



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

**EDILBERTO GOIS GOMES**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO  
CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPÍADAS DE BIOLOGIA USANDO  
ESTRATÉGIA INOVADORA DO “TEATRO DE SOMBRAS”**

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2019**

**EDILBERTO GOIS GOMES**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO  
CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPÍADAS DE BIOLOGIA USANDO  
ESTRATÉGIA INOVADORA DO “TEATRO DE SOMBRAS”**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO, do Centro de Ciências da Saúde da  
Universidade Estadual do Ceará, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria Elane de C. Guerra

**FORTALEZA-CEARÁ**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

GOIS GOMES, EDILBERTO .  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA:  
RECONSTRUINDO CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM  
OLIMPIADAS DE BIOLOGIA USANDO ESTRATÉGIA INOVADORA DO  
?TEATRO DE SOMBRAS? [recurso eletrônico] / EDILBERTO  
GOIS GOMES. - 2019.  
1 CD-ROM: il.; 4 \* pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do  
trabalho acadêmico com 91 folhas, acondicionado em  
caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde,  
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia,  
Fortaleza, 2019.

Área de concentração: ENSINO DE BIOLOGIA.  
Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dra. MARIA ELANE DE CARVALHO  
GUERRA.

1. Sequência didática. 2. Metodologias  
inovadoras. 3. Teatro de sombras. I. Título.

EDILBERTO GOIS GOMES

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO  
CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPIADAS DE BIOLOGIA USANDO  
ESTRATÉGIA INOVADORA DO "TEATRO DE SOMBRAS"**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO, do Centro de Ciências da Saúde da  
Universidade Estadual do Ceará, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 16 de Julho de 2019

**BANCA EXAMINADORA**

Maria Elane de Carvalho Guerra

Profa. Dra. Maria Elane de Carvalho Guerra (Orientadora)  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Márcia Barbosa de Sousa

Profa. Dra. Márcia Barbosa de Sousa  
Universidade da Integração Internacional da  
Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Patricia Limaverde Nascimento

Profa. Dra. Patricia Limaverde Nascimento  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Maria Erivalda Farias de Aragão

Profa. Dra. Maria Erivalda Farias de Aragão  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

## RELATO DO MESTRANDO

O Mestrado Profissional em Biologia (ProfBio) foi exigente desde a primeira aula. Tivemos que superar os enormes textos em inglês e os diversos trabalhos que muitas vezes não era possível concluir em sala, porque os professores também não dispunham de tempo para cumprir as diversas exigências que vinham de Minas Gerais.

Para além da falta de tempo, tivemos que superar avaliações mal elaboradas e a pouca atenção aos diversos recursos encaminhados pela turma referente ao gabarito de algumas questões. Penso que há muito a evoluir nesse processo de avaliar e espero termos contribuído como primeira turma deste mestrado.

Para além de tudo isso, o curso proporcionou uma qualificação excelente para quem tem o desejo de continuar lecionando, mas esse mestrado profissional não tem apenas esse viés. O curso realmente estimula uma forma de pensar mais crítica e holística. Em sala de aula, discutimos pesquisas reais, realizadas por órgãos reconhecidos e pudemos entrar em contato com grandes descobertas que influenciaram o conhecimento que divulgamos e ajudamos a construir em nossas salas de aulas. Pensamento crítico aguçado, capacidade de se expressar de forma escrita e oral e divergir em debates com espírito de agregar foram situações vivenciadas e que, certamente também nos auxiliarão não apenas na escola, mas também em nossas vidas particulares.

Quero agradecer primeiramente a Deus pela oportunidade de vencer todos os obstáculos na busca desse título de mestre e também agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por seu apoio financeiro ao PROFBIO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me ensinar a cada dia a arte de viver com fé e assim encontrar forças para continuar em todos os momentos.

Aos meus pais, Israelina Gois de Azevedo Gomes e Gilberto Gomes Mesquita, e meus irmãos, Camila Gois e Leo Gois, pois sem esse apoio, sacrifício e compreensão jamais poderia ter começado.

A minha noiva Arielly Passos de Sena por todo apoio e ajuda, pelo carinho, paciência e desejo de estarmos sempre juntos. Sou muito grato a Deus por ter você como amiga e amor da minha vida.

À professora Dra. Maria Elane de Carvalho Guerra, que desde o início aceitou ser minha orientadora mostrando toda a sua dedicação e competência no desempenho desta função. A conheci quando aluno do curso de licenciatura em Biologia e de imediato soube que seria sempre minha escolha para orientações futuras. Muito obrigado.

Aos professores deste mestrado profissional, por toda dedicação e ensino passados. Sorte daqueles que tem o prazer de compartilhar dessa experiência de concluir um nível acadêmico ministrado por vocês.

Aos membros da banca: Dra. Patrícia Limaverde Nascimento; Dra. Maria Erivalda Farias de Aragão; Dra Márcia Barbosa de Sousa; Obrigado por terem aceitado participar desse trabalho, pela cuidadosa leitura deste trabalho e pelas sugestões.

As professoras Helena Uchoa, Lilian Marinho e Cleide Montenegro, que fazem parte da gestão na escola em que estou lotado. Obrigado por toda ajuda e por serem essenciais na minha formação acadêmica e pessoal.

Aos amigos que fiz no Porto, e em especial aos amigos: Jordana Teixeira, Nowacha Gschwandtner, Jonathan Sales, Ana Maria, Ítalo Anderson, Wendy Mesquita, Breno Machado, Alexandre Rodrigues, João Firmino, Hugo de Paula, Israele Costa, Vicente Tomé, Sergio Teixeira, Rafaela Batalha, Ceci Alves, Patrício Clécio, Luís Cunha, Inês Ruivo e António Sousa. Obrigado pela amizade que ainda persiste mesmo alguns de vocês estando tão longe.

Aos meus amigos do Arte Suave, “presta atenção galera”, vocês são incríveis!

Aos professores do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará e da Universidade do Porto-PT, muito obrigado pelos ensinamentos. Enfim, mais uma etapa vencida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por seu apoio financeiro ao PROFBIO.

Eu não sou mais um ser humano, eu sou uma  
ideia misturada com as ideias de vocês.

Luís Inácio Lula da Silva

## RESUMO

O ensino de Biologia, descontextualizado, pode provocar desinteresse pelos temas dessa área do conhecimento. Outro motivo que está relacionado a esta falta de interesse, por parte dos alunos, pode estar relacionado ao excesso de terminologias usadas pelos professores em suas aulas, levando os estudantes a crer que Biologia não passa de um amontoado de nomes. Somase a essas problemáticas, a grande quantidade de aulas expositivas, ministradas nas escolas, que não favorecem o aprendizado, nem motiva os alunos. Para que haja mudanças no ensino de Biologia, a postura do professor, em relação aos temas trabalhados em sala de aula, pode se dar pela adoção de estratégias com abordagem investigativa, com o uso de metodologias ativas, trazendo uma nova oxigenação às práticas docentes no Ensino Médio. Esses tipos de metodologias fazem com que os estudantes se apropriem de conhecimentos por meio de ações que podem ser dirigidas para a construção de saberes, além de possibilitar trabalhar temas de Biologia por meio da desconstrução e reconstrução de questões. Dentro dessa perspectiva, a sequência didática é uma ferramenta de sistematização bastante útil, que quando aplicada dentro deste contexto, poderia envolver metodologias inovadoras na resolução de exercícios de estudo de Biologia, de forma a instigar o aluno e favorecer seu aprendizado. Nesse sentido, buscou-se na pesquisa, investigar o processo de ensino e aprendizagem de turmas do segundo ano do Ensino Médio sobre o tema “seres vivos” pela análise de questões cobradas na Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) por meio de sequência didática com uso de metodologias ativas e estratégia inovadora como o Teatro de Sombras. Trata-se de uma pesquisa do tipo pesquisa-ação, com abordagem qualitativa e quantitativa. Foram selecionadas questões sobre “seres vivos”, em virtude do excesso de terminologias usadas em subáreas como Sistemática filogenética e Zoologia, caracterizando um tema que apresenta bastante dificuldade de se trabalhar em sala de aula. A sequência didática se mostrou uma ferramenta capaz de compilar em poucos passos, metodologias ativas fáceis de serem trabalhadas em sala de aula como: seminários, leitura em grupo, aulas experimentais, atividades teatrais, etc, e desenvolvendo várias habilidades dos alunos. Durante a sequência, os alunos entraram em contato com questões da OBB, trabalhando o assunto e dinamizando pela implementação de uma oficina de Teatro de sombras. A melhora no aprendizado dos alunos pôde ser observada pela comparação dos conceitos ativados antes e depois da sequência didática e representados em nuvens de palavras. Uma avaliação no estilo das provas da OBB também foi pensada e aplicada, com a finalidade de, após a aplicação da sequência e de suas metodologias ativas

envolvidas, pudesse identificar as habilidades e competências aprimoradas e fixadas durante a aplicação do trabalho.

**Palavras-chave:** Sequência didática, metodologias inovadoras, teatro de sombras.

## ABSTRACT

The teaching of biology, decontextualized, can provoke disinterest in the themes of this area of knowledge. Another motive that is related to this lack of interest is related to the excess of terminology by the teachers in their classes, leading the students to a belief that was not surpassed by a name. Added to these problems, a great amount of expository classes, given in the schools, that do not favor the learning, nor the motivation of the students. In order for the changes in the teaching of biology to be comprehensive, the teacher's attitude to the topics covered in the classroom should include technological advances and the backwardness of teaching in most of the country's educational institutions. The implementation of practice with investigative, with the use of methods of computers, may one in new oxygenation to practicing teachers in High School. The types of methodologies allow the students to appropriate knowledge through actions that can be directed towards the construction of knowledge. It is also worth mentioning that, within the concept of Learning Theory to Reduce, Proposed in 1982, it is a series of relevant works of Biology through the deconstruction and reconstruction of questions. Inside this perspective, a didactic sequence is a very useful systematization tool, which played a fundamental role, was able to implement the innovative methodologies in the resolution of Biology exercises, in order to instigate the student and favor his learning. In this way, a research was investigated, investigated the process of teaching and learning of classes of the second year of High School on the theme "lives alive" by the reconstruction of its main aspects as the Theater of Shadows. This is an exploratory research with a qualitative and quantitative approach. The questions on living beings were selected because of the excess of terminologies in areas such as phylogenetic systematics and zoology, with a characteristic that presents a lot of problems in the classroom. The didactic sequence consisted of a tool capable of compiling in a few steps, using active methodologies to be performed in the classroom: seminars, group reading, experimental classes, theater activities, etc. of OBB, deconstructing the issues and then re-building the construction of a shadow theater workshop. The students' ability was evaluated through the concepts before and after the didactic sequence and represented through clouds of words. An OBB-style assessment was also applied and applied for the purpose of, after an application of the sequence and its active methodologies, and were identified as skills and abilities improved and corrected during a job application.

