticisms for improvement; 3) testing of didactic models through a didactic sequence to visionary students; and 4) proposal for a teaching protocol for the validation of didactic models, in which there is a suggestion of activities and teaching / learning strategies, which allowed students with visual impairment to interact with other students in the class, making them included.

Keywords: Didactic Models. Biology Teaching. Visual Impairment Inclusive Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Recursos assistivos utilizados para os estudantes com deficiência visual. A) Reglete, utilizada para escrita manual em Braille; B) Material didático adaptado em alto relevo; C) Máquina de datilografar em Braille; D) Livro didático em Braille.....	23
Figura 2- Etapas do planejamento e confecção dos modelos didáticos ocorridos no Colégio Militar do Recife (Momento 1).....	31
Figura 3- Proposta para validação e utilização dos modelos didáticos adaptados (Momento 2).....	31
Figura 4- Modelo tridimensional da ameba, em que se observa pseudópodes, núcleo e vacúolos.....	40
Figura 5- Modelo tridimensional do foraminífero, com foco nas estruturas filiformes....	41
Figura 6- Modelo tridimensional do paramécio, com foco nas estruturas de macronúcleo e vacúolo.....	42
Figura 7- Modelo tridimensional da <i>Trichonympha</i> , com foco nas estruturas internas....	42
Figura 8 - Modelo tridimensional do <i>Plasmodium</i> , com foco no complexo de organelas	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Matrícula de alunos da Educação Especial em turmas regulares na rede Federal, Estadual, Municipal e privada no Estado de Pernambuco, entre os anos de 2011 a 2014.....	21
Quadro 2 - Protozoários selecionados para a confecção dos modelos didáticos.....	37
Quadro 3- Síntese das principais características dos protozoários selecionados.....	38
Quadro 4- Síntese da sequência didática a ser desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
CAP	Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual
CIMNIC	Campo de Instrução Marechal Newton Cavalcanti
CMR	Colégio Militar do Recife
ERE- MOP	Escola de Referência em Ensino Médio Othon Paraíso
GRE	Gerência Regional de Educação
IBC	Instituto Benjamin Constant
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PNE	Plano Nacional de Educação
SEESP	Secretaria de Educação Especial
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 Educação Inclusiva	19
2.2 Recursos Didáticos.....	23
2.3 Protozoários	25
3 OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo Geral.....	28
3.2 Objetivos Específicos.....	28
4 HIPÓTESE.....	29
5 MATERIAL E MÉTODOS	30
5.1 Planejamento e construção dos modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários.....	32
5.1.1 Seleção de alunos voluntários	32
5.1.2 Planejamento dos modelos didáticos adaptados.....	32
5.1.3 Desenvolvimento dos modelos didáticos adaptados	32
5.2 Proposta para validação e utilização dos modelos didáticos adaptados.....	33
5.2.1 Levantamento de informações preliminares.....	33
5.2.2 Avaliação dos modelos didáticos adaptados pelos professores de Ciências e Biologia.....	33
5.2.3 Testagem dos modelos adaptados por alunos com deficiência visual	33
5.2.4 Testagem dos modelos didáticos adaptados por alunos videntes	34
5.2.5 O produto: protocolo direcionado para a produção de modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários a alunos com deficiência visual	34
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
6.1 Etapas do planejamento e confecção dos modelos didáticos ocorridos no Colégio Militar do Recife (Momento 1).....	36
6.1.1 Seleção de alunos voluntários	36
6.1.2 Planejamento dos modelos didáticos adaptados.....	36
6.1.2.1 Reuniões	36
6.1.2.2 Seleção e pesquisa dos protozoários.....	36
6.1.3 Desenvolvimento dos modelos didáticos adaptados	39
6.1.3.1 Oficina de biscuit.....	39
6.1.3.2 Seleção dos materiais e construção dos modelos	39

6.2 Proposta para validação e utilização dos modelos didáticos adaptados (Momento 2)...	43
6.2.1 <i>Levantamento de informações preliminares</i>	44
6.2.1.1 Entrevista com alunos com deficiência visual.....	44
6.2.1.2 Aplicação de questionário aos professores de Biologia que trabalham com alunos com deficiência visual	44
6.2.1.3 Aplicação de questionário aos professores de Biologia que trabalham com alunos videntes	45
6.2.2 <i>Avaliação dos modelos didáticos pelos professores de Ciências/Biologia</i>	45
6.2.3 <i>Testagem dos modelos didáticos por alunos com deficiência visual</i>	45
6.2.4 <i>Testagem dos modelos didáticos por alunos videntes (SD)</i>	46
6.2.4.1 Sequência Didática	47
6.3 O produto: protocolo direcionado para a produção de modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários	53
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	63
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO A SER APLICADO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS / BIOLOGIA QUE TRABALHAM COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	65
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO A SER APLICADO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS / BIOLOGIA DOS ALUNOS VIDENTES	68
APÊNDICE D - FICHA DE AVALIAÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E/OU BIOLOGIA	70
APÊNDICE E – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS POR ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	71
APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO A SER APLICADO AOS ALUNOS ANTES DA SD	72
APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO A SER APLICADO AOS ALUNOS APÓS A SD	74
APÊNDICE H - FICHA-QUESTIONÁRIO SOBRE O ARTIGO CIENTÍFICO	76

APÊNDICE I - O PRODUTO: PROTOCOLO DIRECIONADO PARA A PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE PROTOZOÁRIOS A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	78
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	103

1 INTRODUÇÃO

Ensinar Biologia é uma tarefa difícil que exige dos professores e alunos lidar com palavras diferentes, pronúncia e escrita difíceis. Além disso, existe uma gama de assuntos dentro do currículo da Biologia para o Ensino Médio que, muitas vezes, apresenta-se de forma distante do cotidiano dos alunos.

Para Cassanti (2008, p. 2), o ensino da Microbiologia constitui um dos conteúdos da Biologia do Ensino Médio que os alunos mais apresentam dificuldades, devido ao fato do seu conteúdo estar inserido no mundo microscópico. Nesse contexto, além das bactérias, protozoários, fungos e algas unicelulares, também estão os vírus, entidades acelulares algumas vezes consideradas a fronteira entre seres vivos e não vivos (TORTORA, 2010, p. 2).

Durante os quase 20 anos de docência da pesquisadora, percebeu-se a dificuldade dos alunos em compreender assuntos cuja temática versa sobre áreas microscópicas e que demandam abstração. Estudar esse assunto exige grande capacidade de abstração por parte dos alunos e requer do docente planejamento de estratégias mais atraentes e dinâmicas, bem como recursos diversificados para favorecer a aprendizagem. Se esses assuntos já são difíceis para alunos sem deficiência visual, como seria para aqueles com deficiência visual?

Segundo Castro (2015, p. 72), a complexidade nos temas da área da Biologia consiste em um desafio para qualquer alunado, independente das características destes. Mas, para os que apresentam deficiência visual, a abordagem é ainda mais difícil. Os alunos com deficiência visual fazem parte da educação especial e apresentam demandas específicas, como consta nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial:

Dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, particularmente alunos que apresentam surdez, cegueira, surdo-cegueira ou distúrbios acentuados de linguagem, para os quais devem ser adotadas formas diferenciadas de ensino e adaptações de acesso ao currículo, com utilização de linguagens e códigos aplicáveis, assegurando-se os recursos humanos e materiais necessários (BRASIL, 2001, p. 44).

Cabe à escola a função de receber e ensinar todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais ou outras. A escola tem como missão receber todos os alunos sem distinção, adaptando o processo de ensino-aprendizagem às particularidades de cada um (ROGALSKI, 2010, p.10).

No documento “Saberes e Práticas da inclusão: Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais”, elaborado pela Secretaria de Educação Especial

(SEESP/MEC), foi sugerido, como um dos recursos de adequação ao currículo para alunos com deficiência visual, a utilização de material didático ampliado e em relevo para os deficientes visuais (BRASIL, 2003, p. 45).

Para Santos e Manga (2009, p. 17), o currículo e as técnicas de ensino, bem como os recursos utilizados no processo de ensino e aprendizagem devem atender as demandas desses alunos. Porém, não há normas estabelecidas para a utilização de recursos táteis, como maquetes e modelos tridimensionais, o que facilitaria enormemente a compreensão dos conteúdos de Biologia (SILVA, 2017, p. 7).

A importância da utilização dos modelos didáticos nas aulas de Biologia consiste no fato de que “as mãos são os olhos das pessoas com deficiência visual e o uso das mãos como instrumento de percepção deve ser intensamente estimulado, incentivado e aprimorado” (GIL, 2000, p. 24).

A escassez de trabalhos sobre materiais didáticos adaptados a alunos com deficiência visual na área da Biologia e/ou Ciências foi observada no artigo de Nepomuceno e Zander (2015, p. 57) e na dissertação de Oliveira (2018, p. 35). Uma das áreas da Biologia com poucos trabalhos acadêmicos desenvolvidos e identificados por esses autores foi o da microbiologia.

No intuito de contribuir para o aumento dos trabalhos acadêmicos voltados para essa área, essa pesquisa teve como objetivo desenvolver protocolo de ensino com recursos didáticos adaptados voltados para a área da microbiologia. Como a área da microbiologia consiste no estudo de uma grande quantidade de grupos de organismos distintos, optou-se por reduzir a área de abrangência, limitando-se aos protozoários, organismos unicelulares heterotróficos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação Inclusiva

A Educação Especial fazendo parte da Educação Inclusiva, supõe que os alunos, podem ter necessidades especiais em algum instante da sua vida acadêmica (NOVA ESCOLA, 2013).

De acordo com os art. 205 e 206 da Constituição do Brasil de 1988, fica assegurado que a educação é um direito de todos e dever do Estado e que será promovida visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho e estabelece que o ensino será ministrado com base no princípio da igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (BRASIL, 1988, p. 123).

A Declaração de Salamanca (1994), documento produzido pela Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais, sob patrocínio da UNESCO, foi determinante para a Educação Inclusiva, a qual dispõe que a pessoa com necessidades educacionais especiais deve receber a mesma educação, sem distinção quanto às suas limitações e que

(...) as escolas devem acolher todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem dotadas, crianças que vivem nas ruas e que trabalham, crianças de minorias linguística, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos ou zonas desfavoráveis ou marginalizadas (UNESCO, 1994, p. 3).

O princípio fundamental da escola inclusiva consiste em que todas as pessoas devem aprender juntas, onde quer que isto seja possível, não importando quais dificuldades ou diferenças elas possam ter. Escolas inclusivas precisam reconhecer e responder às necessidades diversificadas de seus alunos, acomodando os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando educação de qualidade para todos mediante currículos apropriados, mudanças organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parcerias com suas comunidades (UNESCO, 1994, p.5).

Após a Declaração de Salamanca, o Brasil publicou vários documentos que nortearam a Educação Inclusiva, reforçando o direito à educação já assegurado na Constituição Federal do Brasil. Nela, fica estabelecida a garantia de uma educação de qualidade para todos e a igualdade de condições de acesso e permanência na escola como um dos princípios para o ensino e garante, como dever do Estado, a oferta do Atendimento Educacional Especializado, preferencialmente (AEE), na rede regular de ensino (BRASIL, 1988, p. 123 e 124).

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva é um marco na educação brasileira. Propõe que a Educação Especial passe a constituir na proposta pedagógica da escola, definindo como seu público-alvo os alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 2008, p. 15).

O art 4º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) ratifica o que a Declaração de Salamanca prescreve, quando determina que é dever do Estado o “Atendimento Educacional Especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 2017, p. 10). Já, o art. 59 da mesma Lei, estabelece que esse atendimento educacional, assim como currículos, métodos e recursos educativos específicos, também são da responsabilidade dos sistemas de ensino (BRASIL, 2017, p. 40).

O art. 58 da LDB define a Educação Especial como “aquela modalidade de educação escolar oferecida, preferencialmente na rede regular de ensino para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 2017, p. 39). Contudo, de acordo com Nascimento (2012, p. 3), dentro da Educação Inclusiva, tem-se a Educação Especial, que pode ser conceituada como uma educação voltada para pessoas com deficiências auditivas, visuais, intelectuais, físicas, sensoriais ou outras tantas múltiplas deficiências.

Segundo Mazzotta e Antino (2011, p. 387), na Educação Especial devem trabalhar educadores com formação específica, onde cada aluno receberá adequação do currículo que atenda às suas necessidades. Essas adequações envolvem espaços físicos adaptados, bem como recursos didáticos especiais, de modo que auxiliem o aluno na assimilação do conteúdo.

Desde então, vários decretos e leis foram criados para garantir aos alunos com necessidades educacionais especiais um ensino de qualidade e uma educação que atenda às suas especificidades. Nesse contexto, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001, p. 21), instituída pela Secretaria da Educação Especial do Ministério da Educação, afirma que não é o aluno que se amolda ou se adapta à escola, mas é ela que, consciente de sua função, coloca-se à disposição do aluno, tornando-se um espaço inclusivo, possibilitando que o aluno com necessidades educacionais especiais atinja os objetivos da educação geral. E ainda determina que:

Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001, p. 47).

A escola deve propiciar um ambiente favorável ao acolhimento das especificidades individuais, o que implica uma aceitação e valorização das diferenças, como também, a disponibilização de uma estrutura adequada para o desenvolvimento das potencialidades de cada aluno, considerando suas características e seu contexto de vida (PERNAMBUCO, 2019, p. 15).

A meta 4 do Plano Nacional de Educação (PNE), de 2014, prevê a universalização para a população de quatro a dezessete anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à Educação Básica e ao AEE, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados (BRASIL, 2014, p. 6).

O Estado de Pernambuco também estabelece como meta universalizar a educação básica como prevê o Plano Nacional de Educação (PERNAMBUCO, 2011, p.61). No período de 2011 a 2014, houve aumento das matrículas dos alunos com deficiência no ensino regular (Quadro 1), significando, portanto, que estão sendo incluídos, gradativamente, nas salas comuns do ensino regular, como preconiza a lei (PERNAMBUCO, 2011, p. 62).

Quadro 1 - Matrícula de alunos da Educação Especial em turmas regulares na rede Federal, Estadual, Municipal e privada no Estado de Pernambuco, entre os anos de 2011 a 2014.

Ano	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Federal	Rede Privada	Pernambuco
2011	3.837	13.815	127	1.659	19.438
2012	4.169	15.478	82	1.880	21.609
2013	3.486	17.106	63	1.957	22.612
2014	3.642	18.766	52	2.205	24.665

Fonte: Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.

Fonte: Pernambuco, 2011

Além de contar com AEE com salas de recursos multifuncionais, os alunos da educação inclusiva, mais precisamente aqueles que apresentam cegueira, surdocegueira e baixa visão no Estado de Pernambuco, também têm acesso ao Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual – CAP, cuja finalidade é apoiar esses estudantes na sua formação escolar, assegurando-lhes, através de recursos pedagógicos, o acesso e permanência no sistema regular de ensino (PERNAMBUCO, 2011, p. 63).

Sabemos que um dos públicos-alvo da Educação Inclusiva são os alunos com deficiência visual. Conde (2005, p. 1) aponta que a deficiência visual agrupa indivíduos nas condições de cegueira ou de visão subnormal (baixa visão).

No art. 5 do Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, instrumento legal no Brasil que dispõe sobre a Política Nacional para a integração da pessoa portadora de deficiência, a definição de deficiência visual é:

acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p. 2).

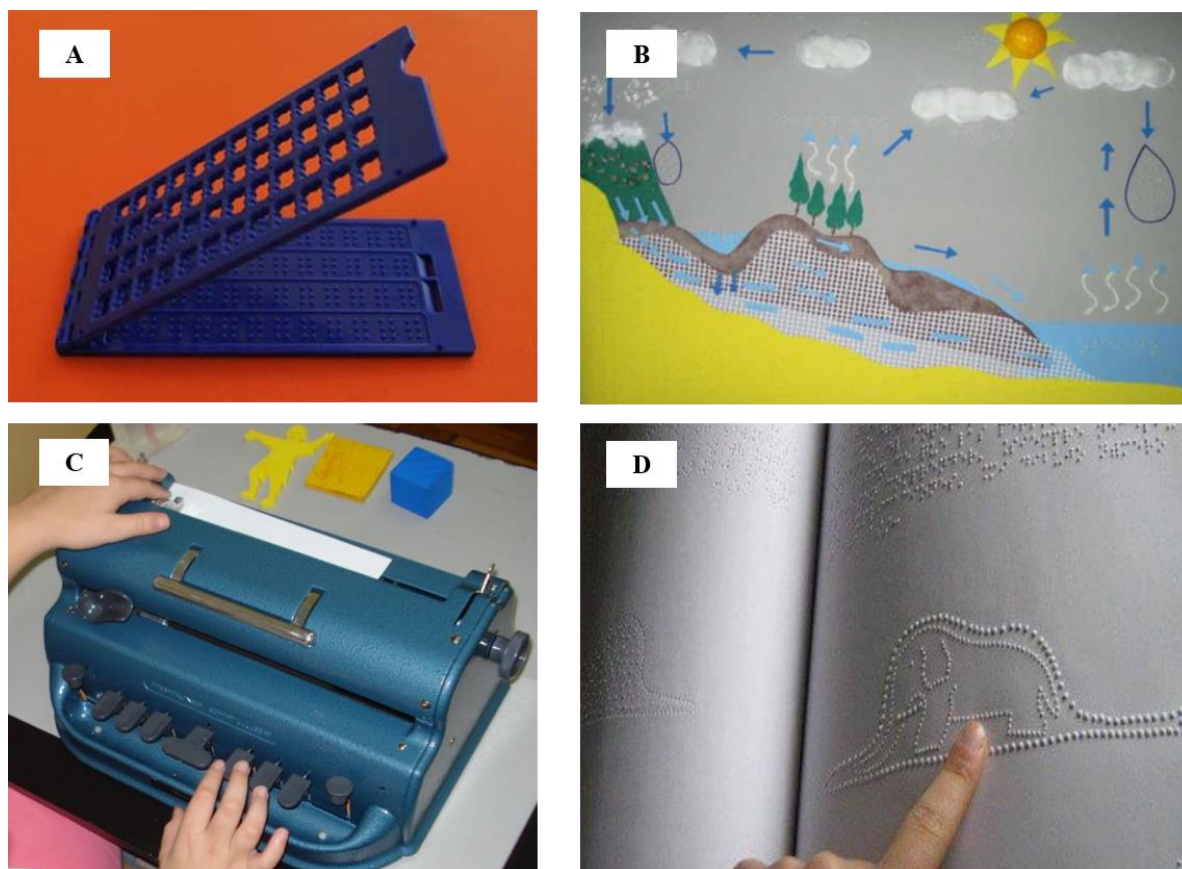
Com o documento “Saberes e Práticas da Inclusão” (2003), a definição para deficiência visual consiste “na redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica” e manifesta-se como:

- cegueira: perda da visão, em ambos os olhos, de menos de 0,1 no melhor olho após correção, ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho, mesmo com o uso de lentes de correção. Sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva o indivíduo a necessitar do método braile como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação;
- visão reduzida: acuidade visual dentre 6/20 e 6/60, no melhor olho, após correção máxima. Sob o enfoque educacional, trata-se de resíduo visual que permite ao educando ler impressos a tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais (BRASIL, 2003, p. 30).

O aluno com deficiência visual, geralmente, utiliza os demais sentidos para compensar a falta ou a redução da visão, como o tato e a audição. Por isso, é importante deixá-lo manusear os objetos, explorar os ambientes, descrever tudo que se encontra e acontece em sua volta, assim como estimulá-lo a realizar as atividades de forma autônoma, adequadas às suas necessidades (PERNAMBUCO, 2015, p. 41).