**Keywords:** Didactic sequence, innovative methodologies, theater of shadows.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> – Etapas de uma Sequência didática.....   | 31 |
| <b>Figura 2</b> – Nuvem de palavra que retrata os “subsunoçores” ativados por alunos das turmas A e B, referentes ao questionamento proposto..... | 47 |
| <b>Figura 3</b> – Leitura e plenária em grupo, turma A.....   | 48 |
| <b>Figura 4</b> – Leitura e plenária em grupo, turma B.....   | 48 |
| <b>Figura 5</b> – Apresentação do seminário, turma A.....   | 49 |
| <b>Figura 6</b> – Apresentação do seminário, turma B.....   | 49 |
| <b>Figura 7</b> – Apresentação do seminário, turma B.....   | 50 |
| <b>Figura 8</b> – Nuvem de palavra dos “subsunoçores” ativados pós-aplicação da sequência didática diante ao questionamento proposto .....        | 51 |
| <b>Figura 9</b> – Confecção do palco para o Teatro de Sombras.....  | 53 |
| <b>Figura 10</b> – Atividade de pesquisa para elaboração da peça de teatro (Turma A).....   | 55 |
| <b>Figura 11</b> – Apresentação do seminário, turma B.....  | 56 |
| <b>Figura 12</b> – Confecção dos personagens para o Teatro de Sombras.....  | 57 |
| <b>Figura 13</b> – Teatro de sombras apresentados pela turma A e B.....   | 59 |
| <b>Figura 14</b> - Teatro de sombras, culminância das avaliações; na foto a turma B debate a peça apresentada pela turma A.....                   | 60 |
| <b>Figura 15</b> - Percentual de acertos e erros obtidos para questão 1 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.....         | 60 |
| <b>Figura 16</b> - Percentual de acertos e erros obtidos para questão 2 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.....         | 60 |
| <b>Figura 17</b> - Percentual de acertos e erros obtidos para questão 3 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.....         | 61 |
| <b>Figura 18</b> - Percentual de acertos e erros obtidos para questão 4 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.....         | 65 |
| <b>Figura 19</b> - Percentual de acertos e erros obtidos para questão 5 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.....         | 65 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Quadro 1</b> - Síntese das aulas (divididas por semana) da sequência didática: “Seres Vivos: A incrível diversidade de vida em nosso planeta”..... | 37 |
| <b>Quadro 2</b> – Análise do texto 1 apresentado pelos alunos no Teatro de sombras.....   | 62 |
| <b>Quadro 3</b> – Análise do texto 2 apresentado pelos alunos no Teatro de sombras.....   | 64 |

# SUMÁRIO

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>2</b>  | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>  | <b>19</b> |
| 2.1       | UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL.....  | 19        |
| 2.2       | REFLEXÕES SOBRE AS PRÁTICAS DE OLIMPÍADAS E OS CURRÍCULOS ESCOLARES.....                                     | 24        |
| 2.2.1     | <b>Contexto histórico da Olimpíada Brasileira de Biologia.....</b>   | <b>24</b> |
| 2.3       | APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL.....   | 26        |
| 2.4       | METODOLOGIAS INOVADORAS E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM SALA DE AULA.....                             | 27        |
| <b>3</b>  | <b>OBJETIVOS.....</b>  | <b>33</b> |
| 3.1       | OBJETIVO GERAL.....  | 33        |
| 3.2       | OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....   | 33        |
| <b>4</b>  | <b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>  | <b>34</b> |
| 4.1       | TIPOLOGIA DA PESQUISA.....   | 34        |
| 4.2       | LOCAL, UNIVERSO (AMOSTRA) E PERÍODO DA PESQUISA.....   | 34        |
| 4.3       | QUESTÕES ÉTICAS.....   | 35        |
| 4.4       | SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....  | 35        |
| 4.5       | APRESENTAÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA AOS ESTUDANTES.....   | 40        |
| 4.6       | TEATRO DE SOMBRAS COMO FERRAMENTA DE CONSOLIDAÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE CONCEITOS ESTUDADOS EM SALA DE AULA..... | 44        |
| 4.7       | ANÁLISE DE DADOS.....  | 44        |
| <b>5.</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>   | <b>46</b> |
| 5.1       | RELATO E ANÁLISE DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....   | 46        |
| 5.2       | APRESENTAÇÃO DAS QUESTÕES DA OBB AOS ALUNOS.....   | 51        |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5.3 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....                          | 53 |
| 5.4 | OFICINA DE TEATRO DE SOMBRAS.....  | 59 |
| 6.  | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | 67 |
| 7.  | <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | 68 |
| 8.  | <b>APÊNDICES.....</b>  | 74 |
|     | A- Sequência didática como produto apresentado ao mestrado profissional no ensino de Biologia (ProfBio)..... | 74 |
|     | B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais.....  | 81 |
|     | C- Termo de assentimento aos alunos.....   | 83 |
|     | D- Carta de anuência da escola .....   | 85 |
| 9.  | <b>ANEXO.....</b>  | 87 |
|     | A - Questões da OBB apresentadas aos alunos ao longo do desenvolvimento da sequência didática.....           | 87 |
|     | B - Organização e diversidade dos seres vivos.....   | 90 |

# 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia, por vezes, é visto pelos alunos como algo descontextualizado e abstrato, o que pode provocar desinteresse pelos temas dessa área do conhecimento. Segundo Krasilchik (2011), uma das causas pode estar relacionada ao excesso de terminologias usadas pelos professores em suas aulas, levando os estudantes a crer que Biologia não passa de um amontoado de nomes.

Soma-se a isso, a grande quantidade de aulas meramente expositivas que são ministradas nas escolas, o que não favorece o aprendizado, nem motiva os alunos.

Assim, partindo-se do pressuposto de que, com o avanço da ciência e tecnologia, a informação está ao alcance de todos, caso não haja mudanças de postura de professores em relação aos temas trabalhados em sala de aula, haverá um descompasso entre esses avanços e a realidade na sala de aula. E pode-se inferir que as aulas continuarão sendo consideradas pelos alunos como monótonas e desinteressantes.

Por outro lado, a adoção de práticas com abordagem investigativa, com o uso de metodologias ativas, pode trazer inovação às práticas docentes no Ensino Médio.

Esse acelerado desenvolvimento científico e tecnológico impõe novas práticas, novos posicionamentos, que precisam ser de uma forma em que o aluno possa ser partícipe da construção desse conhecimento. “A apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes” (BRASIL, 2013).

Vale também mencionar que, segundo Cedro (2008), é necessário que existam mecanismos que agucem a curiosidade dos alunos e os incentivem a realizar avaliações onde possam declarar o novo conhecimento. O autor cita que uma atividade pode ser transformada a fim de atingir um significado para os estudantes. Então, exercícios com questões objetivas, como os presentes em Olimpíadas de Biologia, ao serem desconstruídas pelos alunos, e por meio de análise, investigações, questionamentos, poderiam levar à construção do conhecimento.

A Sequência Didática pode servir para tal propósito. Trata-se de uma unidade de análise que permite a avaliação sob uma perspectiva processual, incluindo as fases de planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998).

Uma forma de se trabalhar temas de Biologia é resolver questões, e melhor ainda, desconstruir essas questões, esmiuçá-las, conhecê-las para depois reconstruí-las, dentro do conceito da Teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel, em 1982.

O pesquisador considera a aprendizagem significativa como o processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva, ou seja, não-literal, à estrutura cognitiva do sujeito que aprende. “É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito” (MOREIRA; CABALLERO; RODRÍGUEZ, 1997, p1.).

Podemos perceber, analisando o banco de questões de Olimpíadas de Biologia, que, sendo bem trabalhadas, podem favorecer a construção do conhecimento, ao trazer à tona, conceitos que estão interligados, mas que podem passar despercebidos ao aluno que esteja limitado a buscar apenas uma resposta correta para aquela questão. Os temas abordados na Olimpíada Brasileira de Biologia incluem Origem da vida, Sistemática, e Evolução; conteúdos que foram analisados pelo autor (GOMES, 2016), em uma pesquisa anterior, como será citado adiante, foram enquadradas dentro da temática Seres Vivos.

Tradicionalmente, a análise e resolução de questões de Biologia abordadas na OBB busca aprimorar e desenvolver competências específicas, como relatam Erthal e colaboradores (2013).

De modo geral, Olimpíadas escolares trabalham questões específicas de determinada área do conhecimento científico e permitem um novo leque de abordagens e ampliação dos conhecimentos do aluno (OSTERMANN; REZENDE, 2012).

Quanto à OBB, sua primeira edição foi em 2005, com a aplicação deste exame em 16 estados da união, avaliando o conhecimento de candidatos do ensino médio por meio de 120 questões de múltipla escolha em uma única fase (ANBio, 2015).

Minha participação nessa olimpíada científica como professor do ensino médio despertou-me para o interesse de análise das questões da OBB em 2016 e, desde então, a procurar metodologias de aprendizagem que possam ser trabalhadas em sala de aula de forma ativa e inovadora.

Uma metodologia que costuma ter muito êxito no processo de ensino e aprendizagem é o uso de sequência didática, que se configura como um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática, dando ao aluno o protagonismo na construção do conhecimento (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004)

Na adoção do uso de uma sequência didática, o professor atua como mediador da aprendizagem, orientando e acompanhando as atividades propostas passo a passo, de forma que os alunos se tornem autores de suas produções (BUOSE; SILVA; SANTOS, 2013).

E quanto ao uso da estratégia Teatro de Sombras - como uma das atividades da sequência didática, pode-se considerá-la como uma arte antiga que suscita uma linguagem de insinuações sem deixar ver de forma explícita. A sombra proveniente de um corpo que se move é projetada em uma tela ou superfície, permitindo que se contem histórias que aguçam o imaginário do público e abre espaço para criação dos autores da arte de sombras. Assim, pode ser inserida na proposta a ideia de que, apesar de partir de questões objetivas e com um gabarito absoluto, das olimpíadas de Biologia, vai ser valorizado o processo, mais do que simplesmente achar uma resposta para o problema. Além do mais, os próprios alunos, com a mediação do professor, é que vão investigar os temas trazidos pelas questões eleitas.

Neste sentido, desenvolver uma sequência didática que compile em poucos passos algumas estratégias trabalhadas de forma inovadora, pode ser útil a outros professores que, assim como eu, reconheçam a importância do desenvolvimento de métodos que tenham o potencial de favorecer o aprendizado dos alunos quanto ao ensino de Biologia.

Para relacionar olimpíadas científicas e metodologias inovadoras, faz-se necessário delimitarmos o que pretendemos ensinar em sala de aula, em virtude do grau de abrangência, como dito acima, destas avaliações científicas; e também para desenvolvermos um objetivo claro a ser atingido dentro do ensino de Biologia.

Dentro deste contexto, surge o questionamento: construir conhecimento por meio de metodologias ativas, investigativas e inovadoras facilitam o processo de ensino e aprendizagem em turmas de Ensino Médio sobre o tema “seres vivos”?

Assim, torna-se importante e urgente uma mudança de atitude no sentido de desenvolver ações que possibilitem que o aluno questione, investigue, interaja e que o professor mediador não traga respostas prontas, conforme a proposta da aprendizagem significativa de Ausubel, para que por meio deste processo possa-se auxiliar o aluno a construir o conhecimento.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL

A Biologia nem sempre foi objeto de ensino nas escolas, e por muito tempo, não tinha uma identidade própria, sendo chamada de ciências naturais (SILVA et al., 2018).

Foi um longo percurso, tendo como marco inicial a educação dos jesuítas no Brasil colonial, passando pela era Vargas, relacionando-se à Biologia Educacional, seguindo-se várias leis, tais como a Lei de Diretrizes e Bases, as Diretrizes Curriculares, e chegando, no momento atual, à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Trata-se de uma disciplina que estuda todos os seres vivos, seus comportamentos, suas anatomias, morfologias. No contexto escolar, enquanto a disciplina Ciências compõem o currículo do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, a Biologia compõe o currículo do Ensino Médio, do 1º ao 3º ano, possuindo um caráter investigativo, relacional e prático (KOHLENER; HENCKES; BENHARDT, 2013).

Conforme Bizzo (2016), a história do ensino de Biologia no Brasil está ligada tanto à tradição jesuítica como à influência portuguesa.

Nesse sentido, a chegada de Domenico Agostino Vandelli em Portugal em 1764, proveniente de Pádua, constitui marco decisivo. Especialmente contratado pelo Marquês de Pombal para participar de ampla reforma educacional que se seguiria logo após a expulsão dos jesuítas, ele fez os estudos de história natural entrarem na ordem do dia (BIZZO, 2016, p. 148).

Ainda conforme o autor, a Biologia torna-se referência, na era Vargas (1930), junto à disciplina Biologia Educacional, do professor Almeida Júnior.

Viviani (2005), afirma em sua pesquisa que, essa disciplina do curso de formação de professores secundários e do curso de Pedagogia, criado na USP em 1939, passou a ser de responsabilidade da cátedra de Biologia Geral, em que os professores atuavam principalmente como pesquisadores em Genética.

Na Educação Básica o ensino de Biologia sofreu diversas modificações apresentando uma estreita relação entre a forma como a sociedade se encontra organizada e o modelo de educação prevalente num dado momento histórico (KRASILCHIK, 2011).

Partindo da premissa declarada acima, é essencial continuar explicitando alguns fatos relacionados à sociedade brasileira, destacando o ensino das ciências para posterior reflexão no ensino de Biologia hoje.

É importante salientar que o processo de preocupação com a educação científica no Brasil é muito tardio.

O ensino de ciências passou efetivamente a ser incorporado ao currículo escolar a partir dos anos de 1930, conforme havíamos citado, quando se começou a procurar renovar o que vinha sendo feito pela ciência desde os jesuítas (SANTOS, 2007).

Durante a década de 50 e 60 a educação brasileira sofreu forte influência de educadores norte americanos, que por sua vez passaram a prestar assistência técnica e financeira ao Ministério da Educação e Cultura. Diversos acordos de cooperação foram postos em prática neste período, como as reformas educacionais no Ensino Superior e no Ensino Básico (BORGES, 2007; SANTOS, 2007).

Na década de 1970, os documentos oficiais (LDB/1971) defendiam a valorização de disciplinas científicas, mostrando-se contraditórias as práticas implementadas no período como a perda de força do ensino de ciências e o apoio, por parte do governo, ao currículo tecnicista (BORGES, 2007; SANTOS, 2007).

Nos anos 80, a preocupação com a reconstrução da sociedade democrática repercutiu no ensino de Ciências, favorecendo uma gama de projetos com diversas concepções, mobilizando instituições de ensino de vários tipos, como Secretarias de Educação, Universidades e grupos independentes de professores. Crítica, emancipação, educação como prática social, eram expressões presentes nos projetos educativos, denotando uma perspectiva comum (CANDAUI, 2000).

A criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é um exemplo dessas mobilizações, que visavam Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, passando a constituir o Subprograma Educação para Ciência (SPEC).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, estipula os desafios a serem enfrentados quanto à reorganização da Educação Básica diante do mundo globalizado. De um lado pode-se ver aqueles que usufruem dos avanços proporcionados pela tecnologia e participam das ocupações produtivas, e do outro, aqueles que se encontram à margem de todos os benefícios gerados dela (BORGES, 2007).

Ainda que esta Lei expresse a urgência de se acompanhar os processos globais que geram mudanças socioculturais na sociedade contemporânea, o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias que valorizam uma aprendizagem pouco eficiente na interpretação e intervenção na realidade (BORGES, 2007).

Assim como o ensino de ciências, o cuidado com o ensino de Biologia surge de forma tardia no país, sendo especificamente tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino

Médio (1999) e complementado nos PCN+ Ensino Médio (2002). Nestes documentos há uma orientação à construção de currículos levando em conta questões atuais, econômicas e tecnológicas, oriundas da interdependência entre as nações (BORGES, 2007).

Segundo Krasilchik (2011), a disciplina já variou bastante desde a década de 50, e que era subdividida em Botânica, Zoologia e Biologia Geral, tópicos que inclusive compunham junto com a Geologia, Paleontologia, Mineralogia e Petrografia a disciplina de História Natural. Além disso, a disciplina de História Natural, em vigor nas escolas brasileiras, era um reflexo da influência do ensino europeu.

Conforme o professor Nélio Bizzo:

Essa dependência dos franceses se faria sentir nos manuais didáticos de ciências. Os livros do professor Mello Leitão, catedrático do Colégio Pedro II, são um marco para o ensino da Biologia no Brasil. Publicados desde o início do século XX, são justificados pelo professor como uma reação às traduções e aos erros grosseiros que poderiam ser encontrados nos textos franceses. Em seu livro de Zoologia de 1917, o professor mostra a confusão que era com os animais da fauna brasileira, confundida com a de outros continentes riscados por algum trópico. Em matéria de ensino da Zoologia, pouca alternativa havia para os alunos brasileiros além de utilizar manuais franceses, baseados sobretudo em elementos da natureza da África, Ásia e Oceania (BIZZO, 2016, p. 149).

No século XX, o conhecimento biológico veio romper com o tradicionalismo do estudo das diferenças entre botânica e zoologia para a análise de fenômenos comuns a todos os seres vivos (KRASILCHIK, 2011).

Finalizando esse breve histórico sobre o ensino de Biologia no Brasil, citamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Na versão homologada do documento apresentado pela BNCC, não há divisão disciplinar para a Biologia, sendo essa ciência no Ensino Médio apresentada por meio de seis unidades:

A vida como fenômeno e seu estudo; Biodiversidade: organização, caracterização e distribuição dos organismos vivos; Organismo: sistema complexo e autorregulável; Hereditariedade: padrões e processos de armazenamento, transmissão e expressão de informação; Evolução: padrões e processos de diversificação da vida; Ecossistemas: interações organismo-meio. (MARCONDES, 2018, p. 279).

A discussão sobre a necessidade de uma base nacional comum curricular no Brasil não é recente. Segundo Macedo (2015), as críticas da academia e do movimento de trabalhadores da educação, expressaram como resposta à interpretação do Governo Fernando Henrique Cardoso a respeito das bases comuns nacionais previstas na LDB, a sua posição sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Considerando que a BNCC tende a funcionar como um verdadeiro Currículo Nacional, vale a pena indagarmos (como fizeram com os PCNs) se faz sentido a ideia de ter um

currículo desta abrangência; se é desejo dos profissionais da educação; se não fere a diversidade cultural e principalmente, se não valoriza os conhecimentos prévios que muitas vezes estão ligados ao regionalismo.

Em um país tão diverso e transcultural, “como manter as relações entre unidade e singularidade; uniformização e multiplicidade; hegemonização e pluralidade; diversidade e diferenças; inclusão e atendimento às diferenças?” (CORAZZA,2016, p. 140).

Ainda de acordo com o autor, a BNCC encobre fatores realmente importantes como: remuneração do magistério, escolas mal equipadas, prédios deteriorados, má qualidade do material didático, déficit na formação dos professores, etc.

É importante nesse breve histórico do ensino de Biologia, trazer essa questão, mesmo que de forma não aprofundada, e devemos aqui propor, como professores da educação básica, uma reflexão da Base Nacional Comum Curricular como abertura para a formulação de novos problemas e não, soluções.

Apesar de não mais nortear a educação básica, pela importância e ainda considerado nas escolas, citarei os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que se constituem de diretrizes implementadas pelo governo federal, que têm como objetivo orientar a produção ou revisão curricular, oferecer uma formação inicial e continuada dos professores, servir de material de apoio para produção de livros e outros materiais didáticos e orientar avaliação do sistema de educação. Os PCNs foram criados em 1997 e serviram de referência para a renovação da proposta curricular das escolas até a definição das diretrizes curriculares (GARCIA, 2005).

Com a criação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), a orientação e o planejamento curricular das escolas passaram a ser norteados por um currículo de conteúdos mínimos. E assim, as diretrizes asseguraram a formação básica, com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), definindo competências e diretrizes a serem seguidas pelo Ensino Fundamental e Médio (GARCIA, 2005).

A Resolução n.3/98, do Conselho Nacional de Educação – CNE, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio (DCNEM), documentos amplos que abordam uma enorme diversidade de problemas e apresentam propostas e perspectivas muito variadas, objetivando efetivamente a construção de um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação,

desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, como parte essencial da formação cidadã (CARVALHO, 2001; BRASIL, 1998).

No entanto, o avanço do currículo das escolas brasileiras, promulgado pela Lei de Diretrizes e Bases – LDB aponta para objetivos de construção e exercício pleno de cidadania por parte do aluno, algo bem mais vasto que a área de conhecimento técnico de cada disciplina (OSTERMANN; REZENDE, 2012).

É neste contexto que se deve destacar a figura do professor. De fato, os PCNs e os DCNs, apresentam o currículo como princípios e metas do projeto educativo, mas também abrigam um amplo espaço para a criatividade do professor (GARCIA, 2005).

Segundo Perrenoud (2000), isso supõe uma pedagogia ativa, cooperativa e aberta; ensinar deveria consistir em conceber, encaixar e regular situações de aprendizagem, seguindo os princípios pedagógicos ativos construtivistas. Para os adeptos da visão construtivista e interativa da aprendizagem, trabalhar no desenvolvimento de competências não é uma ruptura do currículo, até mesmo porque, de acordo com Garcia (2005), as DCNs que estão apoiadas na Constituição Federal, direcionam as práticas para um currículo mínimo, não limitando, portanto, o desenvolvimento de competências mais específicas.

## 2.2 REFLEXÕES SOBRE AS PRÁTICAS DE OLIMPÍADAS E OS CURRÍCULOS ESCOLARES

Apesar do caráter de competição, as olimpíadas podem servir como estímulo para o aprendizado de Biologia. Competições escolares são práticas comuns em currículos de diversos países como uma atividade que busca alcançar a excelência em educação. Essas competições geralmente são organizadas por área de conhecimento específico como: matemática, física, informática, biologia, etc.; e algumas ainda se subdividem por nível educacional de seus participantes (OSTERMANN e REZENDE, 2012).

Ainda segundo os autores, competições escolares aproximam determinada área do conhecimento às vidas dos estudantes e ensinam de maneira prática como soluções de problemas se relacionam com o cotidiano, de modo que os educandos se envolvam naturalmente e criem interesse por ela.

### 2.2.1 Contexto histórico da Olimpíada Brasileira de Biologia

Nas últimas décadas, várias áreas do conhecimento vêm desenvolvendo e aprimorando competências específicas por meio de olimpíadas científicas, dentre as quais podemos destacar as olimpíadas de astronomia, língua portuguesa, história, matemática, química, ciências júnior, informática, biologia e física (ERTHAL et al., 2013). Muitas destas olimpíadas escolares já são práticas internacionais em vigor há muito tempo, como é o caso da Olimpíada Internacional de Biologia (IBO) que teve sua primeira edição no ano de 1990 (ANBio, 2016).

Olimpíadas internacionais em outras ciências naturais como a matemática, levaram à ideia de iniciar uma Olimpíada Internacional de Biologia organizada pela UNESCO e com a participação da Alemanha Oriental, Bélgica, Bulgária, Polônia, União Soviética e Tchecoslováquia, objetivando não apenas premiar, mas também estimular o interesse pela ciência, proporcionando novos desafios aos estudantes (IBO, 2016).

Segundo a Agência Nacional de Biossegurança – ANBio (2016), até a XV IBO (2004), o único país da América do Sul que já participava desta competição era a Argentina. Competindo neste evento desde 1994, o país vizinho tem um bom histórico de vitórias, possui uma olimpíada nacional bem consolidada com diversas fases e já foi sede deste evento em 2006.

Até o ano de 2004, o Brasil jamais havia participado e enviado representantes para um evento da IBO, embora já houvesse marcado presença nas demais olimpíadas internacionais de ciências. Visando suprir essa lacuna, a ANBio em 2004 (XV IBO) enviou a Brisbane, Austrália, um representante como observador, que conseguiu a participação da delegação

brasileira na IBO seguinte, além do apoio do Comitê Olímpico Internacional para organizar a Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB) (ANBio, 2016).

Em 8 de Maio de 2005, o Brasil ampliava seus horizontes dando um longo passo na área da Educação e divulgação da ciência, com implementação da primeira OBB. As provas, realizadas em 16 estados do país, avaliaram o conhecimento de candidatos do ensino médio por meio de 120 questões de múltipla escolha, tendo como maior desafio mostrar questões alinhadas com o currículo de Biologia dos países de ponta (ANBio, 2015).

As Olimpíadas científicas, analisando-se pelo seu caráter competitivo, podem ser consideradas como algo que pode fornecer elementos que podem, por sua vez, traçar uma comparação entre alunos de diversos países (BRASIL, 2016). Competições desta natureza, como a OBB, e o interesse em Biologia, principalmente, estreitam a ponte entre a universidade e o ensino médio, contribuindo para a divulgação de novas descobertas, a inclusão social e a aprendizagem científica dos alunos. Permite também que os concorrentes apliquem não apenas seus conhecimentos e habilidades, mas também a sua capacidade de pensar e de resolver problemas de forma independente (ANBio, 2016).

Vale ressaltar que as Olimpíadas têm um caráter competitivo, e que em sala de aula, isso não seria o ideal. Conforme Fernandes (2010), baseando-se em expoentes da área da educação Paulo Freire, Piaget, Maturana e Libâneo, a cooperação é um processo social, onde alunos interagem na busca pelo aprendizado, somando os conceitos, ajudando-se mutuamente.

“Para que aconteça o ensino voltado à autonomia do sujeito, cooperação e diálogo devem andar juntos, e são elementos fundamentais” (FERNANDES, 2010, p. 16). Ainda segundo Fernandes (2010), a importância de realizar dinâmicas que favoreçam e potencializem a cooperação e o respeito mútuo na sala de aula. Isso dito, justifica-se a metodologia aqui proposta neste trabalho, posto que os alunos trabalhariam em conjunto as questões de Biologia e seus desdobramentos.