Com a finalidade de garantir o direito de aprendizagem para os alunos com deficiência visual, alguns recursos assistivos podem ser utilizados, tais como: escrita em Braille, reglete, punção, máquina de datilografia Braille, livros em Braille e cadernos adaptados, livros em áudio, recursos materiais adaptados em alto relevo, entre outros (PERNAMBUCO, 2015, p. 38). Alguns desses recursos podem ser observados na Figura 1.

Figura 1. Recursos assistivos utilizados para os estudantes com deficiência visual. A) Reglete, utilizada para escrita manual em Braille; B) Material didático adaptado em alto relevo; C) Máquina de datilografar em Braille; D) Livro didático em Braille.



Fontes: A) Silva (2013); B) Heize (2015); C e D) Google imagens (2020).

2.2 Recursos Didáticos

Conforme Souza (2007, p. 2), recurso didático é todo material utilizado como auxílio no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos. Considera, ainda, que são importantes para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade ao manusear objetos diversos que poderão ser usados pelo professor na aplicação de suas aulas.

No ensino de Biologia a alunos com deficiência visual, há a necessidade da utilização de materiais concretos que possibilitem a esses alunos tateá-los. Isso proporciona uma representação mental do que é manipulado, essencial para que possam compreender o que lhes é apresentado (CARDINALLI, 2010, p. 2; SILVA, 2013, p. 27).

Orlando *et al* (2009, p. 2) afirma que os modelos biológicos são utilizados como ferramentas de aprendizagem, sendo um aliado ao conteúdo apresentado nos livros textos. Além

disso, esses recursos possibilitam que a teoria seja concretizada através da manipulação tátil melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado (SANTOS; MANGA, 2009, p. 18).

Compreende-se por modelos didáticos representações confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos que favorecem o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois, podem propiciar meios de motivá-los e envolvê-los aos temas estudados, proporcionando a compreensão e a interpretação do conteúdo (OLIVEIRA, 2016, p. 3). Para Cerqueira e Ferreira (1996, p. 3), na seleção, adaptação ou elaboração desses recursos didáticos para alunos deficientes visuais, o professor deverá levar em conta alguns critérios para alcançar a desejada eficiência na sua utilização, tanto para crianças cegas como para as crianças de visão subnormal, sendo eles:

- Tamanho: os materiais devem ser confeccionados ou selecionados em tamanho adequado às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem-se com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global).
- Significação tátil: o material precisa possuir um relevo perceptível e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas.
- Aceitação: o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desagrado.
- Estimulação visual: o material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual.
- Fidelidade: o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original.
- Facilidade de manuseio: os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.
- Resistência: os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade, considerando o frequente manuseio pelos alunos.
- Segurança: os materiais não devem oferecer perigo físico para os educandos. (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996, p.3)

Os recursos didáticos, portanto, assumem fundamental importância na educação para alunos com deficiência visual, principalmente quando se trata do ensino das ciências naturais, que, por diversas vezes, o uso de fotos, tabelas, esquemas e vídeos contribuem para o entendimento dos alunos sobre o conteúdo que está sendo abordado (SILVA, 2014, p. 3).

Eles podem ser utilizados como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando uma maior aproximação dos alunos com o conteúdo, não só aqueles com necessidades especiais, mas também para os videntes (CASTRO, 2015, p. 13). Portanto, esses modelos precisam apresentar texturas e cores distintas, para atender tanto aos alunos com deficiência visual quanto aos videntes (SÁ *et al*, 2005, p. 27).

Os trabalhos de Matos (2009), Silva (2014), Cardinalli (2010) e Bazon (2012) ressaltam a importância da utilização dos modelos didáticos como facilitadores na compreensão dos estudos em diversas áreas da Biologia, envolvendo alunos com deficiência visual. Nepomuceno e Zander (2015, p. 4) se dedicaram a realizar uma análise de trabalhos nacionais que abordassem o ensino de Ciências e áreas afins, como Física e Química, em artigos, monografias, teses e dissertações publicados em anais, periódicos nacionais ou coletados em dados de instituições. O critério de escolha se baseou na existência das palavras Recurso Didático Adaptado; Educação Inclusiva; Ciências; Química; Física e Deficiência Visual nos artigos considerados. A revisão foi realizada por meio do banco de dados do Instituto Benjamin Constant (IBC), o *website* Google Acadêmico, o Banco de Teses da Capes e a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), cobrindo um período de 21 anos (1994-2015). Dos 24 trabalhos encontrados, nenhum abordava o tema sobre microbiologia.

Já no trabalho desenvolvido por Oliveira (2018, p. 30) foi realizada uma análise de trabalhos nacionais que abordavam o ensino de Ciências e Biologia, projetados para alunos com deficiência visual, em níveis fundamental e médio, na forma de artigos, monografias, teses e dissertações. Para essa coleta, foram consultadas o *website* Google Acadêmico, o Banco de Teses da Capes e SciELO, entre os anos de 2000 e 2016, e apenas 1 trabalho nacional foi encontrado na área dos seres vivos (bactérias, fungos e protozoários).

2.3 Protozoários

Os protozoários constituem um grupo de organismos que engloba todos os protistas eucariontes unicelulares heterótrofos (maioria). A origem da palavra deriva do grego “protos” (primeiro) e “zoon” (animal) (ARAÚJO; BOSSOLAN, 2001, p. 7; BARNES, 1996, p. 20; TORTORA, 2010, p. 374). São encontrados sob a forma livre ou em associação com outros organismos e, neste último caso, são denominados de epibiontes, comensais, simbiontes ou parasitas. (REGALI-SELEGHIM; GODINHO, 2011, p. 390).

Resumidamente, a maioria dos protozoários é aquática, são encontrados em qualquer lugar onde haja água, incluindo habitats terrestres úmidos como solo úmido e serrapilheira. Em oceanos, açudes e lagos, muitos são habitantes do fundo e se fixam às rochas, enquanto que em outros substratos se arrastam. (REECE, 2015, p. 607).

Ao ensinar protozoários, vários livros do Ensino Médio, como Catani (2016, p. 36) e Amabis (2016, p. 276), enfatizam, principalmente, aqueles que causam doenças ao homem, caracterizando seus ciclos reprodutivos, sintomas e formas de transmissão, quando, das cerca

de 20.000 espécies, um número relativamente pequeno provoca doenças em humanos (TORTORA, 2010, p.374).

Segundo Regali-Seleglim e Godinho (2011, p. 390), os protozoários de ambientes aquáticos fazem parte de uma rede alimentar complexa e desempenham importantes funções como: aumento do processo de remineralização e controle da densidade bacteriana. Como muitos protozoários se alimentam de bactérias, exercem papel ecológico no tratamento biológico da água e na despoluição de ecossistemas (REGALI-SELEGHIM; GODINHO, 2011, p. 391).

Como representam importante papel no consumo de bactérias, acabam reduzindo assim seu número em ambientes ricos em matéria orgânica, e são muito eficientes no que diz respeito à reciclagem de fósforo e outros nutrientes essenciais (MEIRINHO, 2012, p. 1).

Vários protozoários, juntamente a alguns metazoários, como rotíferos, cladóceros e cópodos, fazem parte do zooplâncton, uma das categorias do plâncton. Esse termo é utilizado para designar um grupo de organismos heterotróficos, de diferentes categorias sistemáticas. Essa comunidade possui um papel importante na dinâmica de ecossistemas aquáticos, especialmente na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia (DE-CARLI *et al.* 2018, p. 2).

Os organismos que compõem o zooplâncton apresentam um ciclo de vida curto, sendo influenciados por mudanças que ocorrem no ambiente, como temperatura e pH. Dessa forma, as espécies e o número delas variam constantemente no meio, podendo ser utilizados como indicadores biológicos da qualidade da água (MEIRINHO, 2012, p. 1).

Essa comunidade zooplanctônica apresenta tanto organismos que respondem rapidamente às variações ambientais de curta e média escala temporal, quanto outros que são exclusivos de certas condições ambientais, sendo bons indicadores tanto da qualidade ambiental do ambiente quanto de massas de água (COELHO-BOTELHO, 2003, p. 5).

Os protozoários, principalmente dos filos Ciliophora e Sarcomastigophora, constituintes do zooplâncton, desempenham um grande papel na cadeia alimentar aquática, pois se alimentam de fitoplâncton e bactérias e constituem alimento para outros seres do zooplâncton, como micro crustáceos (MEIRINHO, 2012, p. 3).

Alguns protozoários formam associações simbióticas com outras espécies, como por exemplo os do gênero *Trichonympha*, que digerem madeira e habitam os intestinos de muitas espécies de cupins, baratas e outros insetos. A madeira consumida por esses animais é ingerida por esses protozoários, e os produtos da digestão aproveitados pelos insetos (REECE, 2015, p. 608; BARNES, 1996, p. 32).

Tendo em vista que os livros didáticos contemplam quase que exclusivamente a importância médica desses organismos, esta pesquisa vem a contribuir na divulgação dos protozoários de vida livre, destacando, além dos parasitas, exemplares de vida livre.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um protocolo direcionado para a produção de recursos didáticos adaptados para o ensino de protozoários a alunos com deficiência visual.

3.2 Objetivos Específicos

- Construir modelos didáticos adaptados para a temática de protozoários;
- Elaborar uma proposta para validação dos modelos didáticos direcionados para o ensino a alunos com deficiência visual;
- Sugerir uma sequência didática que contemple a utilização de modelos didáticos para o ensino de protozoários em sala mista.

4 HIPÓTESE

Os modelos didáticos tridimensionais adaptados para alunos com deficiência visual auxiliam no processo de ensino-aprendizagem de estudantes com cegueira ou baixa visão. A utilização deles pode contribuir para a aprendizagem dos alunos videntes em salas de aula regulares, aplicados na perspectiva de ferramenta metodológica para uma melhor compreensão sobre protozoários.

5 MATERIAL E MÉTODOS

Todo o desenho metodológico desse trabalho foi estruturado para o desenvolvimento de um protocolo direcionado à produção de modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários a alunos com deficiência visual.

Com enfoque qualitativo, propõe, ao mesmo tempo, descrever e compreender o processo de ensino-aprendizagem com a utilização desses modelos didáticos. Concomitantemente, propõe uma pesquisa-ação, que, segundo Thiollent (1986, p. 14):

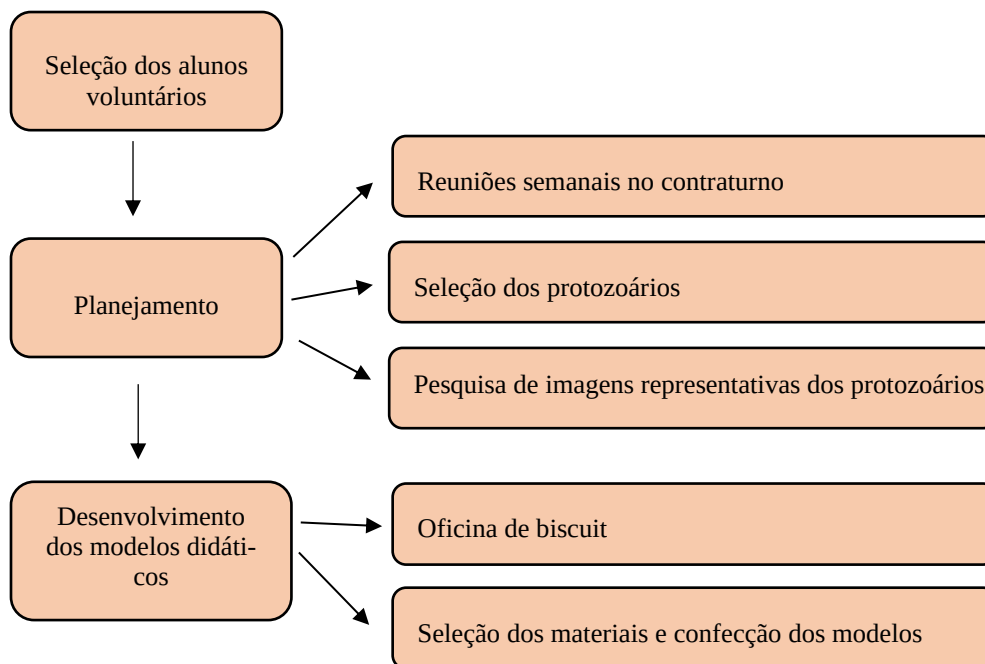
(...) é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p. 14).

Questionários com questões objetivas e discursivas e um roteiro de entrevista semiestruturada foram construídos como sugestão de estratégias para obtenção de resultados a ser aplicados aos alunos com deficiência visual e seus professores. Esses instrumentos de coleta de informações são propostos para ser aplicados durante o processo de validação dos modelos didáticos.

A pesquisa foi submetida e autorizada pelo CEP/UFPE sob CAAE nº 20048719.0.0000.9430 e parecer nº 3.641.862, de 15 de outubro de 2019. Todos os alunos, responsáveis legais dos alunos menores de idade, bem como os professores participantes, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando o uso de imagem e depoimento. Dessa forma, atendendo as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE -Vitória de Santo Antão).

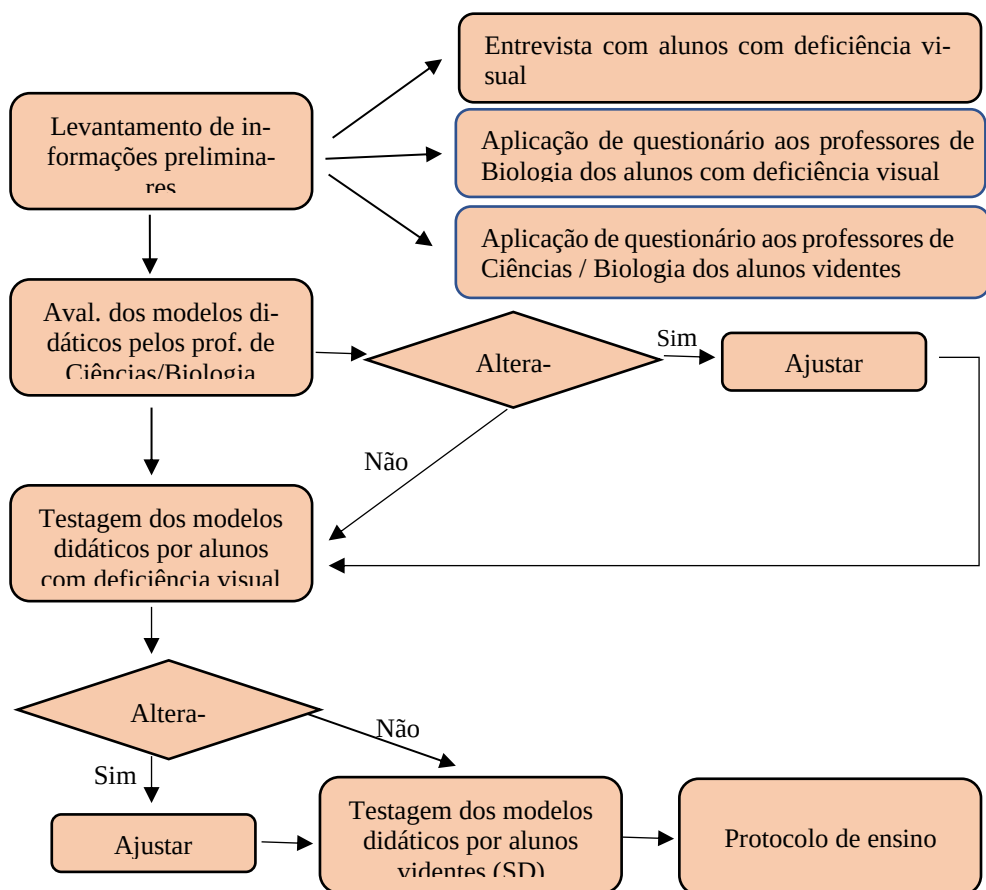
O isolamento social, devido à COVID-19, acarretou a interrupção e modificação do cronograma construído antes da pandemia. Por isso, algumas fases do projeto foram adaptadas e modificadas, implicando o seu desenvolvimento em dois momentos metodológicos: momento 1, ocorrido entre os meses de outubro de 2019 a março de 2020 e o momento 2, como proposta a ser desenvolvida pelos professores, de acordo com as figuras 2 e 3.

Figura 2. Etapas do planejamento e confecção dos modelos didáticos ocorridos no Colégio Militar do Recife (Momento 1)



Fonte: A autora, 2020

Figura 3. Proposta para validação e utilização dos modelos didáticos adaptados (Momento 2)



Fonte: A autora, 2020

5.1 Planejamento e construção dos modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários.

Esta etapa foi desenvolvida, durante os meses de outubro de 2019 a março de 2020, no Colégio Militar do Recife (CMR), escola pública pertencente ao Sistema de Colégios Militares do Brasil, vinculada ao Exército Brasileiro, local de trabalho da pesquisadora trabalha. Está localizada no bairro do Engenho do Meio, Recife. Atende alunos do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio e conta, atualmente, com aproximadamente 1.000 alunos, oferecendo aulas no período matutino. Atualmente, não há nenhum aluno com deficiência visual regularmente matriculado.

5.1.1 Seleção de alunos voluntários

Alunos voluntários do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Militar do Recife, com idade entre 15 a 18 anos, foram selecionados no mês de outubro de 2019, para participarem como colaboradores das etapas de desenvolvimento dos recursos didáticos. A ideia de se ter alunos do Ensino Médio participando como colaboradores teve por objetivo incentivar e melhorar o conhecimento deles sobre o assunto, e pelo fato de poderem atuar como multiplicadores do conhecimento no ambiente escolar.

5.1.2 Planejamento dos modelos didáticos adaptados

No intuito de planejar a confecção dos modelos didáticos, diversas reuniões foram realizadas no contraturno escolar (vespertino). Em todo o processo de planejamento, houve a participação de alunos voluntários, da pesquisadora e do técnico de laboratório, com o intuito de selecionar e procurar imagens representativas dos protozoários em sites de procura, na internet, ou bibliografia específica.

5.1.3 Desenvolvimento dos modelos didáticos adaptados

As alunas, a pesquisadora e o técnico de laboratório participaram de aulas de modelagem com *biscuit*, para que esse material pudesse ser utilizado como base principal e representar os organismos o mais próximo da realidade. A escolha desse material foi importante, pois, para Cerqueira e Ferreira (1996, p. 3), este precisa ser de baixo custo, acessível e, ao mesmo tempo,

maleável para que seja moldado em formatos e tamanhos diferentes e receba diferentes texturas, no propósito de estimular a percepção tátil dos alunos cegos.

5.2 Proposta para validação e utilização dos modelos didáticos adaptados

Para a validação dos modelos didáticos na sua totalidade, há a necessidade de testagem por alunos com e sem deficiência visual. Para isso, caso a escola onde os modelos didáticos serão desenvolvidos não possua alunos com deficiência visual, faz-se necessário a seleção de uma outra escola para tal finalidade.

5.2.1 Levantamento de informações preliminares

Informações que podem subsidiar e nortear o desenvolvimento dos modelos didáticos adaptados poderão ser obtidas através de entrevistas semiestruturadas com alunos com deficiência visual e de questionários aplicados aos professores de Ciências / Biologia. Igualmente, propiciarão conhecer a vivência e experiência dos professores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem desses alunos, além de identificar suas percepções, anseios e necessidades, que muito contribuirão para o aperfeiçoamento do processo de confecção dos modelos didáticos.