Voltando-se os olhos novamente à OBB, é realizada em três fases, a primeira fase ocorre no mês de Março em todas as escolas cadastradas. A segunda fase é realizada no mês de Abril em locais determinados pelos coordenadores estaduais e dela participam os estudantes que obtiverem na primeira fase a pontuação mínima classificatória (cerca de 5% dos alunos participantes com maior desempenho) sendo esta definida pela Comissão da Olimpíada Brasileira de Biologia. A terceira fase (fase de treinamento prático) é destinada apenas para os 15 primeiros colocados de todo o país. Durante esta fase de treinamento são realizadas avaliações teóricas e práticas com os alunos participantes, para que se selecione 4

candidatos de melhor desempenho para participarem da Olimpíada Internacional de Biologia (IBO). As duas primeiras fases desta olimpíada são compostas por questões objetivas, sendo a primeira fase constituída de 30 questões e a segunda por 120 questões (ANBio, 2016).

A OBB destina-se a estudantes que estejam cursando ou que já concluíram o ensino médio, mas que ainda não ingressaram em cursos de graduação e conta com o apoio da Secretaria de Inclusão Social do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. Atualmente, a convite do MCTI, a olimpíada é organizada pelo Instituto Butantan, em parceria com o CNPq e a FAPESP (OSTERMANN; REZENDE, 2012).

### 2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Torna-se importante salientar que o ensino de Biologia, muitas vezes, é de difícil compreensão, pois os temas podem parecer desvinculados do cotidiano dos alunos, não fazendo muito sentido, e provocando um maior desinteresse pelo que é trabalhado na sala de aula. É nesse contexto que o professor deve trazer estratégias didáticas capazes de despertar essa significação e gerar o interesse pela Biologia.

O psicólogo e pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) dizia que, nossa capacidade de aprender é diretamente proporcional à quantidade de informações que temos em nosso poder. Ausubel ficou conhecido por ter proposto o conceito de aprendizagem significativa e sempre lamentava o fato, quando aluno da educação básica, de não ter sua história pessoal considerada pelos educadores (FERNANDES, 2011).

Segundo Pelizzari (2002), Ausubel propõe que sejam valorizados os conhecimentos prévios dos alunos, para que possam construir estruturas mentais que permitam descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

Neste processo, a nova informação liga-se a algo já conhecido, interagindo com conhecimentos específicos que Ausubel chama de conceitos “subsunçores”. Quando o conteúdo escolar a ser apreendido não ativa um conhecimento “subsunçor”, então ocorre a aprendizagem mecânica, ou seja, as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Esse modelo de ensinar ativando um conjunto de informações e interagindo com o histórico de vida de cada aprendente é o que define a aprendizagem significativa. Conceitos novos distante da realidade dos alunos e que não agucem conhecimentos “subsunçores”, seja pela falta de contextualização adequada ou interdisciplinaridade entre os conhecimentos técnicos, levam os educandos a decorarem

fórmulas, leis, nomes, passíveis de esquecimento após avaliações diagnósticas (FERNANDES, 2011).

Para Ausubel a aprendizagem deve ser significativa, onde o aprendiz deve ser colocado como sujeito ativo e não, passivo, em seu processo de aprendizagem. Diferentemente dos behavioristas, os que defendem a aprendizagem significativa entendem que cada indivíduo, dentro de sua consciência, possui conhecimentos sobre diversos aspectos e cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (MANCINI, 2005).

Quando o indivíduo vence as etapas iniciais da pré-escolar, os conceitos básicos estão pré-definidos, não havendo mais a formação de conceitos, mas sim uma assimilação de novas informações que perpassam pelos conceitos prévios apreendidos, permitindo conhecer novos elementos e identificá-los em sua mente (FERNANDES, 2011; MANCINI, 2005).

Sendo assim, segundo Lemos (2011), aprender significativamente é ampliar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Conforme Ausubel, "Quanto maior o número de links feitos, mais consolidado estará o conhecimento".

Ainda segundo Lemos (2011), no processo de aprendizagem significativa, professor e aluno têm responsabilidades distintas. Ao professor cabe:

[...] a) fazer o levantamento do que o aluno já sabe a respeito do tema; b) elaborar o material educativo; c) verificar se os significados compartilhados correspondem aos aceitos no contexto da disciplina e d) reapresentar os significados de uma nova maneira, caso o aluno não tenha ainda captado os significados desejados. Ao aluno cabe: a) captar e negociar os novos significados e b) aprender significativamente.

Por fim acrescenta-se que ensinar e apreender são ações que não possuem relação direta de causa e efeito, uma vez que não é a quantidade de informações que importa, mas a construção partilhada de conhecimentos, a partir do significado que eles representam para os sujeitos envolvidos. Sendo assim, ensinar significa favorecer a aprendizagem, ensinar compreende um conjunto de ações que o professor (considerando a natureza do conhecimento, do contexto e dos seus alunos) realiza para ajudar o aluno a aprender significativamente um determinado tema (LEMOS, 2011; FERNANDES, 2011).

## 2.4 METODOLOGIAS INOVADORAS E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM SALA DE AULA

Primeiramente, deve-se dizer que a resolução de um problema implica não apenas a compreensão do que lhe foi exposto, mas também na escolha de um conjunto de procedimentos adequados para que, por meio destes, seja possível encontrar as respostas certas. Cabe ressaltar que existem vários caminhos para se chegar a um mesmo resultado, ou seja, inúmeros são os procedimentos que o estudante pode utilizar nesse processo. Este conjunto de procedimentos são as estratégias que o aluno deve adotar e que estão intimamente ligadas às habilidades e competências que os mesmos desenvolvem ao longo de sua carreira discente (DULLIUS, 2010).

De acordo com Perrenoud (1999), competências referem-se ao domínio prático de um tipo de tarefas que permite mobilizar conhecimentos a fim de se enfrentar uma determinada situação. É ainda a capacidade de agir com eficácia, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. Para permitir uma melhor assimilação do que foi dito, pode-se citar o exemplo de Garcia (2005, p. 5):

Quando uma pessoa começa a aprender a dirigir, parece-lhe quase impossível controlar tudo ao mesmo tempo: o acelerador, a direção, o câmbio e a embreagem, o carro da frente, a guia, os espelhos (meu Deus, 3 espelhos!! Mas eu não tenho que olhar para a frente?). Depois de algum tempo, tudo isso lhe sai tão naturalmente que ainda é capaz de falar com o passageiro ao lado, tomar conta do filho no banco traseiro e, infringindo as regras de trânsito, comer um sanduíche. “Adquiriu esquemas que lhe permitiram, de certo modo, “automatizar” as suas atividades.” Por outro lado, as situações que se lhe apresentam no trânsito nunca são iguais. A cada momento terá que enfrentar situações novas e algumas delas podem ser extremamente complexas. Atuar adequadamente em algumas delas pode ser a diferença entre morrer ou continuar vivo.

Diante destas situações, as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se quisermos que os alunos sejam criativos e proativos, precisamos adotar metodologias onde eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar suas iniciativas. Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais (MORÁN, 2015).

As habilidades decorrem das competências adquiridas, caracterizando-se como o plano imediato do “saber fazer”. Portanto, as habilidades são consideradas menos amplas do que as competências, sendo que esta última estaria constituída por várias habilidades. Entretanto, uma habilidade, ou outra, não "pertence" a determinada competência de forma única ou exclusiva, uma vez que a mesma habilidade pode contribuir para competências diferentes (GARCIA, 2005).

Uma pessoa que tenha uma boa expressão verbal (considerando que isso seja uma habilidade) pode se utilizar dela para ser um bom professor, um radialista, um advogado, ou mesmo um demagogo. Em cada caso, essa habilidade estará compondo competências diferentes (GARCIA, 2005, p. 6).

A resolução de problemas, dentro da aprendizagem significativa, é tratada na literatura em ensino de Ciências e Biologia como uma metodologia adequada para estimular os estudantes a pensar e a criar (POZO, 1998). Baseia-se na apresentação de situações cotidianas e sugestivas que exigem dos alunos uma atitude ativa para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento.

Ainda segundo Pozo (1998) ensinar os alunos a resolver problemas significa exercitá-los a encontrar, por si mesmos, repostas às perguntas que os inquietam ao invés de esperar uma solução já elaborada pelo professor e transmitida por livros, textos ou por outros.

Um problema pode ser definido como uma situação que inclui desde um simples quebra-cabeça até conjunturas problemáticas mais específicas envolvendo conhecimentos e habilidades particulares. Vale lembrar que problemas são diferentes de exercícios de estudo. Estes últimos são caracterizados como mecanismos que nos conduzem de forma imediata à sua solução. Contudo tanto exercícios como problemas requerem a ativação de conhecimentos, procedimentos, atitudes e da motivação dos alunos. (COSTA; MOREIRA, 1997).

Pozo e Postigo (1993) apontam que um problema é uma situação nova ou diferente do que já foi aprendido e que requer a utilização estratégica de técnicas já conhecidas, comportando-se como desafios que instigam a nossa capacidade de raciocínio.

Desenvolver novas habilidades a partir da desconstrução e reconstrução do saber pode ir além do que está posto em problemas ou exercícios de estudos. Compreender como se fundamentam as questões e fazer emergir conceitos transformados a partir do conhecimento prévio do aluno é o grande desafio que exige mudanças em sala de aula.

Nesse contexto é que se inserem metodologias criativas, capazes de mobilizar conhecimentos, mesmo que estes sejam de natureza elementar (PERRENOUD, 1999). Salienta-se que a apropriação de numerosos conhecimentos por parte do indivíduo não o permite incitá-los no sentido de executar uma tarefa ou resolver um problema. Isso porque competências não se configuram como o estabelecimento puro e simples de conhecimentos, mas é a racionalização, e as pontes que fazemos entre estes (PERRENOUD, 1999).

Uma forma de favorecer o aprendizado é trabalhar com metodologias ativas, que dão o protagonismo para o aluno; o professor, por sua vez, vai mediar os processos de aprendizagem, enquanto o aluno será o protagonista na construção do seu conhecimento.

Entre essas metodologias, citamos a sequência didática, uma estratégia com potencial para, ao longo de atividades concatenadas sobre um determinado tema, o conhecimento vai sendo gradativamente construído (SOUZA, 2014). Aqui, o processo é mais importante que achar uma resposta objetiva para uma determinada questão.

Uma Sequência didática pode ser conceituada como um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática (DOLZ et al., 2006).

Para Marcuschi (2008), sequência didática tem como finalidade proporcionar ao aluno um procedimento para realizar todas as tarefas e etapas, tendo em conta as atividades a serem desenvolvidas no processo; sendo uma sequência coerente onde uma atividade auxilia a seguinte no processo de ensino e aprendizagem.

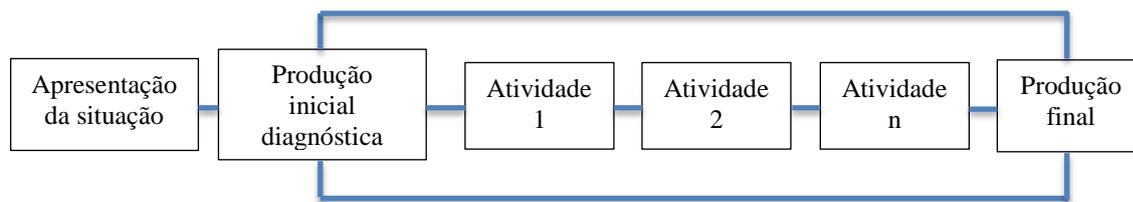
Dentro do contexto da utilização de sequência didática, o professor, em sua prática docente, deve assegurar que os alunos se apropriem dos temas a serem trabalhados em sala de aula, e que seja um aprendizado baseado na investigação e no protagonismo dos alunos, para que possam relacionar esses conhecimentos com questões cotidianas; isso facilita o desenvolvimento do senso crítico embasado na compreensão científica e tecnológica da realidade social e política na qual o aluno está inserido (SANTOS; MENDES SOBRINHO, 2007).