5.2.2 Avaliação dos modelos didáticos adaptados pelos professores de Ciências e Biologia

Após a construção dos modelos didáticos, esses deverão passar pela avaliação de professores de Ciências e/ou Biologia. Este momento tem como objetivo fazer com que os modelos passem por uma avaliação técnica e pedagógica, para que possíveis erros sejam identificados e a veracidade das representações e informações das estruturas biológicas confirmadas. Tanto professores que trabalham com alunos com deficiência visual, quanto os que ensinam a alunos videntes participarão desta etapa, contribuindo com sugestões e/ou críticas para que os modelos didáticos possam ser aperfeiçoados.

5.2.3 Testagem dos modelos adaptados por alunos com deficiência visual

Após os ajustes provenientes das avaliações pelos professores de Ciências e/ou Biologia, os alunos com deficiência visual poderão manusear os modelos didáticos e fazer, também,

as suas considerações. Essa avaliação é muito importante, pois permitirá que, ao final, os modelos didáticos se tornem elementos-chave no processo de ensino aprendizagem, contribuindo para o ensino de protozoários.

5.2.4 Testagem dos modelos didáticos adaptados por alunos videntes

Após todas as avaliações, sugestões de melhoria e ajustes, os modelos didáticos estarão prontos para a etapa de validação por alunos videntes. Sugere-se que os participantes dessa etapa sejam alunos que estejam cursando o 2º ano do Ensino Médio, pois o assunto de protozoários faz parte da grade curricular do ano.

O objetivo dessa etapa será o de testar os modelos didáticos construídos com alunos videntes, através da aplicação de uma sequência didática. A sequência didática foi montada para que possa ser aplicada em uma sala de aula onde haja apenas alunos videntes ou em uma sala mista com a presença de alunos com deficiência visual.

Os modelos didáticos foram introduzidos na sequência didática para que possam ser utilizados por alunos com e sem deficiência visual, facilitando a aprendizagem. Simultaneamente, pretende-se buscar respostas, junto aos alunos, para algumas indagações: “Os modelos didáticos estão de acordo com o conteúdo aprendido?”; “Como esse material didático facilitou a compreensão do tema protozoários?”; “Ele pode ser utilizado juntamente com o livro didático e textos?”; “Vocês gostaram?”.

5.2.5 O produto: protocolo direcionado para a produção de modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários a alunos com deficiência visual

Na Biologia, os protocolos auxiliam, por exemplo, nas atividades práticas em que o passo a passo é descrito com todas as informações necessárias para a sua realização, auxiliando os professores a planejarem a sua aula com maior facilidade e economia de tempo. Esses protocolos visam a facilitar o dia a dia dos professores, evitando desgastes desnecessários na hora de preparar as suas aulas.

Algumas das atividades propostas no protocolo estão em consonância com o documento Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). Segundo esse documento, o ensino se baseia em Competências e Habilidades e estas devem ser estimuladas nas aulas. Algumas dessas habilidades são:

- Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.
- Identificar características de seres vivos de determinado ambiente relacionando-as a condições de vida.
- Interpretar e utilizar modelos para explicar determinados processos biológicos.
- Exprimir-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta (BRASIL, 2017).

O uso de modelos bi e tridimensionais ajuda a melhorar a capacidade de adquirir, memorizar e assimilar as informações. A aplicação desses, em sala de aula, pode ser um importante apoio para o processo de ensino-aprendizagem (ORLANDO et al., 2009, p. 2).

Buscou-se, na sequência didática, incentivar as atividades em grupo, pois as informações chegam às pessoas com deficiência visual por dois canais principais: a linguagem – pois ouvem e falam – e a exploração tátil, que depende especialmente das mãos (GIL, 2000, p. 24).

Com o acumulado de experiências sobre a temática durante o processo dessa pesquisa e após o término de todas as etapas, um protocolo orientador com as diretrizes para desenvolver e aplicar os modelos didáticos adaptados foi produzido. Esse objetiva colaborar com professores de biologia e áreas correlatas, gerando um produto replicável que poderá ser utilizado em turmas mistas, em que ocorre a presença de alunos com e sem deficiência visual no mesmo espaço físico. Abrange atividades e estratégias de ensino/aprendizagem para a temática de protozoários, que incentivam os alunos a participarem, ativamente, durante todo o processo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Etapas do planejamento e confecção dos modelos didáticos ocorridos no Colégio Militar do Recife (Momento 1)

6.1.1 Seleção de alunos voluntários

A seleção dos alunos foi realizada durante uma aula de taxonomia dos seres vivos na turma 203 (2º ano do ensino médio) ocorrida no mês de agosto de 2019. A escolha da turma foi em virtude de ter sido a primeira turma com aula de Biologia, conforme o horário da pesquisadora. A pesquisadora indagou quais estudantes gostariam de se voluntariar para participar do projeto de construção de modelos didáticos. Nesse momento, 05 (cinco) estudantes do sexo feminino se dispuseram a participar.

Diante disso, uma reunião foi realizada com as cinco estudantes durante o intervalo escolar, ocasião em que maiores informações sobre o projeto foram disponibilizadas. Após a reunião, três voluntárias desistiram, argumentando que não teriam tempo para frequentar os encontros.

Os modelos foram desenvolvidos, portanto, por duas estudantes voluntárias, pela pesquisadora e por um técnico do laboratório de Biologia em um período de 15 dias. As atividades ocorreram no horário extraclasse, para que as aulas regulares não fossem prejudicadas.

6.1.2 Planejamento dos modelos didáticos adaptados

6.1.2.1 Reuniões

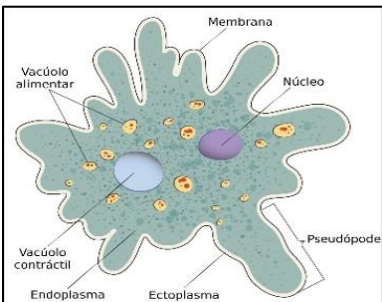
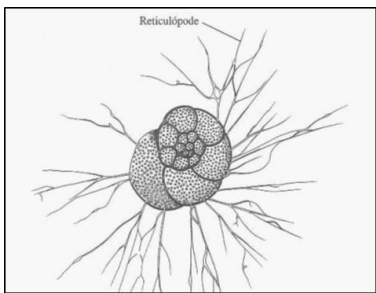
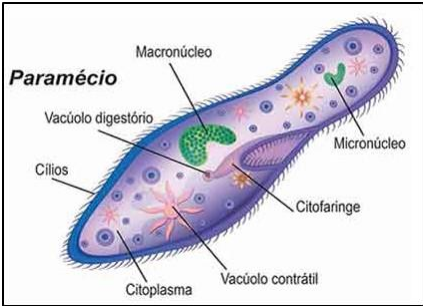
Diversas reuniões foram realizadas, no contraturno escolar (vespertino), com o intuito de planejar a confecção dos modelos didáticos. Em todo o processo de planejamento, houve a participação das voluntárias, da pesquisadora e do técnico de laboratório, obedecendo o seguinte roteiro:

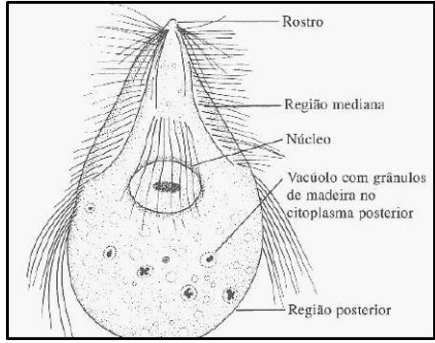
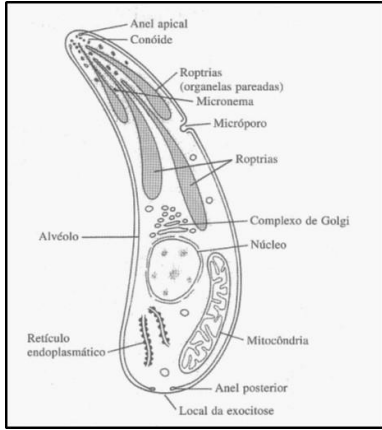
6.1.2.2 Seleção e pesquisa dos protozoários

Inicialmente, pesquisas foram feitas utilizando as ferramentas de busca como o *Google* e *Google* acadêmico para a seleção dos protozoários e desenvolvimento dos modelos didáticos.

Os protozoários escolhidos foram, preferencialmente, os representantes de vida livre e que pertencessem aos principais grandes grupos de protozoários. De acordo com livros didáticos do Ensino Médio (CATANI, 2016, p. 36; AMABIS, 2016, p. 276), os protozoários são, didaticamente, classificados em grupos, de acordo com a presença e o tipo de estrutura locomotora, facilitando seu estudo. O quadro 2 sumariza os principais protozoários, grupos e suas respectivas representações gráficas. Já o quadro 3 traz a síntese das principais características dos grupos utilizados nesse trabalho.

Quadro 2 - Protozoários selecionados para a confecção dos modelos didáticos.

Protozoários	Grupos	Imagens
<i>Entamoeba proteus</i>	Rizópodes ou Sarcodinos	
<i>Rhizaria</i>	Foraminíferos	
<i>Paramecium</i>	Ciliophora ou Ciliados	

<i>Trichonympha</i>	Zoomastigophora ou flagelados	 Diagrama de um <i>Trichonympha</i>, um flagelado com uma forma alongada e pontiaguda na extremidade anterior. Possui um rostro apical, uma região mediana com o núcleo, um vacúolo com grânulos de madeira no citoplasma posterior e uma região posterior com flagelos.
<i>Plasmodium</i>	Apicomplexo	 Diagrama de um <i>Plasmodium</i>, um apicomplexo com uma forma alongada e oval. Possui um anel apical com conóides, roptrias (organelas pareadas), micronemas, micróporos, roptrias, alvéolos, complexo de Golgi, núcleo, mitocôndria, retículo endoplasmático e um anel posterior com local de exocitose.

Quadro 3 - Síntese das principais características dos protozoários selecionados.

<i>Entamoeba proteus</i>	Protistas, popularmente conhecidos por ameba, se movem e se alimentam por meio de pseudópodes em forma de lobo ou tubo, que são extensões que podem se projetar de quase qualquer lugar da superfície celular. Existem no solo, bem como em ambientes de água doce e marinho. A maioria é heterótrofa, que busca e consome bactérias e outros protistas.
Foraminíferos	Os protistas chamados foraminíferos (do latim, <i>foramen</i> , pequena cavidade, e <i>ferre</i> , portar) têm esse nome devido a suas conchas porosas, denominadas tecas. Consistem em uma única peça de material orgânico endurecida com carbonato de cálcio. Os pseudópodes filiformes se estendem pelos poros e funcionam na natação, na formação da teca e na nutrição. A maioria das espécies vive na areia ou se fixam a rochas ou algas, mas alguns são abundantes no plâncton.
<i>Paramecium</i>	Em geral, a maioria dos ciliados é predadora de bactérias ou pequenos protistas. Seus cílios podem cobrir completamente a superfície da célula ou podem ser reunidos em algumas fileiras ou tufo. Uma característica distintiva dos ciliados é a presença de dois tipos de núcleos: minúsculos (micronúcleos) e grandes (macronúcleos).
<i>Trichonympha</i>	Protistas que digerem madeira nos intestinos de muitas espécies de térmitas. Sem ajuda, as térmitas não podem digerir madeira, dependendo de protistas ou simbiontes procarióticos para fazer isso.

<i>Plasmodium</i>	Aproximadamente todos os apicomplexos são parasitos de animais. São assim nomeados, porque uma extremidade (o ápice) da célula do esporozoítio contém um complexo de organelas especializadas para a penetração das células e tecidos do hospedeiro. <i>Plasmodium</i> , o parasito que causa a malária, vive tanto em mosquitos anofelinos como nos seres humanos.
-------------------	---

Fonte: Reece (2015)

6.1.3 Desenvolvimento dos modelos didáticos adaptados

6.1.3.1 Oficina de *biscuit*

Durante o mês de novembro de 2019, no total de 2 encontros vespertinos, os alunos, juntamente com a pesquisadora e o técnico de laboratório, participaram de uma oficina de *biscuit* para dominar as técnicas de manuseio desse material. Essa oficina foi ministrada pelo técnico no laboratório de biologia do Colégio Militar do Recife. Foram escolhidos o branco e preto como as cores para a confecção dos modelos didáticos, em virtude da necessidade de contraste para os alunos de baixa visão. Esses alunos não requerem materiais específicos, porém necessitam de certos ajustes e condições, como a utilização de ampliações dos textos, o aumento do contraste, o uso de cores contrastantes como o preto no branco ou o azul no amarelo (SILVA, 2010, p. 5; MACHADO, 2015, p. 93; ROMAGNOLLI, 2008, p. 43).

6.1.3.2 Seleção dos materiais e construção dos modelos

Com os protozoários selecionados, os modelos foram cuidadosamente estudados e sua execução planejada. Os modelos confeccionados possuem texturas, relevos e tamanhos adequados para o manuseio tátil dos alunos deficientes visuais e de baixa visão, como também, para alunos videntes.

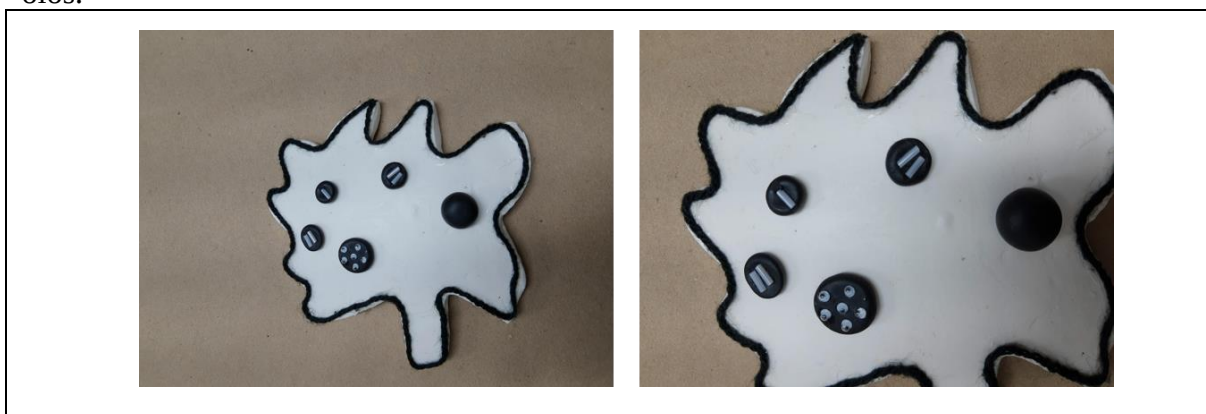
A escolha dos materiais foi cautelosa para que não causassem rejeição ao manuseio. Para a confecção dos modelos foram utilizados, além da massa de *biscuit*, materiais como rolo para artesanato, cola para *biscuit*, cerdas de vassouras, lantejoulas, canudos de refrigerante e miçangas diversas.

Todos os modelos foram feitos à mão livre, sendo os apliques e a confecção das texturas feitos enquanto ainda estavam úmidos. Eles receberam uma camada de verniz atóxico para aumentar a durabilidade, além de protegê-los da ação do tempo e poeira.

O benefício desses modelos didáticos é permitir aos alunos com deficiência visual e também aos videntes conhecer organismos que só podem ser visualizados através de microscópio.

- **Modelo 1:** Ameba (Figura 4)
- **Informações sobre a construção:** O modelo da ameba possui um comprimento e largura de 13 cm. Os pseudópodes foram delineados com o auxílio de um lápis para que pudessem ficar lisos. Para as estruturas internas, o núcleo foi construído com 5 cm de diâmetro e 06(seis) “olhinhos” no seu interior côncavo. Foram confeccionados 03 (três) vacúolos alimentares, tendo cada um 1 cm de diâmetro. Dois vacúolos possuem duas miçangas (medindo 0,5 cm) no seu interior, No outro vacúolo, inserimos apenas miçanga no interior. Essa diferença interna nos vacúolos serve para ressaltar momentos distintos da digestão intracelular. Já o vacúolo contrátil foi confeccionado no formato esférico, medindo 1 cm de diâmetro. Para essa representação, colamos lã preta, fazendo o contorno da ameba.

Figura 4. Modelo tridimensional da ameba, em que observa-se pseudópodes, núcleo e vacúolos.

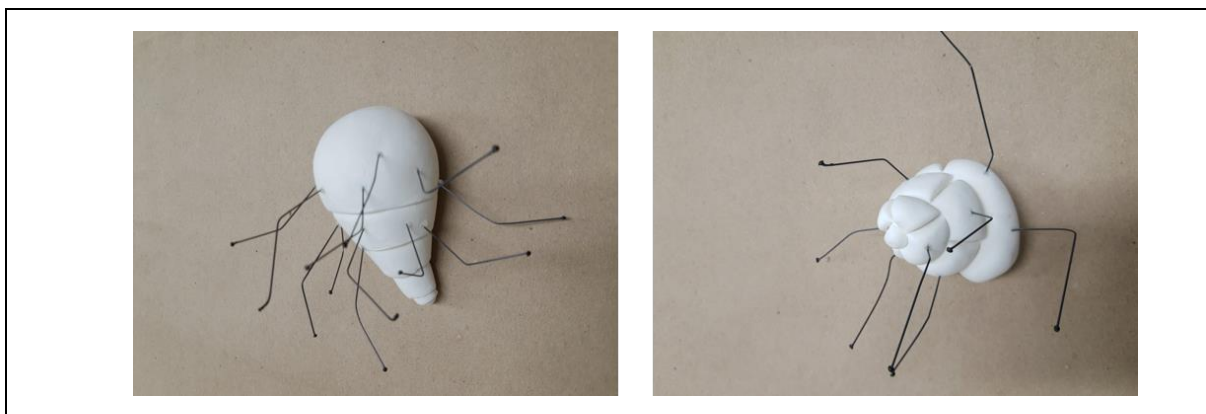


Fonte: A autora, 2020.

- **Modelo 2:** Foraminífero (Figura 5)
- **Informações sobre a construção:** Foram construídos dois foraminíferos, um com aproximadamente 9,5 cm de comprimento e outro 6 cm. No maior, foram utilizadas 12 cerdas de vassoura e no menor 10. Cada cerda possui 4,5 cm de comprimento e todas as suas pontas foram queimadas com a utilização de um isqueiro. O procedimento de queima das pontas das cerdas foi realizado no intuito de reduzir possibilidades de rejeição ao toque. As cerdas estão simulando os pseudópodes filiformes. Como esses

organismos produzem carapaças de várias substâncias e o foco maior é na estrutura locomotora, não foram confeccionadas as suas estruturas biológicas internas.

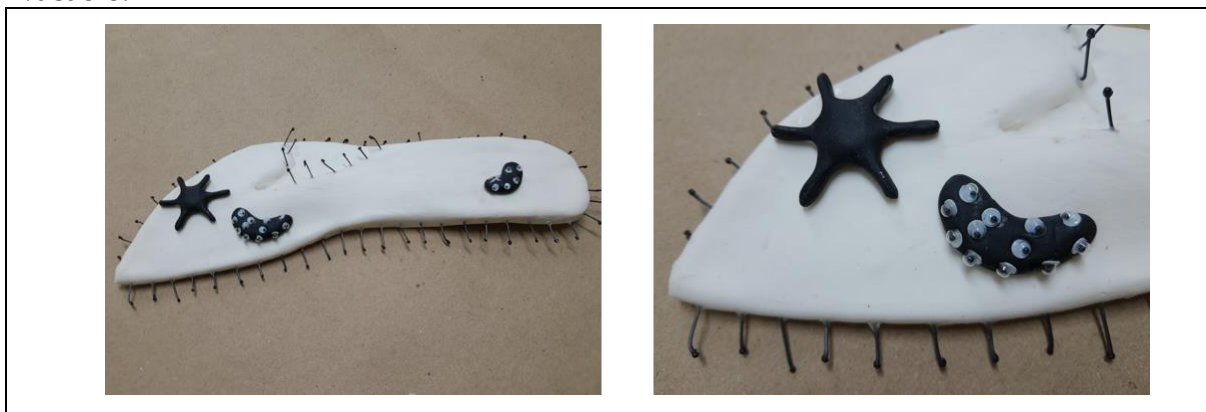
Figura 5. Modelo tridimensional do foraminífero, com foco nas estruturas filiformes.