Para um desenvolvimento de uma boa sequência didática, faz-se necessário um bom diagnóstico da turma, onde o professor possa avaliar os conceitos prévios adquiridos, as atividades reservadas para serem trabalhadas ao longo da sequência, as possibilidades e dificuldades reais de uma turma. Após esta etapa de análise vencida, o trabalho deve se concentrar nas atividades ou exercícios sistemáticos e progressivos que permitem aos alunos apreenderem. A quantidade de tarefas a serem desenvolvidas pela turma varia de acordo com os conhecimentos prévios que os alunos já têm acerca do tema (ARAÚJO, 2013).

Outro quesito a ser considerado na elaboração de uma sequência didática é a qualidade da produção final que deve ser desenvolvida pela turma. A produção final, segundo Araújo (2013), deve ser o momento de se por em prática os conhecimentos adquiridos, por parte dos alunos, e o momento do professor avaliar os progressos efetivados pela turma ao longo da sequência.

O esquema abaixo representa as etapas a serem consideradas na elaboração de uma sequência didática:

**Figura 1** – Etapas de uma Sequência didática



**Fonte** – Elaborada pelo autor

Dentro da sequência didática, segundo Viecheneski (2016), faz-se necessária a elaboração de atividades investigativas. Para esse autor, ações dessa natureza possibilitam espaço de debate, argumentação, comunicação, análise de evidências, estabelecimento de relações entre essas e as explicações teóricas, bem como a sistematização do conhecimento.

Nesse contexto, a elaboração de uma sequência didática que propicie um ensino investigativo pode ser um instrumento de fortalecimento das relações entre a teoria e as práticas desenvolvidas em sala de aula. O ensino por Investigação contribui para o aprendizado das ciências da natureza em sala de aula, uma vez que permite a divulgação de conhecimentos novos sobre o mundo natural e melhora o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, trazendo uma visão mais completa e atualizada da ciência (GIORDAN, 2011).

Vários são os trabalhos que evidenciam a sequência didática como um instrumento de construção, aplicação e avaliação de conceitos que se pretende desenvolver em sala de aula, como é relatado nos trabalhos de Viecheneski (2016) e Araújo (2013). Este tipo de recurso didático, também permite ajudar o docente a problematizar o conhecimento científico em poucas aulas, de forma a se aprofundar em determinado tema.

O uso da sequência didática, como uma estratégia pedagógica, propicia a organização curricular e permite a utilização de situações reais do cotidiano, pois parte da problematização, levando o estudante a observar e confrontar o seu conhecimento prévio como as novas informações que lhe são apresentadas (SILVA e BEJARANO, 2013; MAROQUIO et al, 2015).

Uma das atividades a serem feitas dentro de uma sequência didática, pode ser o Teatro de sombras, que conforme Figueiredo (2008), é uma técnica de origem milenar. Segundo Oliveira (2014), sua realização envolve o uso de uma fonte luminosa que projeta uma imagem para uma superfície ou tela de projeção. Para além da luz e da tela, temos o uso das sombras provenientes dos corpos que se movem e a linguagem desenvolvida pelos atores para este tipo de arte.

No Brasil o Teatro de Sombras já foi bastante conhecido como Sombras Chinesas, pela crença de que tal manifestação artística tenha origem da China, muito embora outras denominações já foram conferidas ao Teatro de Sombras, como também sua origem já foi questionada (OLIVEIRA, 2014).

Do ponto de vista educacional, de acordo com Martín (2007), o uso do Teatro de Sombras envolve três ótimas vantagens: 1 – É fácil de usar em qualquer contexto, pois requer poucos recursos, 2 – Motiva os alunos e gera pouca inibição; 3 – admite uma grande diversidade e pode ser adaptado a qualquer contexto educacional.

Reforça-se, assim, a ideia que pode sim ser inserido o teatro de sombras como uma das atividades da sequência didática, pois em nosso cotidiano fica cada vez mais presente a linguagem científica oriunda das experiências e da comunicação interpessoal. Desta forma, a educação científica permite aos ambientes formais e não formais de ensino, a vivência de um mundo dinâmico onde o fazer científico não se encontra mais restrito aos antigos ou atuais manuais didáticos, mas está no mundo real e de pessoas normais, porque assim como a ciência a vida é dinâmica, ou vice-versa.

Nesse contexto, levanta-se a seguinte questão: mas até que ponto um conteúdo é significativo para uma turma? Segundo Delizoicov, Lopes, Alves (2005), um conhecimento em ciência é relevante, socialmente falando, se auxiliar professores e alunos na interpretação do que é real, ou seja, na compreensão do cotidiano vivenciado, com perspectivas de repensá-lo criticamente.

Como alternativa didática na produção criativa do “fazer ciências” em sala de aula, podemos citar as artes cênicas como metodologia estimuladora do interesse científico do aluno de uma forma mais concreta. E dentro das diversas manifestações artísticas das Artes Cênicas, podemos trabalhar com o teatro de sombras propriamente dito.

Atualmente o que ainda se observa, é que os principais meios de divulgação científica se restringem às aulas tradicionais reforçando a ideia equivocada de que ciência só existe como uma disciplina escolar. No entanto, o uso da arte de sombras pode ser planejado como meio de divulgação científica, estreitando os laços entre o que é produzido na ciência como conhecimento e a compreensão dos problemas sociais.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

Investigar o processo de ensino e aprendizagem de turmas de segundo ano do Ensino Médio sobre o tema “seres vivos” pela reconstrução de questões cobradas em Olimpíadas de Biologia por meio de sequência didática e metodologias inovadoras como Teatro de Sombras.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- Fazer um levantamento de questões abordando o tema “Seres vivos” mais cobradas nas Olimpíadas de Biologia, no período de 2014 a 2018, com base em três tipos de questões (questões de conhecimento direto; de raciocínio e conhecimento; de compreensão), segundo competências, capacidades e habilidades apontadas por Gomes (2016).
- Trabalhar com estudantes de Ensino Médio de uma escola em Maracanaú, CE, a desconstrução, compreensão e ressignificação dos conceitos abordados nas questões sobre “Seres vivos” cobrados nas Olimpíadas de Biologia
- Desenvolver uma sequência didática incluindo estratégia dinâmica como o “Teatro de sombras”, por meio do desenvolvimento de oficinas e que aborde o tema “seres vivos” com os estudantes.

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Esse estudo é de natureza básica, do tipo exploratório, com abordagem qualitativa e quantitativa. E ainda, do ponto de vista dos procedimentos técnicos esse estudo se caracteriza como uma pesquisa ação.

De acordo com Gil (2002), a pesquisa básica tem como objetivo gerar conhecimentos novos para avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Pesquisas do tipo exploratórias têm como objetivo a aproximação com o problema pesquisado, com o intuito de torná-lo mais evidente ou até mesmo de constituir hipóteses.

A pesquisa mista é quando se combinam elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa no mesmo estudo.

O método qualitativo, por sua vez, é caracterizado como uma pesquisa que considera que os aspectos da realidade não podem ser traduzidos em números.

O método quantitativo por sua vez, considera que tudo é quantificável, o que significa traduzir opiniões e números em informações as quais serão classificadas e analisadas (GIL, 2002).

A pesquisa-ação se justifica como método no presente trabalho, visto que a sequência didática, investigação pela qual o processo de ensino e aprendizagem é abordado em nível “micro”, como seções específicas de conteúdos do currículo, podem ser estruturados na pesquisa-ação. Sendo aqui usadas estratégias na pesquisa da educação científica bem como uma proposta inovadora, “visando o manejo de problemas relacionados a tópicos específicos de aprendizagem” (MÉHEUD; PSILLOS, 2004 *apud* SOUZA, 2014, p. 62).

### 4.2 LOCAL, UNIVERSO (AMOSTRA) E PERÍODO DA PESQUISA.

A pesquisa foi aplicada em duas turmas de 2º ano do ensino médio de uma escola pública de tempo integral do município de Maracanaú, tendo em média trinta e sete alunos cada turma. O período da pesquisa compreendeu o primeiro semestre do ano de 2019.

### 4.3 QUESTÕES ÉTICAS

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (UECE), órgão que possui a finalidade de atender as exigências éticas e científicas fundamentais das pesquisas envolvendo seres humanos, garantindo os princípios da autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

A carta de anuência foi apresentada à escola e todos os pontos da pesquisa foram esclarecidos aos gestores e participantes, que assinaram os termos, sendo também encaminhado um termo de consentimento aos pais dos alunos envolvidos.

A pesquisa faz parte do projeto sobre Desenvolvimento de Metodologias ativas em escolas de educação básica, que tem como pesquisadora principal a Profa. Maria Elane de Carvalho Guerra, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética com o número 3.454.542.

### 4.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A pesquisa traz como produto uma sequência didática. A sequência foi pensada para ser aplicada em 8 horas/aula de 50 minutos cada, tendo as turmas de segundos anos do ensino médio 2 horas/aulas por semana. A escola escolhida como campo de estudo dispõe de três turmas de segundos anos, mas foram escolhidas apenas duas turmas (A e B) para a aplicação do projeto, em virtude de o horário destinado à aula de biologia nessas turmas ter duas aulas geminadas de 50 minutos, o que facilita a aplicação da sequência didática nas turmas propostas.

O tema eleito “Seres vivos”, foi escolhido por dois motivos: A) resistência dos alunos das turmas de estudo em se familiarizar com os assuntos de Sistemática e Taxonomia, e B) ser um tema bastante frequente no exame da OBB de acordo com o levantamento feito por mim, em pesquisa anterior a essa (GOMES, 2016), o que nos dá um grande número de questões a serem trabalhadas junto aos educandos.

A sequência aqui proposta foi estruturada em quatro momentos: (1) Apresentação dos seres vivos: características, diversidade e classificação; (2) Constituição, características e diversidade do domínio Procarya e Arquea; (3) Super reino Eucarya: características, diversidade e importância de cada reino. (4) Oficina de consolidação e reconstrução de conceitos estudados em sala de aula.

Durante a elaboração da sequência didática, e para facilitar o aprendizado dos educandos, procurou-se dar prioridades a estratégias pedagógicas que permitissem ao

professor atuar, na maior parte das vezes, como mediador, abrindo espaço para o protagonismo estudantil movido pela curiosidade acerca do tema.

Algumas estratégias de sistematização aplicadas no ensino de Biologia mereceram destaque na sequência didática aqui sugerida, como atividade experimental, apresentação de seminários e debates acerca do tema. Para além destas estratégias cotidianas, propomos uma oficina de teatro de sombras com a finalidade de facilitar o emprego e o uso de termos biológicos nas histórias que os alunos decidiram criar acerca do tema.

Durante cada nova aula, ou tema a ser trabalhado, foram lançados problemas com a finalidade de desafiar e desconfortar os estudantes que, por meio das estratégias pedagógicas contempladas na sequência didática, pudessem buscar possíveis soluções construindo assim, a definição para os conceitos apresentados.

Os assuntos mais relevantes, dentro do tema proposto, envolvem o reconhecimento e caracterização de cada Reino e Filos apresentados. Sendo assim, foram dadas ênfases às Apomorfias e Sinapomorfias dos taxa, a fim de facilitar a identificação de semelhanças e diferenças entre os grupos estudados.

Em posse dos novos conceitos apreendidos, os estudantes foram apresentados à Olimpíada Brasileira de Biologia por intermédio da resolução de questões onde fosse fácil identificar os conteúdos trabalhados em aula.

O levantamento das questões acerca do tema “Seres vivos” nos exames da OBB vinha com a finalidade de montar um documento que pudesse servir de apresentação aos alunos e ao mesmo tempo avaliativa sobre os temas abordados na sequência didática.

Após a identificação dos conceitos pelos alunos, os próprios educandos programaram uma oficina para confecção do roteiro e dos personagens do Teatro de Sombras. O objetivo desta etapa é reforçar a temática abordada e aprimorar, aspectos cognitivos de bastante valor no ensino de Biologia.

A posterior apresentação do Teatro de Sombras pelos alunos permitiu ao professor a realização de uma pré-avaliação que servirá de ponto de partida para quantificar a melhora do assunto abordado após o plano de ação com essa nova sequência aqui sugerida.

O quadro a seguir sintetiza cada uma das aulas que foi desenvolvida durante a pesquisa:

**Quadro 1** – Síntese das aulas (divididas por semana) da sequência didática: “Seres Vivos: A incrível diversidade de vida em nosso planeta”.