Fonte: A autora, 2020

- **Modelo 3:** Paramécio (Figura 6)
- **Informações sobre a construção:** O modelo do paramécio possui um comprimento de 21,5 cm e largura de 6,5 cm. Os cílios foram dispostos ao redor do modelo, utilizando-se para isso 50 cerdas de vassoura com a ponta queimada. Cada cerda tem, aproximadamente, 1 cm de comprimento mais 0,5 cm inserido no interior da massa de *biscuit* para fixação. Para representação das estruturas internas, o macronúcleo foi confeccionado com 2,5 cm de diâmetro e 12 “olhinhos” no seu interior côncavo. O micronúcleo foi feito com 1,5 cm de diâmetro e 07 (sete) “olhinhos” no interior também côncavo. Os vacúolos alimentares foram estruturados da seguinte forma: três medindo 0,5 cm de diâmetro, com uma miçanga branca no seu interior; cada um medindo 0,5 cm e mais um vacúolo de 1,5 cm de diâmetro com duas miçangas brancas no interior. Essa diferença interna nos vacúolos serve para ressaltar momentos distintos da digestão intracelular. Já o vacúolo contrátil possui um formato de estrela com 06(seis) pontas e mede 3 cm de diâmetro.

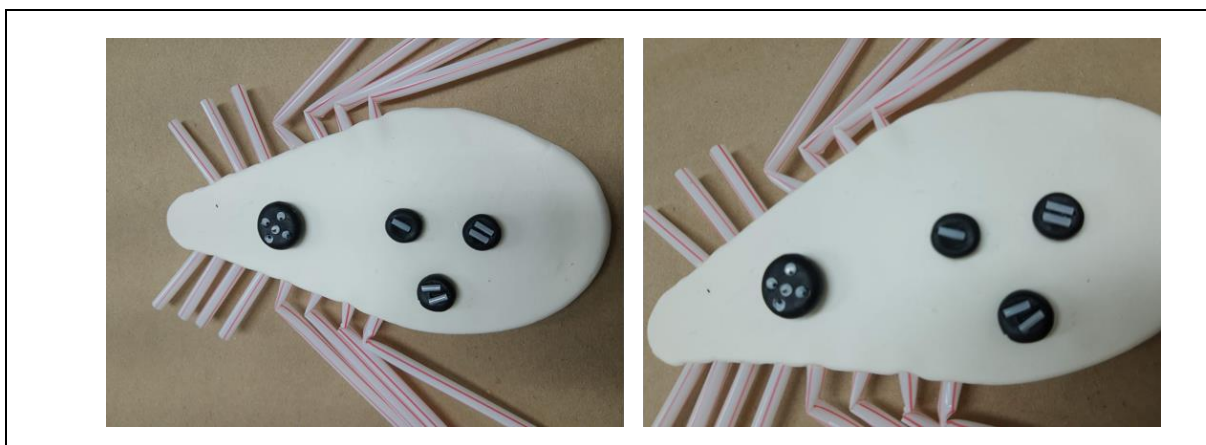
Figura 6. Modelo tridimensional do paramécio, com foco nas estruturas de macronúcleo e vacúolo.



Fonte: A autora, 2020

- **Modelo 4:** *Trichonympha* (Figura 7)
- **Informações sobre a construção:** O modelo do *Trichonympha* possui 16,5 cm de comprimento e 7,5 cm de largura. A representação dos flagelos foi feita utilizando canudos plásticos de refrigerante, que foram dispostos lateralmente ao modelo. Para isso, foram necessários 06(seis) pedaços de canudo de 3 cm cada e 08(oito) pedaços com 8,5 cm cada, além de 0,5 cm para inserir no interior da massa de *biscuit* para fixação. Para representação das estruturas internas, o núcleo foi construído com 1 cm de diâmetro e com 05(cinco) “olhinhos” no interior côncavo. Foram confeccionados 03(três) vacúolos alimentares, tendo cada um 0,5 cm de diâmetro. Dois vacúolos possuem duas miçangas (medindo 0,5 cm) cada um no seu interior, e um vacúolo com apenas uma miçanga no interior. Essa diferença interna nos vacúolos serve para ressaltar momentos distintos da digestão intracelular. O vacúolo contrátil foi confeccionado no formato esférico, medindo 1 cm de diâmetro.

Figura 7. Modelo tridimensional da *Trichonympha*, com foco nas estruturas internas.



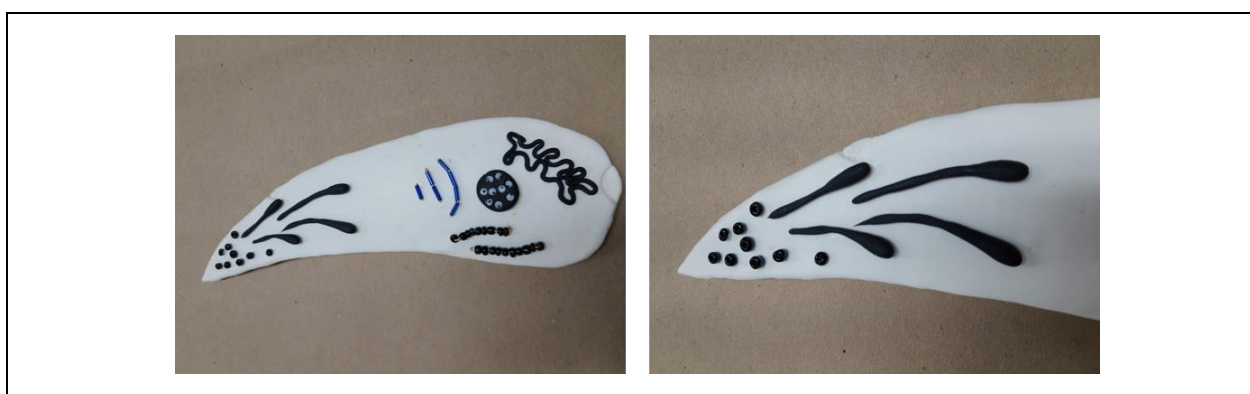
Fonte: A autora, 2020

- **Modelo 5: *Plasmodium*** (Figura 8)

Informações sobre a construção: O modelo do *Plasmodium* possui 22 cm de comprimento e 7 cm de largura. As estruturas internas foram construídas com um núcleo, possuindo 1 cm de diâmetro com 05(cinco) “olhinhos” no seu interior côncavo. O complexo de organelas foi confeccionado da seguinte forma:

- Conóides- 09(nove) bolinhas com 0,3 cm de diâmetro;
- Roptrias- 04(quatro) tubinhos com 4 cm de comprimento;
- Complexo de Golgi- 03(três) fileiras com 1, 2 e 4 miçangas azuis cada, organizadas em um pedaço de arame;
- Retículo endoplasmático- duas fileiras com 10 miçangas pretas, organizadas por um pedaço de arame;
- Mitocôndria- 4 cm de pedaço de biscoito, enrolado no formato de corda.

Figura 8. Modelo tridimensional do *Plasmodium*, com foco no complexo de organelas.



Fonte: A autora, 2020.

6.2 Proposta para validação e utilização dos modelos didáticos adaptados (Momento 2)

O isolamento social devido à pandemia da COVID-19 acarretou na interrupção do cronograma construído antes da pandemia e, consequentemente, algumas atividades tiveram que ser canceladas. As fases do projeto referentes à validação dos modelos ficaram apenas no campo teórico, devido à impossibilidade de aplicação integral nas escolas-campo. Entretanto, uma proposta de sequência didática e instrumentos de coleta de dados que subsidiarão a utilização do produto (protocolo) foram desenvolvidos.

6.2.1 Levantamento de informações preliminares

6.2.1.1 Entrevista com alunos com deficiência visual

Esta etapa tem por objetivo coletar informações dos alunos com deficiência visual sobre suas percepções a respeito do ensino de Biologia, o nível de conhecimento acerca dos protozoários e a opinião relativa à sua contribuição para a validação dos modelos didáticos para o processo ensino-aprendizagem.

Uma entrevista semiestruturada, com auxílio de *smartphone* para gravação e roteiro de entrevista previamente construído (Apêndice A), pode ser utilizada para a coleta dessas informações. No início da entrevista, deve ser solicitada a permissão para gravá-la e os objetivos devem ser devidamente explicados. Essas duas medidas criam um clima de confiança entre o entrevistador e o entrevistado.

A escolha da entrevista semiestruturada, com gravação, justifica-se pela limitação visual dos estudantes. Para Ludke (1986, p. 37), “a entrevista semiestruturada se desenrola a partir de um esquema básico (roteiro), porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações”. Através dela, o entrevistado possui uma maior liberdade de expressão das respostas (GERHARDT, 2009, p. 69, 72).

O trabalho de Silva (2014) vem corroborar com a utilização das entrevistas semiestruturadas aos alunos com deficiência visual, através do uso da gravação para coleta de informações.

6.2.1.2 Aplicação de questionário aos professores de Biologia que trabalham com alunos com deficiência visual

Professores de Biologia que trabalham com alunos com deficiência visual podem ser convidados a responder um questionário (Apêndice B) que objetiva traçar o perfil profissional, e conhecer e identificar métodos e/ou recursos que utiliza no ensino desses alunos, com foco nas potencialidades, desafios e limitações.

Segundo Silva (2014), conhecer como acontece o ensino para alunos com deficiência visual, os recursos didáticos que são utilizados e a opinião dos professores que trabalham com esses alunos permitem conhecer as dificuldades enfrentadas por eles e verificar possíveis ajustes nos modelos.

6.2.1.3 Aplicação de questionário aos professores de Biologia que trabalham com alunos videntes

Os professores de Ciências e Biologia podem ser convidados a responder a um questionário (Apêndice C), que objetiva traçar o seu perfil profissional, conhecer e identificar métodos e/ou recursos utilizados no ensino para alunos videntes, bem como conhecer sua experiência diante da educação inclusiva, principalmente com alunos deficientes visuais.

Segundo Stella (2019, p. 356), a oferta de recursos didáticos variados nas escolas parece escassa e sua presença torna-se fundamental para que se efetive a inclusão. Outrossim, em pesquisa realizada por Silva (2011) com professores da rede pública do interior de Sergipe que lecionam a alunos em regime de inclusão, foi constatada a ausência de formação inicial e continuada desses profissionais, no que diz respeito à educação inclusiva.

Como resultado da aplicação desse questionário, espera-se levantar quais e que tipos de recursos didáticos adaptados para o ensino de biologia existem na escola, como também saber se os professores possuem formação específica na educação inclusiva.

6.2.2 Avaliação dos modelos didáticos pelos professores de Ciências/Biologia

Esta etapa compreende a avaliação dos modelos didáticos construídos por professores de Ciências e/ou de Biologia em alunos com e sem deficiência visual. Esses serão convidados a realizar a avaliação técnica e pedagógica dos modelos confeccionados. Nessa avaliação, serão solicitados que analisem a veracidade das representações das estruturas biológicas, bem como se as informações apresentadas colaboram com a aprendizagem. Para isso, sugerimos o preenchimento do questionário (Apêndice D), deixando sugestões e críticas para aperfeiçoamento dos modelos. Ao término das avaliações, caso seja necessário, podem ser realizados ajustes nos modelos didáticos, a fim de se adequar às sugestões e ficarem prontos para a avaliação com alunos deficientes visuais.

6.2.3 Testagem dos modelos didáticos por alunos com deficiência visual

Os alunos com deficiência visual podem ser convidados a manusear os modelos didáticos e fazer a avaliação do modelo criado, relatando, oralmente, suas percepções. O Apêndice E traz um roteiro orientador desse momento, com o objetivo de organização das informações obtidas. Essa avaliação refere-se à verificação de alguns critérios, como textura, aspereza,

comprimento, dentre outras que, segundo Cerqueira e Ferreira (1996, p. 3), são imprescindíveis para o manuseio seguro por alunos com deficiência visual e uma melhor percepção tátil dos materiais confeccionados para o ensino de protozoários.

A construção da ficha de avaliação e validação dos modelos didáticos utilizou como base o trabalho de Dumpel (2011, p. 33). O questionário foi composto por perguntas fechadas que serão respondidos conforme uma escala de concordância/discordância, variando de 1 a 5: (1) "concordo totalmente"; (2) "concordo parcialmente"; (3) "indiferente" (ou "não sei"); (4) "discordo parcialmente"; e (5) "discordo totalmente" (Apêndice E).

Em momento posterior, após as avaliações, caso seja necessário, devem ser realizados ajustes nos modelos didáticos, a fim de se adequar às sugestões dos alunos com deficiência visual.

A análise qualitativa pelos alunos com deficiência visual validará os modelos didáticos confeccionados ao fornecer evidências objetivas de que são ferramentas adequadas para o processo ensino-aprendizagem de deficientes visuais.

Segundo Silva (2014), no tocante a utilização de materiais didáticos adaptados, poucos são os trabalhos que abordam o ensino de ciências para alunos com deficiência visual, muito menos contemplam essa etapa de validação pelos estudantes com deficiência.

6.2.4 Testagem dos modelos didáticos por alunos videntes (SD)

O objetivo desta etapa é sugerir a testagem dos modelos didáticos construídos com alunos videntes através da aplicação de uma sequência didática sobre a temática de protozoários. Sugere-se que os participantes desta etapa sejam alunos do 2º ano do Ensino Médio, pois o conteúdo de protozoários é parte da matriz curricular desse ano.

Para construção da sequência didática, nos amparamos na definição de Zaballa (2007, p.18), que define sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

Para essa testagem, sugerimos uma sequência didática que pode ser aplicada em uma sala de aula onde haja apenas alunos videntes ou em uma sala mista, com a presença, também, de alunos com deficiência visual. Os modelos didáticos adaptados foram introduzidos na sequência didática para que possam ser utilizados por alunos com e sem deficiência visual, facilitando a aprendizagem.

Segundo Silva (2017), para que o processo inclusivo seja uma característica da educação, é imprescindível que ele se alie às formas metodológicas utilizadas nas salas de aula regulares.

6.2.4.1 Sequência Didática

A sequência didática proposta buscou utilizar de estratégias e recursos metodológicos diferenciados, para que alunos com e sem deficiência visual tivessem condições de acompanhar o processo de ensino-aprendizagem. Na seleção das atividades, procurou-se observar aquelas que incentivariam o protagonismo, a interação e colaboração dos alunos e a sensibilização tátil.

A construção dessa sequência vem a partir da compreensão de que o sucesso de uma aula é a soma do conhecimento específico e do processo de aprendizagem. Na filosofia de ensino em que o aluno é o protagonista da aprendizagem, o professor é o mediador desse processo. Nesse sentido, o planejamento e a avaliação devem ser instrumentos de promoção e controle da aprendizagem e, por esse motivo, os professores precisam ser capazes de manter um diálogo e interação contínuos com os alunos em sala de aula (VILLANI E PACCA, 1997).

Componentes conceituais, procedimentais e atitudinais são exigências para que possa haver uma aprendizagem significativa. Ao ministrar os conteúdos, deve-se incluir elementos da vivência dos alunos para torná-los mais significativos, de modo que eles possam assimilá-los de forma consciente (ZABALA, 1998).

Para além disso, ao utilizar uma abordagem investigativa, procuramos promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. A investigação deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental (BRASIL, 2017, p, 551).

No intuito de tornar o aprendizado significativo, incentivando o protagonismo dos alunos e promovendo a inclusão de crianças com necessidades especiais, a sequência didática proposta foi dividida em 5 h/a, com as atividades discriminadas conforme o Quadro 3.

Quadro 4 - Síntese da sequência didática a ser desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio.

SD	Conhecendo os protozoários	
Público-alvo	Alunos do 2º ano do Ensino Médio.	
Duração	5 aulas (45 min cada).	
Objetivos	- Identificar os conhecimentos prévios individuais dos alunos sobre os protistas; - Conhecer os diferentes organismos pertencentes ao filo Protista; - Identificar as características gerais dos protozoários; - Conhecer símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica; - Interpretar gráficos e tabelas em textos científicos; - Avaliar a procedência das informações sobre o assunto; - Estimular o aluno a se comunicar em público; - Incentivar o trabalho em grupo; - Sensibilizar os alunos sobre a importância dos protozoários de importância ambiental e médica; - Promover o desenvolvimento de habilidades manuais nos estudantes.	
Conteúdos propostos	Conceituais	- Características dos protozoários; - Principais doenças que provocam; - Formas de contaminação e prevenção; - Habitat; - Reprodução.
	Procedimentais	- Leitura de texto científico; - Interpretação de texto; - Trabalho em grupo; - Exposição oral.
	Atitudinais	- Reconhecer a importância dos protozoários para o ambiente e medicina; - Saber trabalhar em grupo; - Respeitar a ideia do companheiro.
Metodologias	- Avaliação diagnóstica; - Roda de conversa; - Tempestade de ideias; - Leitura e interpretação de artigo científico; - Trabalho em grupo; - Construção de esquemas / mapa conceitual.	

Recursos	• Questionário diagnóstico / questionário adaptado em <i>braille</i>; • Quadro; • Artigo científico / artigo adaptado em <i>braille</i>; • Mapa mental adaptado em relevo e <i>braille</i>; • Modelos didáticos adaptados; • Celular; • Papel sulfite; • Hidrocor; • Lápis e borracha.
----------	--

Fonte: A autora, 2020

ETAPA 1 (1 aula): Levantamento dos conhecimentos prévios

⇒ Atividade 1: Avaliação diagnóstica

Nos primeiros 10 minutos iniciais da aula, o professor deve aplicar um questionário (Apêndice F) com perguntas simples, claras e objetivas e solicitar que, individualmente, respondam o mais fidedignamente possível.

Essa etapa tem como objetivo verificar os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o assunto. Essa análise é importante para nortear as atividades seguintes e seus resultados podem servir como parâmetro para verificar se ao fim da aplicação da SD, como se deu o processo de aprendizagem.

⇒ Atividade 2: Roda de conversa e tempestade de ideias

O propósito dessa atividade é conhecer a bagagem de informações que os alunos possuem sobre o tema protozoários, isto é, os seus conhecimentos prévios, e, a partir disso, iniciar a introdução do assunto.

Sugerimos que a turma fique disposta em “U” para que, nesse primeiro momento, os alunos possam ficar descontraídos e motivados a participar da atividade. Um aluno será convidado a ser o “redator”, com a tarefa de fazer os registros, no quadro, das ideias lançadas pelos seus colegas e construir, coletivamente, um mapa mental. Alguns questionamentos serão propostos como: “O que são protistas?”; “Quais as características?”; “Dê alguns exemplos”; “Onde podemos encontrá-los?”, entre outros. À medida que as respostas forem surgindo, o redator deverá anotá-las no quadro branco. O professor atuará como mediador, lançando mais questionamentos e estimulando-os a darem contribuições. O importante, nesse momento, é que todos participem dando suas opiniões. Durante as anotações, todas as contribuições serão

consideradas. Depois dos registros, cada ideia será analisada e aquelas pertinentes ao assunto serão selecionadas para construção de um mapa mental no quadro.

Para Tríboli (2004), o mapa mental é uma estratégia didática que permite organizar ideias por meio de palavras-chave, apresentando uma estrutura ramificada que se irradia a partir de um conceito central. Portanto, o mapa mental organiza o conteúdo, facilita associações com as principais informações destacadas e ajuda a fixar os pontos mais importantes, favorecendo a uma melhor compreensão do assunto.

- ⇒ Materiais necessários: questionário diagnóstico, quadro e caneta para quadro branco. Caso haja aluno com deficiência mental na turma, deve-se preparar, antecipadamente, um exemplar do questionário diagnóstico em *braille*; e o mapa mental produzido pela turma deverá ser adaptado, em *braille*, para a aula seguinte.
- ⇒ Avaliação: diagnóstica / participação do aluno durante a atividade.
- ⇒ Tempo: 45 minutos.

ETAPA 2 (2 aulas): Introdução conceitual e levantamento de hipóteses

- ⇒ Atividade 1: Leitura direcionada e interpretação de artigo científico

Nessa etapa, os alunos serão estimulados à leitura de um artigo científico que será escolhido de acordo com a realidade da escola. O artigo científico deve ser disponibilizado em 03(três) formatos (formato padrão, *braille* e texto ampliado). O objetivo dessa atividade é familiarizá-los com a estrutura dos artigos de divulgação científica, praticar a leitura como atividade científica e interpretar textos, tabelas e gráficos, estimulando, dessa forma, o contato com elementos das diversas áreas do conhecimento (leitura de diferentes gêneros textuais, elemento presente na área de língua portuguesa, interpretação de gráficos e tabelas, muito presente nas ciências exatas, dentre outras).

Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1998) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 2000), a interdisciplinaridade e a contextualização foram estabelecidas como norteadores do currículo do Ensino Médio “(...)a contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas” (Brasil, 2000, p. 78). De acordo com Krasilchik (2004), os conceitos passam a ter mais sentido para o estudante quando ele consegue relacioná-los às suas experiências pessoais, fazendo analogias.

A turma deve ser dividida em 5 grupos. Cada grupo receberá trecho selecionado do artigo científico, que deverá ser lido, e uma ficha-questionário contendo perguntas sobre o artigo. Como exemplo, sugerimos o artigo “Novo surto de leishmaniose tegumentar americana em área de treinamento militar na Zona da Mata norte do Estado de Pernambuco”, extraído da Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, do ano de 2009. Esse artigo foi selecionado por se tratar de uma protozoonose ocorrente em uma região do Recife, muito conhecida por pais dos alunos do Colégio Militar do Recife, por se tratar de uma área militar subordinada ao Comando Militar do Nordeste. Na seleção dos artigos, é importante escolher aqueles que tenham maior significado para os estudantes. Consta, no Apêndice H, uma sugestão de ficha que colabora com o direcionamento para a leitura do texto.

Com essa atividade, o assunto de protozoários será introduzido de forma que os alunos percebam a importância do tema, além de questioná-los sobre: “Algum aluno já leu um artigo científico?”; “Podem ser considerados uma fonte segura de informação?”; “Existem outras fontes seguras?”; “Conhecem alguma outra doença causada por protozoário?”; “Será que todos os protozoários provocam doenças?”

Após todos os grupos terminarem, cada uma das questões da ficha-questionário deve ser lida e solicitada dos grupos a apresentação das respostas. Dessa forma, haverá a discussão com a introdução do assunto “protozoários” e a oportunidade de sanarem dúvidas que, porventura, tenham surgido.

⇒ Atividade 2: Trabalhando com os modelos didáticos

Sugerimos, nessa atividade, que os estudantes sejam divididos em 05(cinco) grupos. Cada grupo receberá um modelo didático, adaptado com o propósito de observar e fazer um levantamento das estruturas/características “visíveis”, descrevendo suas funções. Além disso, os alunos serão orientados a pesquisar mais informações sobre aqueles organismos, tais como, habitat, importância ecológica, médica etc. Para essa tarefa, será permitido que o grupo faça consulta ao livro didático e/ou ao celular.

Ao propor esta atividade sobre percepção tátil, o professor promove uma maior participação dos estudantes, na qual podem vivenciar atividades utilizando outros sentidos além da visão. Outrossim, de acordo com Moraes e Lima (2004), ao pesquisar, o aluno se compromete com o pensar, registrar, criar e produzir de modo inovador e significativo o seu aprender. A aprendizagem é promovida através da cooperação entre os alunos, através da contribuição de cada um, quando procuram, selecionam as informações e as analisam criticamente.

Segundo Cardinali e Ferreira, 2010, a percepção tátil para aqueles que não enxergam desempenha o papel dos olhos nos videntes. Desse modo, percebe-se que a imagem tátil, formada a partir do contato com os modelos adaptados, favorece a sua compreensão.

- ⇒ Materiais necessários: cópia do artigo científico / artigo científico em *braille*, modelo didático adaptado, celular, livro didático.
- ⇒ Tempo: 90 minutos.
- ⇒ Avaliação: participação dos alunos.

ETAPA 3 (2 aulas): Socialização do conhecimento

⇒ Atividade 1

A aula terá início com a apresentação dos grupos sobre o protozoário pesquisado, destacando as estruturas observadas, bem como funções e a importância encontrada. A cada apresentação, o professor observará as informações apresentadas e, caso necessário, intervenções podem ser realizadas para eliminação de erros conceituais e reforço de características importantes do organismo e do grupo.

Ao final desse momento, espera-se que os alunos percebam as diferenças entre os protozoários apresentados, e que cheguem à conclusão de que uma minoria é parasita, possuindo representantes de vida livre e simbiotes.

Segundo Colaço (2004, p. 339), os estudantes, ao trabalharem juntos, "orientam, apoiam, dão respostas e inclusive avaliam e corrigem a atividade do colega, com o qual dividem a parceria do trabalho, assumindo posturas e gêneros discursivos semelhantes aos do professor". O trabalho de Leal e Luz (2001, p. 34) também ratifica os benefícios de se trabalhar em grupo, ao constatar que os alunos tinham melhorado a qualidade da escrita, bem como discutido mais com os seus companheiros durante a execução.

Dessa forma, estimular os alunos a trabalhem em grupo contribui para que compartilhem ideias, interajam uns com os outros e avancem na compreensão do assunto tratado, de modo a favorecer aprendizagens.

⇒ Atividade 2

Nessa última atividade da aula, os alunos, ainda em grupos, construirão um mapa mental. Para que a produção ocorra, deve ser fornecido, a cada grupo, recursos materiais (cartolina

e canetas tipo hidrocor coloridas) e, além disso, para posterior socialização com os demais alunos da turma, um total de 20 minutos deve ser disponibilizado para a construção do mapa.

O mesmo questionário, aplicado no início da sequência didática, deve ser aplicado ao final da atividade (apêndice G). A análise dos resultados dos dois questionários, bem como dos registros das observações feitas, possibilitará verificar o rendimento dos alunos após o desenvolvimento da sequência didática com a utilização dos modelos propostos.

Nesse teste, também há perguntas avaliativas dos modelos didáticos que permitiriam identificar a eficácia desses no processo de ensino-aprendizagem junto a alunos videntes, além de permitir obter registros das sugestões, limitações e potencialidades observadas durante a sequência.

- ⇒ Materiais necessários: questionário / questionário em *braille*, cartolina, hidrocor, lápis, borracha, livro didático.
- ⇒ Tempo: 90 minutos.
- ⇒ Avaliação: questionário pós SD / mapa mental / participação.

6.3 O produto: protocolo direcionado para a produção de modelos didáticos adaptados para o ensino de protozoários

O protocolo desenvolvido (Apêndice I) possui o objetivo de colaborar com professores de biologia e áreas correlatas, gerando um produto replicável que poderá ser utilizado em turmas mistas do Ensino Médio, com a presença de alunos com e sem deficiência visual no mesmo espaço físico. Abrange atividades e estratégias de ensino/aprendizagem para a temática protozoários que incentivam os alunos a participarem ativamente durante todo o processo. No processo de ensino-aprendizagem, não mais se tem como objetivo que o aluno detenha todo o conhecimento de determinada disciplina. O que se pretende é desenvolver competências que afirmam valores e estimulam ações que contribuam para a transformação social e humana (BRASIL, 2017).

Para Santos *et al.* (2015), quando se fala em Ensino de Ciências, espera-se que ele seja desenvolvido buscando-se formar cidadãos críticos, capazes de interpretar o mundo a sua volta e, nesse contexto, a escola participa ativamente da construção dos conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e históricos que envolvem o estudo das Ciências da Natureza. Esse pensamento vem a corroborar com o que prevê Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que define como finalidades do Ensino Médio:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 2017, p. 24-25)

Nesse protocolo, há a sistematização da sequência didática, com o detalhamento dos materiais e estratégias utilizadas. Algumas dicas de vídeos e *links* e outras informações importantes também foram disponibilizadas aos professores.

De acordo com Zabala (1998), a sistematização das atividades em uma sequência didática (SD) favorecem a aprendizagem, podendo ser utilizada como metodologia para melhorar a compreensão dos conteúdos, estimulando e motivando os estudantes de forma desafiadora. O professor necessita destacar, ao planejar a sequência didática, que, conforme está ressaltado na Base Nacional Comum Curricular, “mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente.” (BRASIL, 2017, p. 551).

As atividades propostas no protocolo tiveram o intuito de proporcionar tanto aos alunos com e sem deficiência visual, a participação direta no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, buscou-se utilizar estratégias variadas que permitissem a alfabetização científica, sem a necessidade de memorização de termos e conceitos. Nesse caso, o professor passa a ter um papel de mediador, organizando e conduzindo a aula de forma a facilitar a construção do conhecimento pelos alunos.

Com base em Silva (2019, p. 16), na busca de estratégias didáticas diferenciadas na abordagem de conteúdos no ensino de Biologia, o professor procura integrar-se como parte importante do processo de ensino-aprendizagem para instigar nos alunos a busca pela melhor forma de associar as informações, torná-lo protagonista da ação. O professor deve, cada vez mais, buscar práticas metodológicas visando despertar o protagonismo dos alunos na construção do conhecimento.

O professor deve estimular seus alunos para que aprendam de forma agradável e divertida, resultando em uma maior cooperação por parte dos alunos (BRAIT, 2010). Dessa forma, o estímulo às atividades, inclusive as em grupo, está alinhada com uma das competências previstas a ser desenvolvida na BNCC (BRASIL, 2017), que diz:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2017).

É importante que o professor utilize metodologias que estimulem os alunos a compreender os conteúdos trabalhados, ao mesmo tempo que desenvolvem seu pensamento crítico, reflexivo e sua autonomia intelectual (MENEZES, 2019). Nesse intuito, esse produto educacional pretende tornar o ensino de protozoários mais prazeroso, despertando a curiosidade e a participação inclusiva dos alunos com e sem deficiência visual, desenvolvendo neles a consciência de que podem ser agentes transformadores de uma sociedade mais justa.

Para Lippe (2010, p. 22), uma sala de aula inclusiva deve “ser embasada nos princípios que consideram que todas as crianças são capazes de aprender e fazer parte da vida escolar e comunitária”. Figueiredo (2002, p. 68) também afirma que para haver a inclusão é necessário que a escola desconstrua práticas segregacionistas, transformando as práticas educacionais. Em consonância com esses pensamentos, está o que preconiza a BNCC, quando afirma que uma de suas competências é:

Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017).

Atualmente, a tecnologia tem aproximado cada vez mais o aluno de todas as faixas etárias à informação. Uma pesquisa escolar orientada visa despertar no aluno a investigação elaborada pelo conhecimento, além de estimular a busca por confirmação das informações e não apenas a pura aquisição (SILVA *et al*, 2006).

Outro recurso de grande aplicabilidade é a pesquisa escolar. Esta estratégia, quando direcionada e mediada, apresenta grande importância no processo de ensino aprendizagem quando se objetiva maior autonomia no aluno. Para Ninin (2008, p. 21), uma pesquisa deve ser pautada a propiciar aos alunos novos caminhos “em direção à investigação, questionando-os e permitindo que questionem, visando a ultrapassar o saber superficial pautado no acúmulo de informações”.

Por fim, o professor que desenvolve estratégias para novos modelos interativos de aulas com uma metodologia adequada impulsiona os alunos a uma aprendizagem ativa e um caminho favorável é construído nesse cenário de intensas mudanças e de bombardeamento de informações (EVANGELISTA E SALES, 2018).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O professor, em especial o de Biologia, encontra vários desafios durante o planejamento das suas aulas; e a busca de estratégias para driblar os desafios torna-se rotina na prática docente. É necessário que a aprendizagem do alunado seja o objetivo principal, sempre estabelecendo caminhos que contemplem especificidades individuais no grupo e estimulando o protagonismo estudantil de forma inclusiva, para que esses possam ser agentes transformadores da sociedade.

Durante o seu planejamento, o professor deve levar em consideração o seu alunado, condição primordial para que as atividades sejam adequadas, buscando estratégias de adaptação curricular e práticas apropriadas, de modo a atender às necessidades especiais de aprendizagem de cada aluno. O professor, como agente mediador do conhecimento, deve promover um ensino mais significativo e deve ter condições de avaliar, continuamente, a eficácia do seu planejamento, flexibilizando suas ações pedagógicas, caso seus alunos não consigam acompanhar o ritmo planejado.

Sinalizamos, nesse estudo, que os modelos didáticos adaptados são recursos pedagógicos que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem sobre a temática de protozoários. A possibilidade que os alunos têm de construir o conhecimento através da pesquisa, construção coletiva e exploração do material, além de ser uma atividade lúdica que apresenta efeitos benéficos, promove uma maior participação e integração entre os discentes.

Outrossim, a forma pela qual sugerimos o uso dos modelos adaptados pode se tornar uma importante estratégia que auxilia no processo de aprendizagem dos conteúdos, para alunos com e sem deficiência visual, em turmas regulares, com uma oferta igualitária de recursos para o aprendizado. A inclusão dos alunos com deficiência visual em atividades de grupo promove a interação e integração deles, nas quais desenvolvem o espírito de cooperação e, ao mesmo tempo, aprendem e ensinam.

Com a divulgação deste trabalho aos diversos professores que lecionam Ciência/Biologia a alunos com e sem deficiência visual, esperamos incentivá-los a tornar suas aulas mais dinâmicas, interessantes e inclusivas. Além disso, cabe, como sugestão, a produção de modelos didáticos para o ensino de outros conteúdos, apropriando-se do protocolo desenvolvido como um guia facilitador em busca de propostas viáveis para o aperfeiçoamento do Ensino de Biologia.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, D. R.; LEAL, F. T. S. Utilização de porcelana fria na confecção de modelo didático para o Ensino de Microbiologia. *In: CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 4., 2017, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: CONEDU, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABA-LHO_EV073_MD1_SA16_ID3997_11092017154111.pdf Acesso em: 13 mar. 2019.
- ALONSO, D. Os desafios da Educação inclusiva: foco nas redes de apoio. **Nova Escola**, 2013. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/554/os-desafios-da-educacao-inclusiva-foco-nas-redes-de-apoio> Acesso em: 14 mar. 2019.
- ALVES, B. *et al.* **A pedagogia multissensorial com crianças cegas ou com baixa visão**. *Revista Instituto Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, 60 ed., v. 2, 2019. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2019/BC60_2_2019-4.pdf Acesso em: 13 abr. 2020.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.. **Biologia moderna**. 1 ed. São Paulo: Moderna, vol. 2, 2016.
- ARAÚJO, A. P. U.; BOSSOLAN, N. R. S. **Noções de taxonomia e classificação: introdução a zoologia biologia 2**. São Carlos: IFSC-USP, 2001.
- BARATA, R. C. B. Malária no Brasil: panorama epidemiológico na última década. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, jan./mar. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v11n1/v11n1a11.pdf>. Acesso em 18 ago. 2019.
- BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. Ed. Roca, 6a ed., 1996. 300 - 311p.
- BAZON, F. V. M. **Escolarização de alunos com deficiência visual: elaboração e utilização de materiais didáticos como recursos pedagógicos inclusivos**. *In: ENDIPE – ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO*, 16., 2012, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: UNICAMP, 2012, p. 13. Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/endi-pe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2489c.pdf Acesso em: 9 mar. 2019.
- BRAIT, L. F. R. *et al.* A relação Professor/Aluno no processo de ensino e aprendizagem. *Itinerarius Reflectionis*, Jataí-GO, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/40868>. Acesso em: 12 out. 2020.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf Acesso em: 6 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Secretaria de Educação Especial - MEC/SEESP, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf> Acesso em: 6 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes e Práticas da Inclusão: Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais**. Secretaria de Educação Especial - MEC/SEESP, 2003. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf> Acesso em: 2 mar. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em 30 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Secretaria de Educação Especial – MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf> Acesso em: 25 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE). Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014> Acesso em: 25 abr. 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Brasília, DF: Senado Federal, 2017. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf Acesso em: 15 jun. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf Acesso em: 19 ago. 2020.

BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. A. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007.

CARDINALI, S. M. M.; FERREIRA, A.C. **A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético**. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, 46. ed., ago. 2010. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/256-edicao-46-agosto-de-2010> Acesso em: 13 mar. 2019.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C. A.. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, Instituto Construir e Conhecer, 2008. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf> Acesso em: 12 abr. 2019.

CASTRO, H.C. **Ensino inclusivo: um breve olhar sobre a educação inclusiva, a cegueira, os recursos didáticos e a área de biologia**. *Revista Praxis*, v. 7, n. 13, 2015. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/641/579> Acesso em: 12 mar. 2019.
CATANI, A *et al.* **Ser Protagonista: biologia 2º ano – 3. Ed.** São Paulo: Edições SM, 2016.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Os recursos didáticos na educação especial**. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, 5. ed., 1996. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/200-edicao-05-dezembro-de-1996> Acesso em: 15 fev. 2019.

COELHO-BOTELHO, M. J. **Dinâmica da Comunidade Zooplanctônica e sua Relação com o Grau de Trofia em Reservatórios**. São Paulo: CETESB. 2003.

COLAÇO, V. de F. R. **Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 333-340, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/prc/v17n3/a06v17n3.pdf> Acesso em: 12 out. 2020.

CONDE, A. J. M. **Definição de cegueira e baixa visão**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant; 2005. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf. Acesso em: 25 fev. 2019.

DE-CARLI, B. P.; ALBUQUERQUE, F. P. de.; MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPEO, M. L. M. **Comunidade zooplanctônica e sua relação com a qualidade da água em reservatórios do Estado de São Paulo**. *Porto Alegre: Iheringia Série Zoologia*, v. 108, 2018. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/isz/v108/1678-4766-isz-108-e2018013.pdf> Acesso em: 18 ago. 2020.

DIAS, J. C. P. Doença de Chagas: sucessos e desafios. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n.10, p. 2020-2021, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n10/01.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2019.

DUMPEL, R. G. **Modelos de células interativos: facilitadores na compreensão das estruturas celulares e no processo de inclusão de indivíduos com necessidades educacionais especiais visuais**. Dissertação (Mestrado) – Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro – RJ, 2011. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/6955/1/%20renata_dumpel_ioc_mest_2011.pdf Acesso em: 18 ago. 2020.

GERHARDT, T. A; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, M. (Org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf> Acesso em: 13 mar. 2019.

GODINHO, M. J. L.; REGALI-SELEGHIM, M. H. **Checklist dos "Protozoários" de água doce do Estado de São Paulo**, Brasil. *Biota Neotrop.* v. 11, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bn/v11s1/a14v11s1.pdf>. Acesso em 18 ago. 2019.