**Fonte** – Elaborado pelo autor.

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| <b>1. Nível de ensino</b>         | Aula elaborada para alunos do 2º ano do Ensino Médio.   |  |
| <b>2. Conteúdos estruturantes</b> | <b>Conteúdo Básico</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriedades dos seres vivos;</li> <li>- Diversidade dos seres vivos;</li> <li>- Classificação e nomenclatura dos seres vivos;</li> <li>- Os cinco reinos;</li> <li>- Bactérias, arqueobactérias e cianobactérias;</li> <li>- Algas: Protoctistas autótrofos;</li> <li>- Protozoários: Protoctistas heterótrofos;</li> <li>- Organização dos fungos e forma de nutrição.</li> </ul> |
|                                   | <b>Conteúdo Secundário</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principais diferenças entre procariontes e eucariontes;</li> <li>- Produção de cerveja e antibióticos;</li> <li>- Diferenças entre algas, cogumelos e plantas.</li> </ul>   |
| <b>3. Objetivo(s)</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as propriedades dos seres vivos;</li> <li>- Reconhecer a biodiversidade como um produto de um processo evolutivo;</li> <li>- Justificar a classificação biológica como um instrumento para organização dos organismos vivos;</li> <li>- Enumerar as categorias taxonômicas;</li> <li>- Conhecer o modelo de classificação em cinco reinos;</li> <li>- Conhecer a estrutura bacteriana e seus processos metabólicos;</li> <li>- Justificar a importância das bactérias para a sustentabilidade planetária e para os seres humanos;</li> <li>- Apresentar a grande diversidade do reino Protista e conhecer seus representantes;</li> <li>- Conhecer a organização básica de um protista e apontar as características das Algas e dos Protozoários;</li> <li>- Caracterizar e exemplificar os grupos de Algas e Protozoários;</li> <li>- Conhecer a organização básica de um fungo e seus processos metabólicos;</li> <li>- Justificar a importância médica e biológica dos fungos;</li> <li>- Caracterizar e exemplificar os grupos de fungos.</li> </ul> |  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>4. Número de aulas estimadas</b> | Oito aulas de 50 minutos cada.   |
| <b>5. Justificativa</b>             | A disciplina de Biologia tem como objetivo de estudo o conhecimento científico que resulta da investigação das características dos seres vivos, dos processos metabólicos e das relações que envolva a manutenção da vida destes organismos. Ao ser humano cabe interpretar racionalmente os fenômenos observados, interpretar e usufruir de forma consciente de todos os benefícios da Natureza. Para tanto se faz necessário conhecer, esmiuçar e construir conceitos a respeito dos conteúdos que envolvam o estudo dos seres vivos.  |
| <b>6. Encaminhamento</b>            |  |
| <b>Aula 1 e 2</b>                   | <p><b>Leitura compartilhada – Organização e diversidade dos seres vivos (texto) -</b></p> <p>Pedir para que os alunos se dividam em grupos de 3 integrantes para que leiam o texto “<b>Organização e diversidade dos seres vivos</b>” e anotem o que julgarem mais importante para a plenária. Aproveite para, antes da distribuição dos textos, investigar aquilo que a turma já sabe sobre as características dos seres vivos, através da seguinte problematização:</p> <p><i>Observando uma mosca e um objeto qualquer na sua sala de aula, de que maneira você diferenciaria o ser vivo daquilo que não é vivo?</i></p> <p>Peça para que os alunos se organizem para o compartilhamento de ideias durante a plenária e logo após este momento os mesmos grupos da leitura compartilhada voltem a resolver a pergunta da problematização do início da aula.</p> |
| <b>Aula 3 e 4</b>                   | <p>Agora que a turma sabe definir um organismo vivo e o que significa Biodiversidade, é hora de questioná-los sobre como poderíamos organizar essa diversidade de seres vivos. Pergunte aos alunos por que classificar os seres vivos e qual a importância da classificação biológica. Ouça as hipóteses e explique o que é sistemática e qual a importância do sistema de classificação proposto por Lineu.</p> <p>Apresentar as características e propriedades biológicas dos cinco reinos de Wittaker. Distribuir os alunos em equipes para que eles façam uma</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>pesquisa sobre o reino Monera para apresentação de um seminário. Proponha os alunos explorem as características principais do reino, estrutura bacteriana, reprodução e importância destes organismos.</p>  |
| <b>Aula 5 e 6</b>  | <p>Apresente à turma, de forma sucinta, o reino Protocista e o reino Fungi, diferenciando Algas de Protozoários, caracterizando os Fungos e definindo sua importância.</p> <p>Propor um novo seminário com os diversos conceitos apresentados na aula. Uma sugestão é pedir que cada equipe apresente uma problematização a ser respondida na sua apresentação. Durante as apresentações a classe pode fazer considerações, correções e ajudar na avaliação de todos. Desta forma, a nota será defendida pelos grupos e negociada coletivamente.</p> |
| <b>Aula 7 e 8</b>  | <p><b>Oficina de Teatro de Sombras</b></p> <p>Escreva no quadro os principais conceitos estudados ao longo desta sequência didática por seus alunos e peça para que eles criem uma história onde os personagens pertençam a qualquer um dos reinos estudados.</p> <p>Enquanto a turma cria a história e os personagens, confeccione um palco com caixa de papelão e papel seda para apresentação da arte das sombras.</p>  |
| <b>Aula demonstrativa a combinar com a turma (opcional).</b> | <p><b>Aula experimental – Observando fungos e microalgas.</b></p> <p>Colete microalgas, cogumelos, orelhas de pau e outros fungos para que os alunos observem durante uma aula no laboratório de sua escola. Você também pode reservar um pão, durante alguns dias, para que os alunos possam observar o acúmulo de bolores na superfície deste pão. Além da observação a olho nu, o professor pode trabalhar as observações destes organismos a nível microscópico, como observação de microalgas e hifas.</p>                                      |
| <b>Aprendizagens esperadas</b>                               | <p>Ao fim desta temática espera-se que os alunos possam reconhecer as principais características dos seres vivos, e em particular, dos reinos Protocista e Fungi.</p>  |

## 4.5 APRESENTAÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA AOS ESTUDANTES

As questões da OBB são de múltipla escolha e de resposta única. As perguntas pré-selecionadas pelo docente sobre o tema “Seres vivos”, permitiu avaliar o nível de compreensão dos educandos a partir da análise da consolidação dos conceitos construídos pelos próprios alunos acerca dos conteúdos.

De acordo com Gomes (2016) as questões da OBB podem ser classificadas em quatro tipos: (1) questões de conhecimento direto, (2) de raciocínio e conhecimento, (3) de compreensão e (4) questões que envolvam cálculos probabilísticos da área de Genética. As questões de tipo (4) não se aplicam ao conhecimento abordado nesta sequência didática.

Com base na classificação, um documento de avaliação contendo questões da OBB foi montado para identificar a apreensão dos conceitos por parte dos alunos e se os mesmo apresentavam as competências e habilidades cobradas neste tipo de exame.

As questões de conhecimento direto (tipo 1), são aquelas nas quais o aluno deve ter um conhecimento específico para responder, cujo enunciado pode ou não trazer um texto simples.

### **Exemplo 1**

Esqueça o tubarão! Acredita-se que o animal responsável pelo maior número de mortes no mundo seja o mosquito! Vivendo junto com o homem, as doenças transmitidas por mosquitos são responsáveis por mais de um milhão de mortes a cada ano. São doenças transmitidas por mosquitos, EXCETO:

- a) zika      b) malária      c) leishmaniose      d) filariose      e) doença de chagas.

Fonte: Questão 2 - 1º fase da XII OBB, Instituto Butantan.

### **Exemplo 2**

#### **Texto**

O rompimento da barragem de rejeitos da Samarco em novembro de 2015 - que destruiu o distrito mineiro de Bento Rodrigues - é o maior desastre do gênero da história mundial nos últimos 100 anos. Se for considerado o volume de rejeitos despejados - 50 a 60 milhões de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) - o acidente em Mariana (MG) equivale, praticamente, à soma dos outros dois maiores acontecimentos do tipo já registrados no mundo, ambos nas Filipinas, um em 1982, com 28 milhões de m<sup>3</sup>; e outro em 1992, com 32,2 milhões de m<sup>3</sup> de lama. Os dados estão presentes em estudo da Bowker Associates - consultoria de gestão de riscos

relativos à construção pesada, nos Estados Unidos - em parceria com o geofísico David Chambers.

Fonte: <http://noticias.terra.com.br/brasil/desastream-mariana-e-o-maior-acidente-mundial-combarragens-em-100-anos>.

1. Sabendo que foram encontrados elevadas concentrações de metais pesados no Rio Doce após o acidente, espera-se que haja maior acúmulo destas substâncias nos seguintes organismos:

- a) algas      b) zooplâncton      c) fitoplâncton      d) peixes      e) fungos

Fonte: Questão 1 - 2º fase da XII OBB, Instituto Butantan.

### **Exemplo 3**

Enquanto o sudeste amarga a falta d'água, estados da região Norte como o Acre sofrem uma das maiores cheias de sua história. Observa-se que as enchentes têm trazido nesta região um maior número de ocorrências de:

- a) tuberculose      b) meningite      c) pneumonia      d) sífilis      e) leptospirose

Fonte: Questão 16 - 1º fase da XI OBB, Instituto Butantan.

Nestes casos, a questão solicita somente que o aluno declare o conhecimento. Nas fases iniciais, parte do conhecimento deve ser adquirida com o uso da memória para guardar a informação e a outra parte desse mesmo conhecimento deve estar baseada na compreensão, no raciocínio da informação e seus devidos usos (ZÁRATE, 2009; GOMES, 2016).

Nas questões do tipo 2 que compõem o documento avaliativo, faz-se necessário que o aluno tenha algum conhecimento, mas essa não é condição suficiente; é o tipo de questão de conhecimento contextualizado. O aluno deve saber interpretar um conhecimento ou lei, refletir sobre o resultado e aplicá-lo em um novo contexto. Por exemplo:

#### Exemplo 4

Assinale a alternativa que contenha uma doença cujo agente etiológico seja o mais próximo evolutivamente do agente causador da malária.

- a) Dengue      b) Meningite      c) Febre Maculosa  
d) Encefalopatia espongiforme bovina      e) Leishmaniose

Fonte: Questão 80 - 2º fase da XII OBB, ANBio.

Nas questões do tipo 3, dado um texto, figura, gráfico ou tabela, os alunos devem analisá-los e extrair as respostas deles. Seguem os exemplos abaixo.

#### Exemplo 5

O ano de 2015 trouxe grande apelo na comunidade científica brasileira (e mundial) com a emergência de epidemias de Zika e Chikungunya em diferentes regiões do Brasil. Zika é uma doença viral aguda, transmitida principalmente por mosquitos, tais como *Aedes aegypti*, caracterizada por exantema maculopapular pruriginoso, febre intermitente, hiperemia conjuntival não purulenta e sem prurido, artralgia, mialgia e dor de cabeça. Apresenta evolução benigna e os sintomas geralmente desaparecem espontaneamente após 3-7 dias.



O vírus Zika foi isolado pela primeira vez em primatas não humanos em Uganda, na floresta Zika em 1947, por esse motivo a denominação.

Entre 1951 a 2013, evidências sorológicas em humanos foram notificadas em países da África (Uganda, Tanzânia, Egito, República da África Central, Serra Leoa e Gabão), Ásia (Índia, Malásia, Filipinas, Tailândia, Vietnã e Indonésia) e Oceania (Micronésia e Polinésia Francesa).

Nas Américas, o Zika vírus foi identificado na Ilha de Páscoa, território do Chile no oceano Pacífico, 3.500 km do continente no início de 2014. Nas Américas, o Zika vírus foi identificado na Ilha de Páscoa, território do Chile no oceano Pacífico, 3.500 km do continente no início de 2014. Atualmente há registro de circulação esporádica na África (Nigéria, Tanzânia, Egito, África Central, Serra Leoa, Gabão, Senegal, Costa do Marfim, Camarões, Etiópia, Quênia, Somália e Burkina Faso) e Ásia (Malásia, Índia, Paquistão,

Filipinas, Tailândia, Vietnã, Camboja, Índia, Indonésia) e Oceania (Micronésia, Polinésia Francesa, Nova Caledônia/França e Ilhas Cook). Casos importados de vírus Zika foram descritos no Canadá, Alemanha, Itália, Japão, Estados Unidos e Austrália.