GRANDI, C. S. **O uso de recursos didáticos como ferramenta no ensino da matemática para deficientes visuais: a sua importância**. *Revista da Graduação PUCRS*, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 2, 2012. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/12426> Acesso em: 13 mar. 2019.

HEIZEN, V. A. **Mapas táteis como recursos didáticos-suporte para o Ensino de Ciências aos alunos com deficiência visual.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT – Cuiabá - MT, 2015. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMT_05889bd47d9f97ad4e9c252868c4191a Acesso em: 28 abr. 2020.

JÚNIOR, C. S; SASSON, S; JÚNIOR, N. C. **Biologia:** vol 2 – 9. ed., São Paulo: Saraiva, 2011.

LEAL, T. F.; LUZ P. S. L. **A produção de textos narrativos em pares: reflexões sobre o processo interativo.** *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 27-45, jan./jun. 2001. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022001000100003 Acesso em: 12 out. 2020.

LIPPE, E M. O. **O ensino de ciências e deficiência visual: Uma investigação das percepções das professoras de ciências e da sala de recursos com relação à inclusão.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da UNESP – UNESP - Bauru – SP, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90922> Acesso em: 12 out. 2020.

LUDKE, Menga; MARLI E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, S. W. S. **Produção e avaliação de materiais acessíveis no processo ensino-aprendizagem de Ciências e Biotecnologia para alunos deficientes visuais e normovidentes.** Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense – UFF - Niterói – RJ, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/uKKQ1Q> Acesso em: 27 abr. 2020.

MATOS, C. *et al.* **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Pernambuco, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237035798_Utilizacao_de_Modelos_Didaticos_no_Ensino_de_Entomologia Acesso em: 13 mar. 2019.

MAZZOTTA, M. J. S; D'ANTINO, M. E. F. **Inclusão social de pessoas com deficiências e necessidades especiais: cultura, educação e lazer.** *Saúde e Sociedade*. São Paulo, v. 20, n. 2, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902011000200010 Acesso em: 8 mar 2019.

MEIRINHO, P. A. **Ecologia do zooplâncton.** Depto. de Ecologia, IB, USP, São Paulo, SP, 2012. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=167&Itemid=469 Acesso em: 17 mar. 2020.

MENEZES, C. P. S. **Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília – UnB - Brasília – DF, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36955> Acesso em: 12 out. 2020.

MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos.** 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
NASCIMENTO, C. F. **Educação inclusiva no Brasil e as dificuldades enfrentadas em escolas públicas.** Rio de Janeiro: Redentor, 2012. Disponível em: <http://www.redentor.inf.br/arquivos/pos/publicacoes/04122012Cristina%20de%20Fatima%20do%20Nascimento%20-%20TCC.pdf> Acesso em: 13 mar. 2019.

NEPOMUCENO, T. A. R.; ZANDER, L. D. **Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no Ensino Fundamental.** *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, 58. ed., v. 1, 2015. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/276-edicao-58-volume-1-janeiro-junho-de-2015> Acesso em: 11 mar. 2019.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana.** 11. ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1995.

OLIVEIRA, T. G. C.; MARQUES, R. C. P. M. **Utilização de modelos didáticos no ensino de biologia e o processo de inclusão na cidade de Apodi - RN.** In: CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. **Anais [...]** Natal: CONEDU, 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/83939014-Utilizacao-de-modelos-didaticos-no-ensino-de-biologia-e-o-processo-de-inclusao-na-cidade-de-apodi-rn.html> Acesso em: 24 fev. 2019.

OLIVEIRA, A. A. **Um olhar sobre o ensino de Ciências e Biologia para alunos deficientes visuais.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/8401> Acesso em: 20 jan. 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos.** Rio de Janeiro: Panafiosa-VP/Opas/OMS, 2009. (Serie de Manuais Técnicos, 12). Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_prevencao_doenca_chagas.pdf Acesso em: 18 ago. 2019.

ORLANDO, T. C. *et al.* **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas.** *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular.* São Paulo, n. 1, fev. 2009. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33> Acesso em: 13 mar. 2019.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação de. Portaria nº 7.122, de 18 de outubro de 2011. **Plano Estadual de Educação: Pernambuco 2015-2025.** Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/10046/PLANO%20ESTADUAL%20DE%20EDUCA%C3%87%C3%83O_vers%C3%A3o%20final_%20Lei_%20n%C2%BA%2015.533%20DOE.pdf Acesso em 25 abr. 2020. PERNAMBUCO, Secretaria de Educação de. **Educação inclusiva: múltiplos olhares.** Recife: Secretaria de Educação, 2015. Disponível em: http://www.portaldaeducacao.recife.pe.gov.br/sites/default/files/arquivos_informativos_home/EducacaoInclusiva.pdf Acesso em: 25 abr. 2020.

PERNAMBUCO, Ministério Público do Estado de. **Educação Inclusiva: marcos legais e perspectivas de ações para implementação / perspectivas.** Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://www.mppe.mp.br/mppe/attachments/article/10085/Carlha%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva%20II.pdf> Acesso em: 24 abr. 2020.

REECE, J. B. *et al.* **Biologia de Campbell.** 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

ROGALSKI, S. M. **Histórico do surgimento da educação especial.** *Revista de educação do Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai - IDEAU*, Rio Grande do Sul, v. 5, n.12, 2010.

ROMAGNOLLI, G. S. E. **Inclusão de alunos com baixa visão na rede pública de ensino: orientação para professores.** Programa de desenvolvimento educacional. Curitiba, Paraná. 2008.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados.** 7. ed. São Paulo: Editora Roca, 2005.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão.** MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf. Acesso em: 27 jul. 2020.

SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência Visual e Ensino de Biologia: Pressupostos inclusivos.** *Revista FACEVV*, Vila Velha, n. 3, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/6331596-Deficiencia-visual-e-ensino-de-biologia-pressupostos-inclusivos1.html>. Acesso em: 13 mar. 2019.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola.** *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, novembro, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: 27 jul 2020.

SILVA, L. G. S. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência: intelectual, auditiva, visual, física.** Natal: WP Editora, 2010.

SILVA, F. A. B. **O Professor de Biologia diante da inclusão de alunos com deficiência: desafios, limites e possibilidades.** 2013. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013. Disponível em: http://www.uece.br/sate/index.php/downloads/doc_download/2142-biobrbeariella. Acesso em: 13 mar. 2019.

SILVA, R. M. **Ensino de Ciências para deficientes visuais: desenvolvimento de modelos didáticos no Instituto Benjamin Constant.** *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, 57. ed, v. 2, 2014. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/275-edicao-57-volume-2-julho-a-dezembro-de-2014>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SILVA, G. O. A.; ROSA, P. I.; CRAPEZ, M. A. C. **Desenvolvimento de material didático especializado de biologia para alunos deficientes visuais com foco no ensino médio.** *REn-Bio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, vol. 10, n. 1, p. 6-21, 2017. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/12>. Acesso em: 14 jun. 2020.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1., Jornada de Prática de Ensino, 4., Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, 13.; Arq. Mudi. 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2019.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, CL. **Microbiologia**. 10. ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Espanha, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em: 05 mar. 2019.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. A. **Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências**. *Rev. Fac. Educ.*, São Paulo, v. 23, n. 1-2, 1997. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551997000100011&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: 19 ago. 2020.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Disponível em: <http://pedagogiadidatica.blogspot.com/2010/11/pratica-educativa-como-ensinar-zabala.html> Acesso em: 19 ago. 2020.

APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Escola:	Data: _____
Nome:	
Idade:	
Série:	
Sexo:	

1- Qual a origem da sua deficiência? congênita () adquirida ()

2- Com quantos anos você perdeu a visão?

3- A escola possui atendimento educacional especializado?

Sim () Não () Caso sim, como funciona?

4- Como é a sua aula de biologia no dia a dia?

5- O professor de biologia utiliza algum recurso didático adaptado?

6- Você sabe o que são modelos didáticos? Já teve contato com algum modelo? Em que assunto de biologia?

7- No ano passado, você teve aula sobre os protozoários. Você se lembra? Você pode descrever algumas das suas características.

8- Quais recursos didáticos foram utilizados por seu professor de biologia para o ensino desse tema?

9- Na época, se fossem apresentados recursos didáticos, como os modelos, você acha que facilitaria o aprendizado?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO A SER APLICADO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS / BIOLOGIA QUE TRABALHAM COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Escola:
Idade:
Sexo:

1- Formação acadêmica:

- ☐ Licenciatura.
- ☐ Especialização.
- ☐ Mestrado.
- ☐ Doutorado.

2- Disciplina(s) Lecionada(s): _____

3- Experiência como professor: () Fundamental () Médio () Ambos os segmentos

4- Há quanto tempo trabalha com alunos da Educação Básica?

5- Há quanto tempo trabalha com alunos com deficiência visual?

6- Já participou de curso de capacitação voltado para educação especial, principalmente relacionado com o público com deficiência visual?

- ☐ sim.
- ☐ não.

7- Numa escala de 1 a 10, em que 1 significa mínima e 10 máxima, qual número você atribuiria, hoje, ao seu preparo para trabalhar com aluno(s) que apresentem algum grau de deficiência visual? _____

8- Que recursos didáticos você costuma utilizar, durante as aulas de Biologia, com os alunos com deficiência visual?

9- Você acredita que esses recursos didáticos são adequados para alunos com deficiência visual?

☐ sim (por quê?).

☐ não (por quê?).

10- Você utiliza algum recurso didático adaptado para alunos com deficiência visual?

☐ sim (especifique).

☐ não.

11- Você se considera capacitado para produzir e/ou utilizar recursos didáticos adaptados para alunos que apresentem deficiência visual?

☐ sim (por quê?).

☐ não (por quê?).

12- Quais são as principais dificuldades e/ou limitações durante o preparo das aulas?

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO A SER APLICADO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS / BIOLOGIA DOS ALUNOS VIDENTES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Escola:	Professor 1
Idade:	
Sexo:	

1- Formação acadêmica:

- ☐ Licenciatura.
- ☐ Especialização.
- ☐ Mestrado.
- ☐ Doutorado.

2- Disciplina(s) lecionada(s):

3- Experiência como professor: () Fundamental () Médio () Ambos os segmentos

4- Há quanto tempo trabalha com alunos da Educação Básica?

5- Tem ou já teve alguma experiência com alunos com deficiência visual?

- ☐ sim.
- ☐ não.

6- Já participou de algum curso de capacitação voltado para educação especial, principalmente relacionado com o público com deficiência visual?

- ☐ sim.
- ☐ não.

7- Numa escala de 1 a 10, em que 1 significa mínima e 10 máxima, qual número você atribuiria, hoje, ao seu preparo para trabalhar com aluno(s) que apresentem algum grau de deficiência visual?_____

8- Que recursos didáticos você costuma utilizar, normalmente, em sala de aula?

9- Você acredita que esses recursos didáticos são adequados aos deficientes visuais?

☐ sim.

☐ não.

10- Você conhece algum recurso didático adaptado para alunos deficientes visuais?

☐ sim (especifique).

☐ não.

11- Caso tenha respondido “sim”, anteriormente, você utiliza (ou já utilizou) algum desses recursos didáticos durante suas aulas?

☐ sim, uso sempre.

☐ sim, uso esporadicamente.

☐ sim, já usei uma vez.

☐ não, nunca.

12- Você se considera capacitado para produzir e/ou utilizar recursos didáticos adaptados para deficientes visuais?

☐ sim (por quê?).

☐ não (por quê?)

APÊNDICE D - FICHA DE AVALIAÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E/OU BIOLOGIA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Escola:	Professor 1
Idade:	
Sexo:	

Protozoário:	
A representação está correta?	
Sugestão de modificação	

APÊNDICE E – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS MODELOS DIDÁTICOS POR ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Escola:	Data: _____
Nome:	
Idade:	
Série:	
Sexo:	

Modelo:

Perguntas	Concordo totalmente (1)	Concordo parcialmente (2)	Indiferente (3)	Discordo parcialmente (4)	Discordo totalmente (5)
Braile legível?					
Legenda adequada?					
Relevo das peças diferenciado? (textura, aspereza, largura, comprimento, facilidade de manuseio)					
Permitiu uma melhor compreensão?					

1- Já teve contato com algum outro material desse tipo na área da biologia? E em outra disciplina?

2- Na época, se fossem apresentados esses modelos você acha que facilitaria o aprendizado?

3- De uma forma geral, o que achou sobre os modelos?

4- Quais mudanças você sugere para melhorar os modelos?

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO A SER APLICADO AOS ALUNOS ANTES DA SD



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Idade:	Sexo:
Turma:	() M () F

1. Você sabe o que são protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, cite duas características.

2. Você sabe qual critério é utilizado para classificar os protozoários em grupos?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva qual é.

3. Você conhece a diferença entre cílios e flagelos?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva duas diferenças.

4. Você consegue dar um exemplo de protozoário ciliado e um protozoário flagelado?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva-os.

5. Você conhece a função do vacúolo contrátil para os protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva.

6. Todos os protozoários se locomovem? Sim () Não ()

7. Todos os protozoários são parasitas? Sim () Não ()

8. Você conhece alguma importância médica dos protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, dê um exemplo.

9. Você conhece alguma importância ecológica dos protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, dê um exemplo.

APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO A SER APLICADO AOS ALUNOS APÓS A SD



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Idade: _____	Sexo: _____
Turma: _____	() M () F

1. Você sabe o que são protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, cite duas características.

2. Você sabe qual critério é utilizado para classificar os protozoários em grupos?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva qual é.

3. Você conhece a diferença entre cílios e flagelos?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva duas diferenças.

4. Você consegue dar um exemplo de protozoário ciliado e um protozoário flagelado?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva-os.

5. Você conhece a função do vacúolo contrátil para os protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, escreva.

6. Todos os protozoários se locomovem? Sim () Não ()

7. Todos os protozoários são parasitas? Sim () Não ()

8. Você conhece alguma importância médica dos protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, dê um exemplo.

9. Você conhece alguma importância ecológica dos protozoários?

Sim () Não () Caso “sim”, dê um exemplo.

AVALIANDO OS MODELOS DIDÁTICOS

1- Você já tinha utilizado modelos didáticos em alguma aula anterior a esta?

Sim () Em qual disciplina?

Não ()

2- Sentiu alguma dificuldade em manuseá-los?

Sim () Qual?

Não ()

3- Você acha que eles facilitaram a compreensão do conteúdo?

Muito () Em parte () Nada ()

4- Como o material didático facilitou, para você, a compreensão do tema protozoários?

5- Se você pudesse escolher entre uma aula com livro didático e *PowerPoint* e outra com os modelos didáticos, qual você escolheria?

Livros didáticos + *Powerpoint* () Por quê?

Modelos didáticos () Por quê?

6- Você gostou?

Muito () Em parte () Nada ()

7- Deseja deixar alguma sugestão de melhoria?

APÊNDICE H - FICHA-QUESTIONÁRIO SOBRE O ARTIGO CIENTÍFICO

Idade:	Sexo:
Turma:	() M () F

“Novo surto de leishmaniose tegumentar americana em área de treinamento militar na Zona da Mata norte do Estado de Pernambuco”

1. Análises iniciais:

a. Onde e quando o artigo foi publicado?

b. Quem são os autores e a qual instituição estão vinculados?

2. Identificar, durante a leitura, as seguintes informações:

a. Onde a pesquisa foi realizada?

b. Qual foi o objeto de estudo?

c. Qual o tempo de duração da pesquisa?

d. Como foi a metodologia (o passo a passo) utilizada pelos pesquisadores?

3. Sobre a doença citada no artigo, qual agente etiológico é o responsável? Como os militares se contaminaram?

4. Para facilitar a análise dos resultados da pesquisa, foi elaborado pelos autores uma tabela. Analise-a e descreva as informações que considerar mais relevantes.

5. Ao observar os resultados obtidos após a realização da pesquisa, os autores discutem seus dados. Marque, no texto, os apontamentos que achar mais interessantes.

6. Considerando o problema de saúde pública apresentado no artigo, elabore sugestões para minimizá-lo.

APÊNDICE I - O PRODUTO: PROTOCOLO DIRECIONADO PARA A PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE PROTOZOÁRIOS A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL



PROTOCOLO DE ENSINO INCLUSIVO DE PROTOZOÁRIOS

MARIA LAURA VICENTINI DA SILVA GRACIANO



PROTOCOLO DE ENSINO INCLUSIVO DE PROTOZOÁRIOS

Mestranda: Maria Laura Vicentini da Silva Graciano

Orientador: Danilo de Carvalho Leandro

Produto educacional apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBio – UFPE /CAV.

APRESENTAÇÃO

Caro(a) colega professor (a),

Este material é um produto educacional elaborado com a intenção de oferecer novas possibilidades de ensino sobre os protozoários para alunos videntes e não videntes em uma turma do Ensino Médio. Geralmente, esse conteúdo é trabalhado com a utilização dos livros didáticos, dando maior ênfase àqueles que são parasitas, causadores de doenças.

Uma ferramenta metodológica sugerida para o ensino de protozoários é a utilização de modelos didáticos adaptados. Esses favorecem uma melhor fixação e assimilação do conteúdo, possibilitando a utilização por todos os alunos, sem distinção.

As atividades foram propostas para que os alunos videntes não videntes participassem diretamente do processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, buscou-se utilizar estratégias variadas que permitissem a alfabetização científica, sem a necessidade de memorização de termos e conceitos. Nesse caso, o professor passa a ter um papel de mediador, organizando e conduzindo a aula de forma a facilitar a construção do conhecimento pelos alunos.

As atividades aqui descritas são sugestivas e você tem total liberdade de fazer ajustes e adaptar de acordo com a sua realidade. Entendemos que cada escola e grupo de estudantes demandarão adequações para que a aprendizagem contemple especificidades do contexto local e grupo envolvido.

Dessa forma, esse produto educacional pretende tornar o ensino de protozoários mais prazeroso, despertando a curiosidade e a participação inclusiva dos alunos com ou sem deficiência visual.

Bom trabalho!

“Sonhar não é construir um mundo para os diferentes, e sim construir um mundo em que cada um possa viver suas diferenças.”

(Moacir Alves Carneiro)

SUMÁRIO

<i>Introdução</i>	5
-------------------	---

<i>Como fazer os modelos didáticos adaptados?</i>	6
---	---

<i>Sugestão de modelos adaptados</i>	10
--------------------------------------	----

<i>Como utilizá-los em sala?</i>	15
----------------------------------	----

<i>Referências Bibliográficas</i>	21
-----------------------------------	----

<i>Anexos</i>	22
---------------	----

INTRODUÇÃO

Sabemos que a complexidade, em algumas áreas da Biologia, consiste em um desafio para qualquer estudante, independente das suas características. Contudo, para aqueles com deficiência visual, a aprendizagem é ainda mais complexa.

O ensino da Microbiologia constitui um dos conteúdos da Biologia do Ensino Médio que os estudantes mais apresentam dificuldades, devido ao fato do seu conteúdo estar inserido no mundo microscópico (CASSANTI, 2008, p. 2). Estudar esse assunto exige grande capacidade de abstração por parte dos estudantes e requer do docente planejamento de estratégias mais atraentes e dinâmicas, bem como recursos diversificados para favorecer a aprendizagem.

A complexidade nos temas da área da Biologia consiste em um desafio para qualquer alunado, independentemente de suas características (CASTRO, 2015, p. 72). Mas, para os que apresentam deficiência visual, a abordagem demanda ajustes imprescindíveis que contemplem especificidades que garantam o ensino de forma inclusiva.