Não existe tratamento específico. O tratamento dos casos sintomáticos recomendado é baseado no uso de acetaminofeno (paracetamol) ou dipirona para o controle da febre e da dor. No caso de erupções pruriginosas, os anti-histamínicos podem ser considerados. No entanto, é desaconselhável o uso ou indicação de ácido acetilsalicílico e outras drogas antiinflamatórias devido ao risco aumentado de complicações circulatórias descritas nas infecções por síndrome hemorrágica como ocorre com outros flavivírus. Não há vacina contra o Zika vírus.

A Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (SVS/MS) informa que mesmo após a identificação do Zika vírus no país, há regiões com ocorrência de casos de dengue e chikungunya, que, por apresentarem quadro clínico semelhante, não permitem afirmar que os casos de síndrome exantemática identificados sejam relacionados exclusivamente a um único agente etiológico.

Assim, independentemente da confirmação das amostras para Zika, é importante que os profissionais de saúde se mantenham atentos frente aos casos suspeitos de dengue nas unidades de saúde e adotem as recomendações para manejo clínico conforme o preconizado no protocolo vigente. Além disso, a ação de todos os segmentos da sociedade é fundamental na prevenção desta doença e, conseqüentemente, no controle desta e das demais arbovirose.

1. Doenças como a dengue, zika, chikungunya e febre amarela são consideradas doenças negligenciadas uma vez que:

- a) ocorrem principalmente em países pobres, logo há menos investimento em pesquisa de seu tratamento.
- b) não há conhecimento sobre sua forma de transmissão e sintomas.
- c) não são consideradas doenças letais.
- d) são doenças em que não há a possibilidade de controle por vacinação.
- e) são causadas por patógenos desconhecidos para a ciência.

Fonte: Questão 80 - 2º fase da XII OBB, Instituto Butantan.

Ainda de acordo com a pesquisa feita por mim (GOMES, 2016), gráficos, tabelas, figuras e textos não são elementos exclusivos deste tipo de questão, podendo estar presentes

em questões de outro tipo como mostrado no **exemplo 2**. Contudo, questões do tipo 3 são marcadas pelo uso destes recursos.

#### 4.6 TEATRO DE SOMBRAS COMO FERRAMENTA, CONSOLIDAÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE CONCEITOS ESTUDADOS EM SALA DE AULA

Após a apresentação da OBB, por intermédio das questões pré-selecionadas para averiguar a apreensão dos conceitos. A turma foi desafiada a montar um espetáculo com Teatro de Sombras, contando histórias criadas por eles mesmos a respeito dos conteúdos estudados.

Para essa atividade os alunos foram divididos em grupos e foi lhes explicado o que era um teatro de sombras e quais os elementos que o constitui. É interessante que o professor selecione no Youtuber alguns vídeos de peças com bonecos de sombra, para que a turma possa se sentir mais estimulada e por dentro do conceito das Artes de Sombras.

A estrutura do palco foi montada com o auxílio do professor, mas coube aos alunos, dentro de cada grupo, decidirem quais conceitos deveriam abordar e quais personagens iriam estrelar como protagonistas.

Durante a apresentação de cada equipe, foi pedido ao restante da turma que tomasse nota dos conceitos abordados para ser discutido em uma plenária formada após as apresentações, onde todos puderam discutir as obras apresentadas pelos colegas.

#### 4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Para analisarmos os resultados obtidos, foi elaborada uma sequência de apresentação dos dados levando em conta as fases pré-estabelecidas no tópico anterior, de maneira a organizar o material recolhido e relacioná-lo às situações importantes por meio da sua discussão e avaliação.

O presente trabalho se insere no âmbito de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Sendo assim, os dados obtidos podem ser na forma de palavras ou imagens, mas também quantifica uma o desempenho obtido a partir da análise de acertos/erros na resolução de questões a cerca do tema aqui trabalhado através da sequência didática (PAESI, 2018).

A partir dos dados disponíveis no material analisado como: imagens, produção textual e aulas dialogadas; foi possível construir nuvens de palavras que expressão a melhora nas relações de conceitos a cerca do tema investigado (Seres vivos).

Com relação aos dados quantitativos coletados, foi possível construir gráficos que relacionassem o desempenho apresentado pelos educandos e as competências desenvolvidas durante a sequência didática sugerida.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, identificamos um conhecimento fragmentado por parte dos alunos que foi sendo superado aula-a-aula, pela assimilação e interação com as novas informações de proposições e conceitos dos conteúdos eleitos dentro da temática “Seres vivos” quanto ao ensino de Biologia.

A seguir apresentaremos e discutiremos os resultados obtidos em cada uma dessas fases realizadas ao longo da aplicação dessa sequência didática.

### 5.1 RELATO E ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para representar os conhecimentos “subsunçores” ativados para a elaboração da resposta ao questionamento logo abaixo, apresentado aos alunos das turmas A e B, foi construída uma nuvem de palavras a fim de retratar o conhecimento *a priori* identificado no princípio da aplicação da sequência didática, quanto à resolução do problema proposto nas duas primeiras aulas.

Questionamento 1:

***“Observando uma mosca e um objeto qualquer na sua sala de aula, de que maneira você diferenciaria o ser vivo daquilo que não é vivo? Quais características são inerentes a todos os seres vivos?”***

A análise textual consiste num tipo de análise de dados, que se trata especificamente da análise de material verbal transcrito, ou seja, de textos produzidos em diferentes condições tais como: textos originalmente escritos, entrevistas, documentos, redações etc. Estes dados mostram-se relevantes aos estudos por se tratarem de pensamentos, crenças, opiniões; podendo a partir de tal análise textual, descrever um material produzido por determinado indivíduo ou grupo de indivíduos (CAMARGO, 2013).

Ainda segundo Camargo (2013), o uso de análise textual também tem a finalidade relacional e comparativa, comparando produções de diferentes momentos em função de variáveis específicas descrevendo, nestes dois instantes, quem produziu o texto.

Softwares específicos para análise de dados textuais, têm sido cada vez mais presentes em estudos na área de Educação, pela possibilidade de se construir uma nuvem de palavras

(word cloud) que permite uma análise pela distribuição do vocabulário de forma facilmente compreensível e visualmente clara (CAMARGO, 2013).

Neste trabalho a ferramenta utilizada para a operacionalização da nuvem de palavras foi a Word Art, uma geradora online de nuvens de palavras disponível no site <https://wordart.com/>.

Após a construção do quesito supracitado, foi realizada uma análise qualitativa do conteúdo coletado em sala de aula.



**Figura 2** - Nuvem de palavra que retrata os “subsunçores” ativados por alunos das turmas A e B, referentes ao questionamento proposto.

A busca para conhecer o que os alunos sabem em relação aos conteúdos de seres vivos, a partir de seus conhecimentos prévios, pode representar uma alternativa importante para auxiliar na formação de conceitos. Segundo Ausubel o conhecimento prévio (subsunçor), é fruto da experiência do dia-a-dia que se desenvolve na infância e favorece a formação do senso comum, porém para Castro (2013), a contribuição para a formação humana é limitada.

Em linhas gerais identificou-se nas aulas 1 e 2 que, a maioria dos alunos dos segundos anos do ensino médio tem conhecimento prévio suficiente para identificar um ser vivo. Contudo é possível observar na Figura 2 que as características apontadas pelos educandos, não são comuns a todos os seres vivos.

O conhecimento prévio sobre os seres vivos das duas turmas analisadas se concentra nas características que cada aluno observa em si mesmo, levando a formação de uma nuvem de palavras com conceitos comuns ao conhecimento de Fisiologia. Além disso, diante de conhecimentos específicos, segundo Fernandes (2011), os conceitos são bastante limitados, contudo apresenta seu valor significativo para a construção de novos conceitos.

Durante a aplicação da sequência didática nas aulas 1 e 2, os alunos foram divididos em grupos de três, para a leitura de textos acerca da “Organização e diversidade dos seres

vivos”, tomando nota do que julgarem mais importante para ser discutido em grupo em um momento que foi nomeado de Plenária.

O momento de leitura e a plenária foram registrados em fotografias segundo as ilustrações a seguir (Figuras 3 e 4):



**Figura 3** – Leitura e plenária em grupo, turma A.



**Figura 4** – Leitura e plenária em grupo, turma B.

De acordo com Paiva (2016), metodologias ativas de ensino-aprendizagem, como: seminários; trabalho em pequenos grupos; relato crítico de experiência; mesas-redondas; exposições dialogadas; debates temáticos; oficinas; leitura comentada; plenárias; entre outros, exige a participação ativa de alunos, cujo resultado final mostra-se significativo para os sujeitos protagonistas da ação.

Nas aulas 3, 4, 5 e 6 após a exposição das definições acerca dos organismos vivos e o significado de Biodiversidade, foi possível questioná-los sobre como poderíamos organizar essa diversidade de seres vivos e de que forma isso poderia ser útil à ciência.

Questionamento 2 para as aulas 3 e 4:

***“Por que classificar os seres vivos e qual a importância da classificação biológica?”***

Questionamento 3 para as aulas 5 e 6:

***“Quais as características dos reinos Monera, Protocista e Fungi; e quais os critérios utilizados pelos Biólogos para classificação da vida nestes reinos?”***

Após ouvir as hipóteses dos alunos, o professor apresentou a base do conhecimento Sistemático e pediu para que os grupos desenvolvessem um rápido seminário contemplando as principais características apresentadas nos reinos de Witthaker mencionados acima.

A seguir observa-se o registro fotográfico dos seminários apresentados por ambas as turmas (Figuras 5 e 6):



**Figura 5** – Apresentação do seminário, turma A.



**Figura 6** – Apresentação do seminário, turma B.

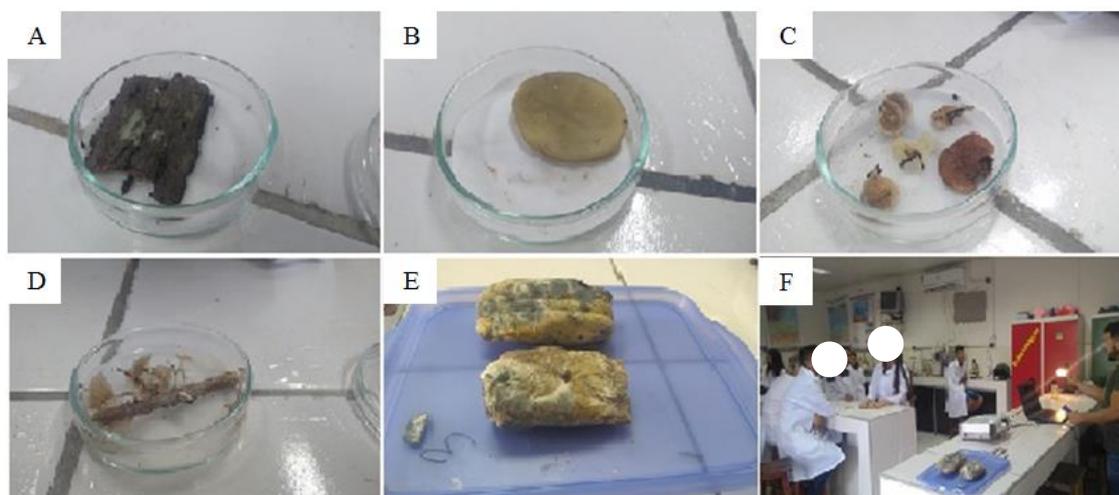
Com a finalidade de fixar o conhecimento produzido pelas apresentações de seminários e com o intuito de se beneficiar do estímulo dos alunos, foi planejado uma demonstrativa que permitisse ambas as turmas visualizarem microalgas, cogumelos, orelhas de pau e outros fungos, para que pudessemos reconhecer as principais características dos seres vivos, e em particular, dos reinos Protista e Fungi.

Vários são os benefícios de atividades experimentais, de acordo com Suart e Marcondes (2009), os alunos ao praticarem atividades de pesquisa e experimentação, participam de etapas como: coleta de dados, análise e discussão; poderão formular hipóteses e

propor soluções para o problema proposto, desenvolvendo seu raciocínio lógico e habilidades cognitivas importantes para a construção do conhecimento e para a sua formação cidadã.