Os modelos didáticos parecem atuar como ferramentas de aprendizagem, na medida em que estimulam o interesse do estudante e ajudam no processo de socialização e na construção de novas descobertas. Eles podem ser utilizados como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando uma maior aproximação dos estudantes com o conteúdo, não só daqueles com necessidades especiais, mas também para os videntes (CASTRO, 2015, p. 73).

Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Também, a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas (ORLANDO et al., 2009, p. 2).

A partir desse contexto, o processo de construção dos modelos didáticos adaptados, bem como, a sequência didática sugerida, poderão ser utilizados para enriquecer e facilitar a aprendizagem sobre protozoários tanto a estudantes videntes como a não videntes do Ensino Médio.

COMO FAZER OS MODELOS DIDÁTICOS?

Orlando e colaboradores (2009, p. 2) dizem que os modelos biológicos, com estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas, são utilizadas como facilitadores do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas do livro-texto.

Na seleção, adaptação ou elaboração desses recursos didáticos para alunos deficientes visuais, o professor deverá levar em conta alguns critérios para alcançar a desejada eficiência na sua utilização, tanto para estudantes cegos como para estudantes com visão subnormal, sendo eles: tamanho, significação tátil, aceitação, estimulação visual, fidelidade, facilidade de manuseio, dentre outras (CERQUEIRA E FERREIRA, 1996, p. 3).

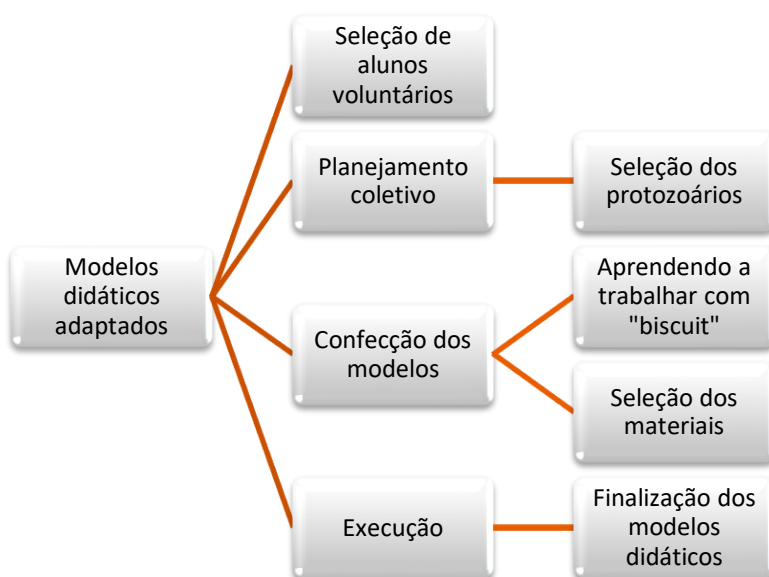


Para um maior aprofundamento sobre os critérios utilizados na confecção dos modelos didáticos, acesse:

http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2000/edicao-15-abril/Nossos_Meios_RBC_RevAbr2000_ARTIGO3.pdf

http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf

A imagem abaixo contempla as etapas sugeridas para a criação de modelos didáticos adaptados, que poderão ser utilizados por alunos com e sem deficiência visual. Esses modelos auxiliarão na aprendizagem através da visualização / manuseio da representação de organismos, que só podem ser visualizados com a utilização de microscópio.



1- Alunos voluntários

Selecione alunos voluntários para participar como colaboradores das etapas de desenvolvimento dos recursos didáticos. A ideia de tê-los participando como colaboradores possui o intuito de incentivá-los a melhorar o conhecimento sobre o assunto, além de torná-los multiplicadores do conhecimento, podendo ficar à disposição dos demais alunos para sanar dúvidas.

A seleção deve ser realizada durante as aulas, perguntando aos alunos quem tem interesse e/ou gostaria de participar do projeto como voluntário. Posteriormente, realize uma reunião com esses alunos voluntários, a fim de dar maiores esclarecimentos sobre a proposta e dirimir possíveis dúvidas.

O número de até cinco alunos voluntários é uma quantidade ideal para participar como monitores do projeto. Dessa forma, eles podem se engajar bem e trabalhar de forma colaborativa e dialógica.

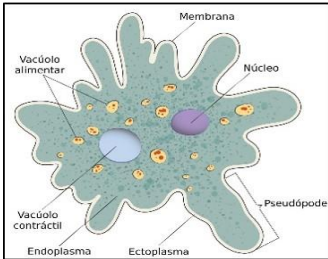
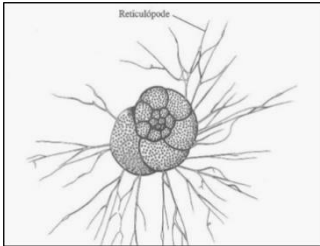
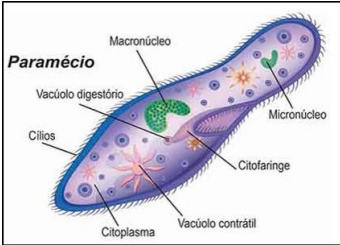
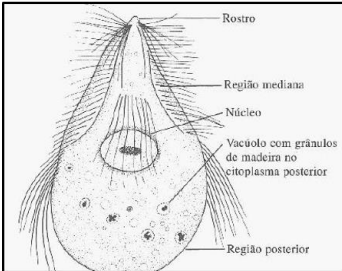
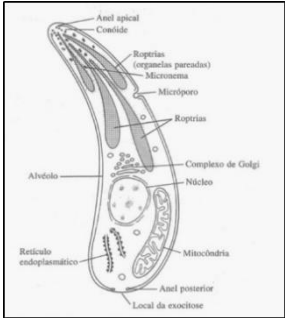
2- Planejamento coletivo

Os modelos devem ser desenvolvidos pelos estudantes voluntários juntamente com você, professor(a) da turma. Se puder contar com o auxílio de outro professor ou outra pessoa interessada para dar apoio às atividades, será excelente. Tente fazer encontro com a periodicidade de duas a três vezes por semana, em um período que seja suficiente para cumprir todas as etapas propostas. As atividades devem ocorrer no horário extraclasse, para que as aulas regulares não sejam prejudicadas.

Para a seleção dos protozoários, você pode utilizar os sites de busca da internet, como o *Google* e o *Google Acadêmico*, bem como as diversas coleções didáticas de livros de ensino de biologia para o Ensino Médio. Estimule sempre os alunos a realizarem suas pesquisas em sites confiáveis, os quais apresentem rigor técnico-científico, como websites de Universidades, museus de ciência, instituições/organizações governamentais, órgãos regulatórios nacionais e internacionais, dentre outros.

A tabela apresentada abaixo (Tabela 1) contempla uma lista de protozoários e suas respectivas representações que podem ser utilizados para a confecção dos modelos didáticos adaptados. Observem que os protozoários sugeridos pertencem a grupos diferentes, garantindo a diversidade do filo.

Tabela 1: Protozoários selecionados para a confecção dos modelos didáticos.

Protozoários	Grupos	Imagens
<i>Entamoeba proteus</i>	Rizópodes ou Sarcodinos	
<i>Rhizaria</i>	Foraminíferos	
<i>Paramecium</i>	Ciliophora ou Ciliados	
<i>Trichonympha</i>	Zoomastigophora ou flagelados	
<i>Plasmodium</i>	Apicomplexo	

3- Confeção dos modelos didáticos

Você, professor, juntamente com os alunos voluntários selecionados, podem planejar uma oficina de modelagem com *biscuit*. Essa oficina tem como objetivo a promoção do aprendizado para o trabalho com esse material, visando sua utilização como base principal dos modelos didáticos. Convide colegas professores que possam ter maior domínio com esse tipo de material. Uma dica é que tentem dialogar com professores do campo das artes visuais! Caso na sua escola não haja ninguém que saiba trabalhar com *biscuit*, não se preocupe. Existem algumas videoaulas disponíveis no *Youtube* que ensinam de forma fácil. Não é nenhum mistério! Dá pra aprender com tranquilidade.

A escolha do *biscuit* não é aleatória, pois, para Cerqueira e Ferreira (1996, p. 3), os materiais utilizados nos modelos didáticos precisam ser de baixo custo, acessíveis e, ao mesmo tempo, maleáveis para que possam ser moldados em formatos e tamanhos diferentes e recebam diferentes texturas, no propósito de estimular a percepção tátil dos alunos com deficiência visual.

O *biscuit* é de fácil aquisição, e entre os lugares mais comuns para comprar estão as lojas de armazinhos, papelarias e casas de festas, além de ser vendidos em diversos sites.

Videoaulas sobre como trabalhar com massa de *biscuit*:

- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=SpO0D0zkTBM>
- ✓ https://www.youtube.com/watch?v=_0Qw4GQWtRs&t=290s



Caso você tenha maiores domínios manuais, faça você mesmo o *biscuit* caseiro! Visite o link abaixo e aprenda tudo!

- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=WJqK8RnUq4I>



Materiais que podem ser utilizados para a confecção dos modelos didáticos adaptados:

- ✓ Massa de *biscuit* na cor branca;
- ✓ Massa de *biscuit* na cor preta;
- ✓ Cola para *biscuit*;
- ✓ Miçangas e lantejoulas com formatos diversos;

- ✓ Cerdas de vassoura;
- ✓ Canudos de refrigerante;
- ✓ Lã;
- ✓ Rolo para artesanato.

Na hora de selecionar os materiais para a confecção dos modelos didáticos, deixe sua imaginação fluir! Estimule nos estudantes a escolha de materiais reutilizados e/ou recicláveis. Só tome muito cuidado com materiais que possam ser perfurocortantes, inflamáveis ou potencialmente tóxicos.



As cores branco e preto são sugeridas para a confecção dos modelos didáticos, para que esses possam estar adaptados ao uso por alunos com baixa visão. Os modelos para esses alunos não requerem materiais específicos, porém necessitam de certos ajustes como o uso de cores contrastantes, como preto/branco ou amarelo (SILVA, 2010, p. 5; MACHADO, 2015, p. 93; CERQUEIRA E FERREIRA, 1996, p. 3).

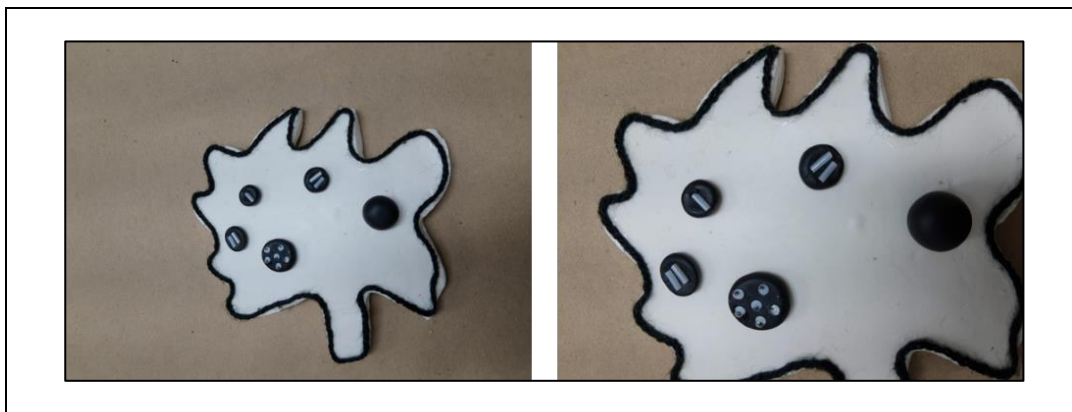
4- Sugestão de modelos didáticos

Os modelos aqui propostos foram produzidos manualmente e de forma artesanal. Se liga nas dicas:

- **Modelo 1:** Ameba

- **Informações sobre a construção:** O modelo da ameba possui um comprimento e largura de 13 cm. Os pseudópodes foram delineados com o auxílio de um lápis para que pudessem ficar lisos. Para as estruturas internas, o núcleo foi construído com 5 cm de diâmetro 06 “olhinhos” no seu interior côncavo. Foram confeccionados 03(três) vacúolos alimentares, cada um com 1 cm de diâmetro. Dois vacúolos possuem duas miçangas cada no seu interior, cada uma medindo 0,5 cm. No outro vacúolo, há apenas miçanga no interior. Essa diferença interna nos vacúolos serve para ressaltar momentos distintos da digestão intracelular. Já o vacúolo contrátil foi confeccionado no formato esférico, medindo 1 cm de diâmetro. Para essa representação, foi colada lã preta, fazendo o contorno da ameba.

Modelo 1. Modelo tridimensional da ameba, em que observa-se pseudópodes, núcleo e vacúolos.

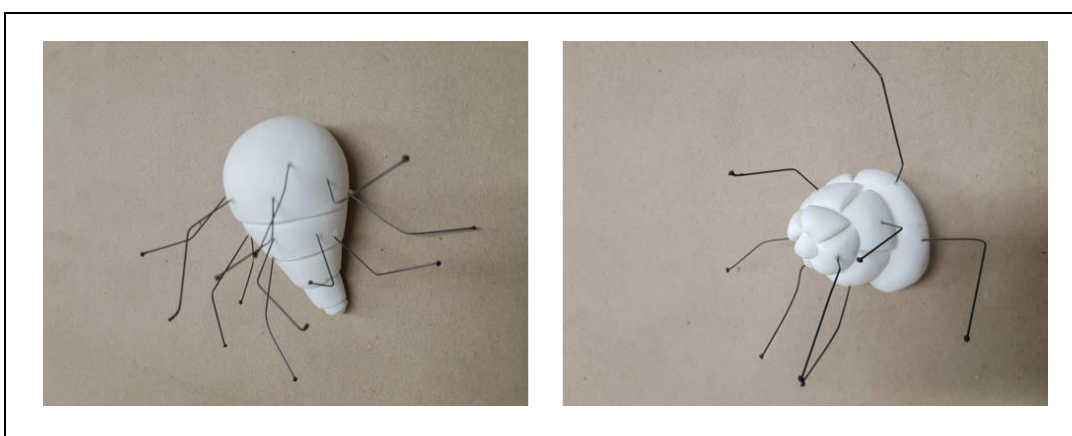


Fonte: A autora (2020)

- **Modelo 2:** Foraminífero

- **Informações sobre a construção:** dois foraminíferos, um com aproximadamente 9,5 cm de comprimento e outro 6 cm. No maior, foram utilizadas 12(doze) cerdas de vassoura e no menor 10 (dez). Cada cerda possui 4,5 cm de comprimento e todas as suas pontas foram queimadas com a utilização de um isqueiro. O procedimento de queima das pontas das cerdas foi realizado no intuito de reduzir possibilidades de rejeição ao toque. As cerdas estão simulando os pseudópodes filiformes. Como esses organismos produzem carapaças de várias substâncias e o foco maior é na estrutura locomotora, não foram confeccionadas as suas estruturas biológicas internas.

Modelo 2. Modelo tridimensional do foraminífero com foco nas estruturas filiformes.

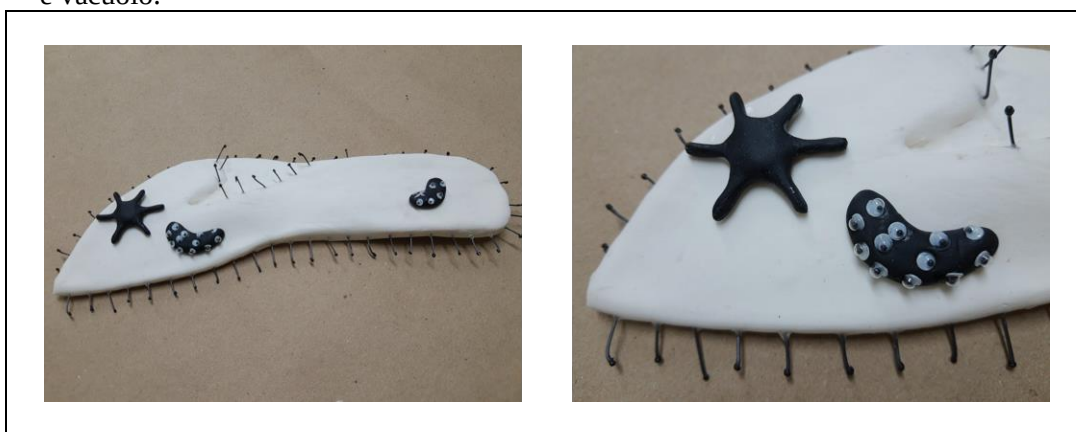


Fonte: A autora (2020)

- **Modelo 3:** Paramécio

- **Informações sobre a construção:** O modelo do paramécio possui um comprimento de 21,5 cm e largura de 6,5 cm. Os cílios foram dispostos ao redor do modelo, utilizando-se, para isso, 50(cinquenta) cerdas de vassoura com a ponta queimada. Cada cerda tem, aproximadamente, 1 cm de comprimento mais 0,5 cm inserido no interior da massa de *biscuit* para fixação. Para representação das estruturas internas, o macronúcleo foi confeccionado com 2,5 cm de diâmetro e 12(doze) “olhinhos” no seu interior côncavo. O micronúcleo foi feito com 1,5 cm de diâmetro e 07(sete) “olhinhos” no interior também côncavo. Os vacúolos alimentares foram estruturados da seguinte forma: três medindo 0,5 cm de diâmetro com uma miçanga branca no seu interior, medindo 0,5 cm, e um vacúolo de 1,5 cm de diâmetro com duas miçangas brancas no interior. Essa diferença interna nos vacúolos serve para ressaltar momentos distintos da digestão intracelular. Já o vacúolo contrátil possui um formato de estrela com 06(seis) pontas e mede 3 cm de diâmetro.

Modelo 3. Modelo tridimensional do paramécio com foco nas estruturas de macronúcleo e vacúolo.



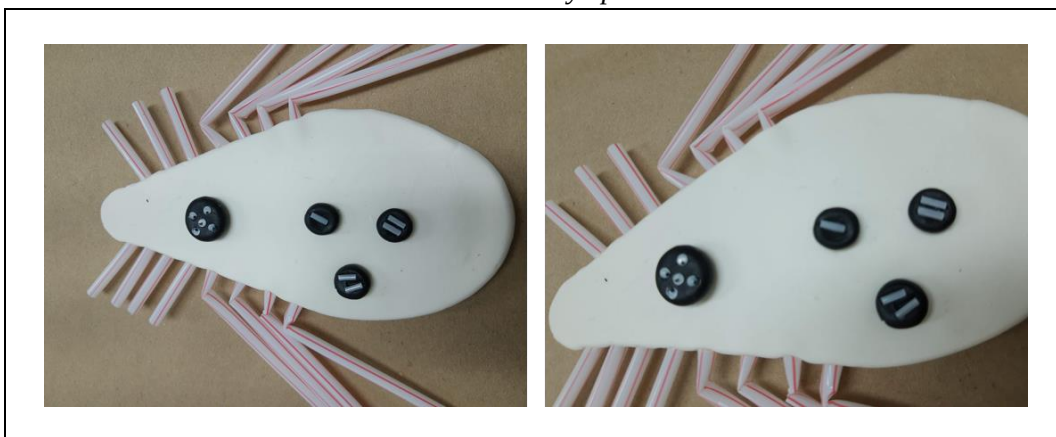
Fonte: A autora (2020)

- **Modelo 4:** *Trichonympha*

- **Informações sobre a construção:** O modelo do *Trichonympha* possui 16,5 cm de comprimento e 7,5 cm de largura. A representação dos flagelos foi feita utilizando canudos plásticos de refrigerante e que foram dispostos lateralmente ao modelo. Para isso, foram necessários 6 pedaços de canudo de 3 cm cada e 08(oito) pedaços com 8,5 cm cada, mais 0,5 cm para inserir no interior da massa de *biscuit* para fixação. Para representação das estruturas internas, o núcleo foi construído com 1 cm de diâmetro e com 05(cinco) “olhinhos” no interior côncavo. Foram confeccionados 03(três) vacúolos alimentares, tendo cada um 0,5 cm de diâmetro. Dois vacúolos possuem duas miçangas cada, no seu interior, cada uma medindo 0,5

cm e um vacúolo com apenas uma miçanga no interior. Essa diferença interna nos vacúolos serve para ressaltar momentos distintos da digestão intracelular. O vacúolo contrátil foi confeccionado no formato esférico, medindo 1 cm de diâmetro.

Modelo 4. Modelo tridimensional da *Trichonympha* com foco nas estruturas internas.



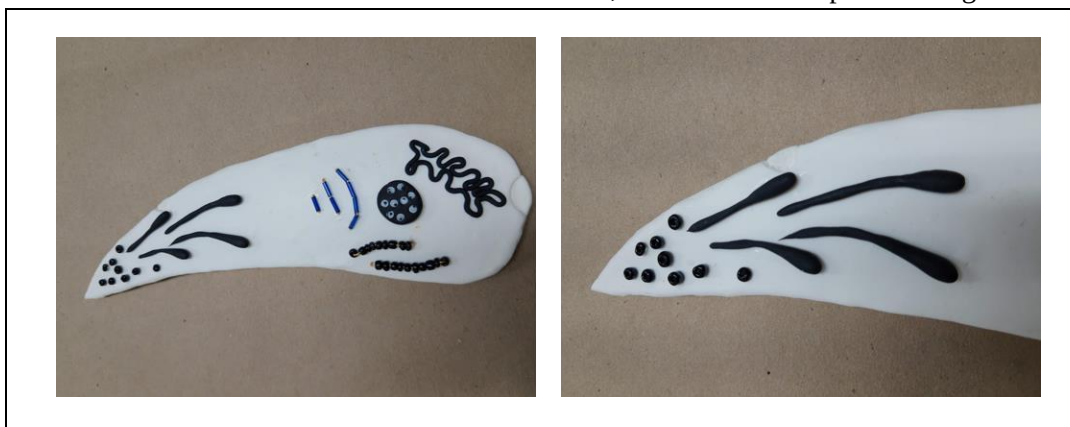
Fonte: A autora (2020)

- **Modelo 5:** *Plasmodium*

- **Informações sobre a construção:** O modelo do *Plasmodium* possui 22 cm de comprimento e 7 cm de largura. As estruturas internas foram construídas com um núcleo, possuindo 1 cm de diâmetro com 05(cinco) “olhinhos” no seu interior côncavo. O complexo de organelas foi confeccionado da seguinte forma:

- Conóides- 9 bolinhas com 0,3 cm de diâmetro;
- Roptrias- 4 tubinhos com 4 cm de comprimento;
- Complexo de Golgi- 3 fileiras com 1, 2 e 4 miçangas azuis cada, organizadas em um pedaço de arame;
- Retículo endoplasmático- duas fileiras com 10 miçangas pretas organizadas por um pedaço de arame;
- Mitocôndria- 4 cm de pedaço de biscoito, enrolado no formato de corda.

Modelo 5. Modelo tridimensional do *Plasmodium*, com foco no complexo de organelas.



Fonte: A autora (2020)

Validação dos modelos didáticos

A validação dos modelos didáticos confeccionados é uma etapa que pode deixar o material ainda mais interessante. Nada como um outro olhar sobre o que criamos ou orientamos a criação, não é? Sugerimos que você valide os modelos com:

1 - Outros professores de ciências e/ou biologia da escola em que você trabalha: a análise por outros colegas podem trazer contribuições muito interessantes. Eles podem verificar se as estruturas estão adequadas, se existem erros conceituais (ou a indução a erros), bem como podem observar se algo está faltando ou pode ser melhor estruturado.

2- Profissionais que trabalham com atendimento educacional especializado (AEE): o profissional de AEE pode colaborar na identificação de ajustes necessários para que o modelo realmente contemple as necessidades específicas dos estudantes com deficiência visual, promovendo adequadamente a acessibilidade do material.

3- Estudante com deficiência visual (total ou baixa visão): o estudante que possui a deficiência é o grande validador. É ele que pode dizer o que está identificando com o tato e o que pode estar confuso. Você, professor, pode utilizar esse momento de validação como uma forma de escutar atentamente detalhes que demandem ajustes.

UTILIZAÇÃO DOS MODELOS - PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Com os modelos didáticos prontos, você, professor, pode utilizá-los em uma sala de aula onde haja alunos com e sem deficiência visual. A sequência didática, constante do quadro abaixo, é uma proposta a ser desenvolvida para alunos da 2ª série do Ensino Médio e possui diferentes estratégias metodológicas, que podem ser adaptados a realidade da sua escola e turma.

SD	Conhecendo os protozoários	
Público-alvo	Alunos da 2ª série do Ensino Médio.	
Duração	5 aulas (45 min cada).	
Objetivos	- Identificar os conhecimentos prévios individuais dos alunos sobre os protistas; - Conhecer os diferentes organismos pertencentes ao filo Protista; - Identificar as características gerais dos protozoários; - Conhecer símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica; - Interpretar gráficos e tabelas em textos científicos; - Avaliar a procedência das informações sobre o assunto; - Estimular o aluno a se comunicar em público; - Incentivar o trabalho em grupo; - Sensibilizar os alunos sobre a importância dos protozoários de importância ambiental e médica; - Promover o desenvolvimento de habilidades manuais nos estudantes.	
Conteúdos propostos	Conceituais	- Características dos protozoários - Principais doenças que provocam; - Formas de contaminação e prevenção; - Habitat; - Reprodução.
	Procedimentais	- Leitura de texto científico; - Interpretação de texto; - Trabalho em grupo; - Exposição oral.
	Atitudinais	- Reconhecer a importância dos protozoários para o ambiente e medicina; - Saber trabalhar em grupo; - Respeitar a ideia do companheiro.

Metodologias	• Avaliação diagnóstica; • Roda de conversa; • Tempestade de ideias; • Trabalho em grupo; • Leitura e interpretação de artigo científico; • Construção de esquemas / mapa conceitual.
Recursos	• Questionário diagnóstico / questionário adaptado em <i>braile</i>; • Quadro; • Artigo científico / artigo adaptado em <i>braile</i>; • Mapa mental adaptado em relevo e <i>braile</i>; • Modelos didáticos adaptados; • Celular; • Papel sulfite; • Hidrocor; • Lápis e borracha.

ETAPA 1 (1 aula): Levantamento dos conhecimentos prévios

⇒ Atividade 1: Avaliação diagnóstica

Nessa etapa, o objetivo é fazer uma sondagem do nível de conhecimento que os alunos possuem sobre o assunto. Essa verificação é importante, pois norteará como as atividades seguintes devem ser realizadas e vai servir de parâmetro para verificar se, ao fim da aplicação da SD, houve aprendizagem significativa. Veja a sugestão no Anexo 1.

No início da aula, deve-se solicitar que os alunos, individualmente, respondam ao questionário e respondam o mais fidedignamente possível.

Caso a turma possua aluno com deficiência visual ou baixa visão, providencie, com antecedência, versões do questionário em *braile* e/ou com letra ampliada.

⇒ Atividade 2: Roda de conversa e tempestade de ideias

O propósito dessa atividade é conhecer a bagagem de informações que os alunos possuem sobre o tema protozoários, isto é, os seus conhecimentos prévios, e, a partir disso, iniciar a introdução do assunto.

Sugerimos que a turma seja disposta em “U”, para que, nesse primeiro momento, os alunos possam ficar descontraídos e motivados a participar da atividade. Um aluno será convidado a ser o “redator”, com a tarefa de fazer os registros no quadro das ideias lançadas pelos seus colegas. Alguns questionamentos devem ser propostos, como: “O que são protistas?”; “Quais as características?”; “Dê alguns exemplos”; “Onde podemos encontrá-los?”, entre outros. À medida que as respostas forem surgindo, o redator deverá anotá-las no quadro branco. Você, professor regente, atuará como mediador, lançando mais questionamentos e estimulando todos a darem a sua contribuição. O importante, nesse momento, é que todos participem dando suas contribuições. Durante as anotações, todas as falas devem ser consideradas. Depois dos registros, cada ideia será analisada fala a fala, selecionando as que possuem pertinência com o assunto. As que possuírem inadequações conceituais, problematize com os estudantes, mas sempre valorize as falas de todos. Após isso, oriente a construção de um mapa mental no quadro.

O mapa mental é uma ficha de estudos com o objetivo de organizar o conteúdo e facilitar associações com as principais informações destacadas. Ajuda a fixar os pontos mais importantes, favorecendo a uma melhor compreensão do assunto.

- ⇒ Materiais necessários: questionário impresso e entregue aos alunos (anexo A), quadro branco, caneta para quadro branco.
- ⇒ Avaliação: diagnóstica / participação do aluno durante a atividade.
- ⇒ Tempo: 45 minutos.

O mapa mental construído no quadro branco deverá ser adaptado em relevo e letras em *braille* para as aulas seguintes. Outra versão do mapa deve ser confeccionada com letras ampliadas.

ETAPA 2 (2 aulas): Introdução conceitual e levantamento de hipóteses

⇒ Atividade 1: Leitura direcionada e interpretação de artigo científico

Nesta etapa, os alunos devem ser estimulados à leitura de um artigo científico que será escolhido de acordo com a realidade da escola. O artigo sugerido deve ser disponibilizado nos 03(três) formatos: padrão, *braille* e texto ampliado. O objetivo dessa atividade é familiarizá-los com a estrutura dos artigos de divulgação científica, praticar a leitura como atividade científica e interpretar textos, tabelas e gráficos.

A turma deve ser dividida em 05(cinco) grupos. Cada grupo deve receber cópias do artigo científico selecionado. Aqui, por exemplo, sugerimos o uso do artigo “Novo surto de leishmaniose tegumentar americana em área de treinamento militar na Zona da Mata norte do Estado de Pernambuco”, extraído da Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, do ano de 2009. Esse artigo foi selecionado por se tratar de uma protozoonose ocorrente no contexto local. Na sua seleção de artigos, tente escolher algo que tenha maior significado para os estudantes. Consta, no Anexo 2, uma sugestão de ficha que colabora com o direcionamento para a leitura do texto.

Com essa atividade, você introduzirá o assunto protozoários, de forma que os alunos percebam a importância do tema, além de questioná-los sobre: “Algum aluno já leu um artigo científico?”; “Podem ser considerados uma fonte segura de informação?”; “Existem outras fontes seguras?”; “Conhecem alguma outra doença causada por protozoário?”; “Será que todos os protozoários provocam doenças?”

O professor deve ler cada uma das questões da ficha questionário e solicitar que os grupos apresentem suas respostas. Dessa forma, haverá a discussão das questões e a oportunidade de sanarem dúvidas sobre elas.

Dica:

O artigo científico está disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822009000500022

O artigo científico pode ser trocado por outro que tenha relevância para os alunos da sua escola.

Não se esqueça de adaptar o artigo científico para *braille* ou letras ampliadas, caso trabalhe com alunos com deficiência visual. Caso sua escola não tenha impressora em *braille*, estabeleça parceria com instituições que colaboram com a produção de materiais adaptados.

Atividade 2:

Cada grupo deverá receber um modelo didático adaptado com o propósito de observar e fazer um levantamento das estruturas / características visíveis, descrevendo suas funções. Além disso, os alunos serão orientados a pesquisar mais informações sobre aqueles organismos, tais como: habitat, importância ecológica/médica etc. Para essa tarefa, será permitido que o grupo faça consulta ao livro didático ou ao celular. Oriente seu estudante a anotar no caderno os principais pontos encontrados na pesquisa.

- ⇒ Materiais necessários: cópia do artigo científico / artigo científico em *braile*, papel sulfite, lápis, caneta, celular, livro didático.
- ⇒ Tempo: 90 minutos
- ⇒ Avaliação: participação do aluno durante as discussões no grupo

ETAPA 3 (2 aulas): Socialização do conhecimento

⇒ Atividade 1

Sugerimos que a aula inicie com a apresentação dos grupos sobre o protozoário pesquisado, destacando as estruturas observadas, bem como funções e a importância. A cada apresentação, você observará as informações apresentadas e, caso necessário, intervenções devem ser realizadas para eliminação de erros conceituais. Não deixe de reforçar as características importantes de cada organismo.

Ao final desse momento, espera-se que os alunos percebam as diferenças entre os protozoários apresentados, e que cheguem à conclusão de que uma minoria é parasita, possuindo representantes de vida livre e simbiotes.

⇒ Atividade 2

Por fim, nessa última aula, os alunos, em grupos, serão orientados a construir um outro mapa mental. Para isso, será fornecido a cada grupo recursos materiais como cartolina e canetas tipo hidrocor coloridas, para que a produção ocorra. Para posterior socialização com os demais estudantes da turma, um total de 20 minutos será disponibilizado para a construção do mapa mental

O mesmo questionário aplicado no início da sequência didática pode ser aplicado para que se possa observar a evolução do aprendizado, bem como identificar incompreensões e fragilidades dos estudantes durante a mediação dos conteúdos na sequência didática proposta.

- ⇒ Materiais necessários: cartolina, hidrocor, lápis, borracha, livro didático.
- ⇒ Tempo: 90 minutos.
- ⇒ Avaliação: pós SD / mapa mental.

Dica:

Uma outra atividade que pode ser desenvolvida é a observação de protozoários em folhas de alface, caso a sua escola possua microscópio. No caso do estudante com deficiência visual, é fundamental que um colega, ou mesmo o professor regente, descreva minuciosamente o que está sendo observado através do microscópio.

Roteiro disponível em:

<http://portalprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1884>

Para a execução da demonstração em sala de aula, a atividade prática deverá ser realizada com antecedência e explicada durante a demonstração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse protocolo, da maneira como está apresentado, tem o propósito de contribuir para o aprendizado sobre a temática de protozoários, proporcionando resultados significativos quanto ao desempenho dos alunos. Contudo, algumas variações podem acontecer para adequação à sua realidade escolar. Para isso, foram sugeridos vídeos e links, ferramentas que podem fornecer possibilidades durante a aula.

A sequência didática sugerida também pode ser utilizada para outras temáticas da microbiologia, fazendo adaptações e ajustes necessários.

Por fim, espera-se que esse protocolo venha a contribuir com o desenvolvimento de habilidades, que promovam a inclusão de alunos com deficiência visual, oportunizando a sua socialização de forma integral.

REFERÊNCIAS

- CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C. A.. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores.** Enciclopédia Biosfera, Goiânia, Instituto Construir e Conhecer, 2008. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf> Acesso em: 12 abr. 2019.
- CASTRO, H. C.. **Ensino inclusivo: um breve olhar sobre a educação inclusiva, a cegueira, os recursos didáticos e a área de biologia.** *Revista Praxis*, v. 7, n. 13, 2015. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/641/579> Acesso em: 12 mar. 2019.
- CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Os recursos didáticos na educação especial.** *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, 5. ed., 1996. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/revistas/200-edicao-05-dezembro-de-1996> Acesso em: 15 fev. 2019.
- MACHADO, S. W. S. **Produção e avaliação de materiais acessíveis no processo ensino-aprendizagem de Ciências e Biotecnologia para alunos deficientes visuais e normovidentes.** Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense – UFF - Niterói – RJ, 2015. Disponível em: <https://goo.gl/uKKQ1Q>. Acesso em: 27 abr. 2020.
- ORLANDO, T. C. *et al.* **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas.** *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. São Paulo, n. 1, fev. 2009. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33>. Acesso em: 13 mar. 2019.
- SILVA, L. G. S. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência: intelectual, auditiva, visual, física.** Natal: WP Editora, 2010.

ANEXOS

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Idade:	Sexo:
Turma:	() M () F

1. Você sabe o que são protozoários? Sim () Não ()

Caso “sim”, cite duas características.

2. Você sabe qual critério é utilizado para classificar os protozoários em grupos? Sim () Não ()

Caso “sim”, escreva qual é.

3. Você conhece a diferença entre cílios e flagelos? Sim () Não ()

Caso “sim”, escreva duas diferenças.

4. Você consegue dar um exemplo de protozoário ciliado e um protozoário flagelado?

Sim () Não ()

Caso “sim”, escreva-os.

5. Você conhece a função do vacúolo contrátil para os protozoários? Sim () Não ()

Caso “sim”, escreva.

6. Todos os protozoários se locomovem? Sim () Não ()

7. Todos os protozoários são parasitas? Sim () Não ()

8. Você conhece alguma importância médica dos protozoários? Sim () Não ()

Caso “sim”, dê um exemplo.

9. Você conhece alguma importância ecológica dos protozoários? Sim () Não ()

Caso “sim”, dê um exemplo.

ANEXO 2: FICHA-QUESTIONÁRIO SOBRE O ARTIGO CIENTÍFICO

Idade:	Sexo:
Turma:	() M () F

“Novo surto de leishmaniose tegumentar americana em área de treinamento militar na Zona da Mata norte do Estado de Pernambuco”

1. Análises iniciais

a. Onde e quando o artigo foi publicado?

b. Quem são os autores e a qual instituição estão vinculados?

2. Identificar, durante a leitura, as seguintes informações:

a. Onde a pesquisa foi realizada?

b. Qual foi o objeto de estudo?

c. Qual o tempo de duração da pesquisa?

d. Como foi a metodologia (o passo a passo) utilizada pelos pesquisadores?

3. Sobre a doença citada no artigo, qual agente etiológico é o responsável? Como os militares se contaminaram?

4. Para facilitar a análise dos resultados da pesquisa, foi elaborado pelos autores uma tabela. Analise-a e descreva as informações que considerar mais relevantes.

5. Ao observar os resultados obtidos após a realização da pesquisa, os autores discutem seus dados. Marque, no texto, os apontamentos que achar mais interessantes.

6. Considerando o problema de saúde pública apresentado no artigo, elabore sugestões para minimizá-lo.

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPE - CENTRO ACADÊMICO
DE VITÓRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO - CAV/UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MICROBIOLOGIA INCLUSIVA: RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE PROTOZOÁRIOS

Pesquisador: MARIA LAURA VICENTINI DA SILVA GRACIANO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 20048719.0.0000.9430

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.641.862

Apresentação do Projeto:

Projeto apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia pela professora Maria Laura Vicentini Graciano sob orientação do professor Danilo de Carvalho Leandro. Serão realizados grupos de trabalho com alunos para a confecção de modelos que auxiliem no ensino de microbiologia para alunos do segundo ano do ensino médio. Serão também realizadas entrevistas com professores de alunos não videntes para identificar os métodos e estratégias de ensino. Posteriormente, os modelos serão submetidos à avaliação de professores de uma escola pública de ensino médio; e depois os modelos serão submetidos à uma avaliação com alunos videntes e não videntes.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Desenvolver recursos didáticos adaptados para o ensino de protozoários para alunos com algum grau de deficiência visual, matriculados em classes regulares do sistema de ensino no Recife-PE.

Objetivos específicos:

- Sensibilizar e envolver os alunos do 2º ano do Ensino Médio da escola onde a autora leciona, a participarem, como colaboradores, da elaboração dos modelos didáticos;
- Criar e desenvolver modelos/recursos didáticos adaptados para a temática de protozoários;
- Entrevistar professores de Biologia que lecionam a alunos com deficiência visual e conhecer

Endereço: Rua Dr. João Moura, 92 Bela Vista

Bairro: Matriz

CEP: 55.612-440

UF: PE

Município: VITORIA DE SANTO ANTAO

Telefone: (81)3114-4152

E-mail: comitedeeticacav@gmail.com