A valorização da participação ativa dos estudantes em todos os processos de ensino e investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele, é de grande valia como recurso da compreensão de um conteúdo. Neste sentido, investir em metodologias e estratégias de ensino que são capazes de promover um aprimoramento e um desenvolvimento cognitivo no aluno como a experimentação, pode contribuir para que esses objetivos se concretizem (SUART; MARCONDES, 2009).

A seguir pode-se observar o registro fotográfico da aula prática (aula-extra), com estruturas citadas pelos alunos nos seminários:



**Figura 7** – Aula experimental para observação de fungos e microalgas; A – Líquens; B – Pedaco de batata embolorado; C – Fungos orelha de pau; D – Cogumelos; E – Pão com bolor; F – Turma A .

Ao fim da sequência didática e com o intuito de observar a relação de novos conceitos e “subsunçores” ativados, foi pedido aos alunos que elaborassem respostas ao mesmo questionamento apresentado no princípio da sequência didática. Com esta atividade foi possível construir uma nuvem de palavras a fim de retratar o novo conhecimento *a priori* acerca do tema “Seres vivos”.

Questionamento 4:

***“Observando uma mosca e um objeto qualquer na sua sala de aula, de que maneira você diferenciaria o ser vivo daquilo que não é vivo? Quais características são inerentes a todos os seres vivos?”***



**Figura 8** - Nuvem de palavra dos “subsunoçores” dos alunos pós-aplicação da sequência didática diante ao questionamento proposto.

Nessa segunda nuvem de palavras, podem-se observar novos “subsunoçores” ativados mediante aos mesmos questionamentos apresentado no início da sequência didática, quanto à definição das características dos seres vivos. No que se pode constatar, desta vez os educandos indicaram não apenas características, mas também conceitos vistos na classificação dos reinos estudados.

Ainda em relação às diferenças das duas nuvens de palavras, na situação a *posteriori* à sequência didática, observa-se um abandono de conceitos fisiológicos citados na ocasião a *priori* à sequência. Isso pode indicar relações cognitivas mais refinadas a cerca do tema e apreensão de informações e conceitos.

## 5.2 APRESENTAÇÃO DAS QUESTÕES DA OBB AOS ALUNOS

As questões utilizadas para apresentação da olimpíada de biologia e elaboração do documento avaliativo foram encontradas nas duas fases dessa competição científica entre os anos de 2014 e 2019. Durante o levantamento de questões para compor o documento avaliativo e a apresentação da OBB, referente aos conteúdos sobre Seres Vivos, percebeu-se que havia uma frequência bastante elevada desses conteúdos a cada edição do exame, o que sugere o uso da OBB como um valioso banco de dados para ser explorado em sala de aula no estudo dos Seres Vivos.

Segundo a Agência Nacional de Biossegurança, ANBio (2016), as questões contempladas na OBB estreitam a ponte entre a universidade e o ensino médio, contribuindo para a divulgação de novas descobertas, a inclusão social e a aprendizagem científica dos

alunos. Permite também, que sejam aplicados não apenas seus conhecimentos e habilidades, mas também a sua capacidade de pensar e de resolver problemas de forma independente.

Do ponto de vista da aprendizagem significativa, os conteúdos de Seres Vivos explorados neste exame, universalizam o conhecimento científico aproximando-se dos alunos não apenas por exigir que o conhecimento seja declarado, mas também informam dos deveres, os cuidados, desafia os conceitos apreendidos e interagem as novas informações com estrutura de conhecimentos específicos.

A questão sobre Vírus logo a seguir, apresentada dentro do conjunto de conceitos sobre seres vivos, é um exemplo da abordagem significativa que pode ser extraída do exame da OBB.

### **Exemplo**

Embora haja um grande avanço na expectativa de vida de pessoas soropositivas para o HIV, o número de infectados ainda é crescente em muitos estados do Brasil. A mais importante forma de evitar o contágio por essa doença é o (a):

- a) evitar o aperto de mão e abraço em pessoas contaminadas.
- b) lavar bem as frutas e verduras antes do consumo.
- c) combater o mosquito transmissor da doença.
- d) utilizar métodos contraceptivos como o diafragma e o diu.
- e) fazer sexo somente com o uso de preservativo.

Fonte: Questão 6 - 1º fase da XV OBB, Instituto Butantan.

Questões desta natureza permitem ao professor desenvolver em seus alunos competências que liberam conhecimentos cognitivos fundamentais para que estes passem certos mecanismos e procedimentos para a fase de conhecimento declarado, o que representa um domínio ainda maior dos conteúdos.

Do ponto de vista de classificação sugerida nessa pesquisa (GOMES, 2016), e de acordo com Pozo e Postigo (1993), as estratégias para resolver problemas deste “Tipo” podem ser divididas em cinco passos:

- 1) Aquisição da informação
- 2) Interpretação da informação
- 3) Análise da informação
- 4) Realização de inferências

## 5) Organização e comunicação da informação.

O uso de estratégias de aprendizagem em sala de aula, quando bem elaborada, pode ativar concepções alternativas, com o intuito de relacioná-las ao conteúdo inserido em aula (POZO; POSTIGO, 1993).

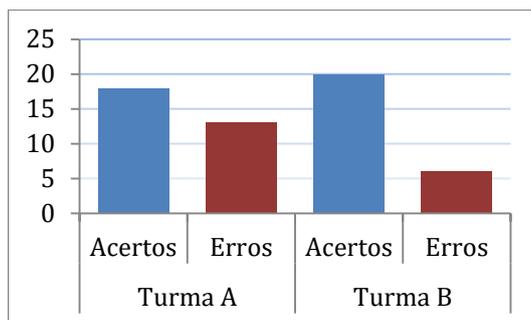
Vale também mencionar que, é necessário que existam mecanismos que agucem a curiosidade dos alunos e os incentivem a realizar análise, investigações, questionamentos, a fim de atingir um significado para os estudantes. Então, exercícios com questões objetivas, como os presentes em Olimpíadas de Biologia, ao serem desconstruídas pelos alunos, ou ainda, vistas de outra forma, e associadas ao seu cotidiano, poderiam levá-los à construção do conhecimento; e representam uma fonte de conhecimento ainda pouco explorada em sala de aula (CEDRO, 2008).

### 5.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática foi aplicada em duas turmas de segundos anos (Turma A e B), contendo respectivamente trinta e um e vinte e seis alunos nas turmas avaliadas. Para a avaliação do conhecimento em circulação entre os alunos, pós-aplicação da sequência didática aqui sugerida, procurou-se selecionar cinco questões que comporiam um documento avaliativo contendo questões da OBB, que inclusive já estavam sendo utilizadas como banco de questões para os conteúdos sobre seres vivos.

Nesta etapa, trinta e um alunos da turma A e vinte e seis da turma B participaram da pesquisa, como mostram os resultados obtidos nas questões e representados através de gráficos nas **Figuras 9, 10, 11, 12 e 13**.

**Figura 9** – Percentual de acertos e erros obtidos para questão 1 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática. Eixo Y – número de alunos e eixo X – quantidade de acertos e erros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### Questão 1

Se a pulga e o bicho-de-pé pertencem a classe Insecta, necessariamente eles pertencem a(o) mesma(o):

- a) Espécie    b) Família    c) Gênero    d) Filo    e) Ordem

Fonte: Questão 74 - 2º fase da XI OBB, Instituto Butantan.

Questões desta natureza colocam o aluno diante de problemas onde se deve expressar uma reação imediata e onde o conhecimento deve ser declarado. Competências desta ordem libertam dos alunos os recursos cognitivos para que se possam enfrentar, com certo nível de estratégia, problemas que recrutam o conhecimento que o aluno adquiriu ao longo da sua carreira discente (ZÁRATE et al., 2009).

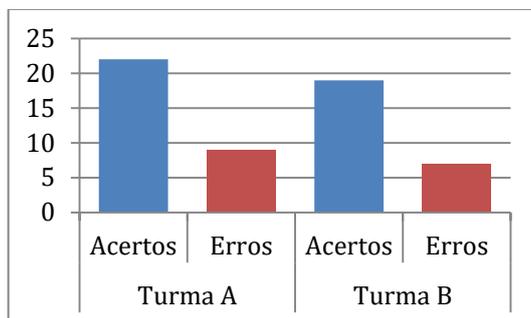
Com base na Sequência didática desenvolvida, o conteúdo abordado na Questão 1, relaciona-se com a enumeração das categorias taxonômicas vistas, e que inclusive foram detalhadas pelos próprios alunos durante plenárias, debate de textos e apresentação de seminários.

Este tipo de questão - Tipo 1 de acordo com Gomes (2016) - foi priorizado durante a sequência didática toda vez que o professor identificava em seus alunos um baixo domínio em relação a um determinado conteúdo, pois, segundo Zárate e colaboradores (2009), sem conhecimentos prévios, competências não podem ser postas em prática.

O psicólogo David Paul Ausubel, conhecido por ter proposto o conceito de aprendizagem significativa, relacionava nossa capacidade de aprender à quantidade de informações que temos em nosso poder. Quanto maior o conjunto de informações e conceitos em nosso domínio, maior será nossa capacidade de aprender, refazer conceitos e fazer ligações (FERNANDES, 2011).

Com relação aos números de acertos/erros obtidos na Questão 1 (**Figura 1**), ambas as turmas apresentaram um resultado acima de 50%, com cerca de 58,1% de acertos para a Turma A e cerca de 77% de acertos para a Turma B. Do ponto de vista do domínio do conteúdo “Classificação dos Seres Vivos” é perceptível um índice satisfatório, não apenas pela questão analisada, mas também pelo grau de participação da turma nas atividades propostas.

**Figura 10** – Percentual de acertos e erros obtidos para questão 2 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática. Eixo Y – número de alunos e eixo X – quantidade de acertos e erros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### Questão 2

As células eucariontes, também denominadas células eucarióticas, são consideradas células verdadeiras, mais complexas em relação às procarióticas por possuírem um desenvolvido sistema de membranas. Esse tipo celular, típico da constituição estrutural dos fungos, protozoários, animais e plantas, apresenta interior celular bem compartimentado, ou seja, uma divisão de funções metabólicas entre as organelas citoplasmáticas.



Considerando a morfologia das células eucarióticas, selecione a opção que apresenta uma organela inexistente em animais.

- a) R.E. Rugoso    b) Mitocôndria    c) Lisossomos  
d) Centríolo    e) Cloroplasto

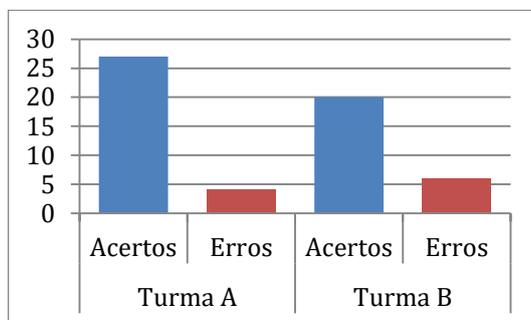
Fonte: Questão 27 - 2º fase da XI OBB, Instituto Butantan.

Para a Questão 2 (**Figura 10**), o resultado de acertos obtidos foram 71% para a Turma A e 61,3% para a Turma B. O número de acertos/erros inverteram-se com relação as questões 1 e 2 para as duas turmas analisadas. Isso pode sugerir uma aproximação de desempenho para o desenvolvimento de competências cobradas para a resolução de questões Tipo 1.

Assim como no primeiro caso, a Questão 2 exige que o aluno declare um conhecimento. Os conceitos referentes aos tipos celulares e organelas presentes em cada um

desses tipos, foram constantemente revistos durante a sequência didática, mediante a caracterização e definição de cada reino estudado.

**Figura 11** – Percentual de acertos e erros obtidos para questão 3 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática. Eixo Y – número de alunos e eixo X – quantidade de acertos e erros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como já mencionado por Gomes (2016), no Ensino de Biologia para responder às questões de raciocínio e conhecimento (Tipo 2), é necessário conhecer a informação a qual trata a questão, mas essa não é condição suficiente. Na Questão 3 logo a seguir, o aluno deve se apoiar no texto e apelar para conhecimentos declarados; é o tipo de questão de conhecimento contextualizado.

### Questão 3

Nos sistemas aquáticos marinhos, existe uma comunidade formadora de uma verdadeira floresta. Ela é constituída por inúmeros protistas conhecidos simplesmente por algas. Assim como as florestas terrestres, essa comunidade aquática contribui para o abastecimento do oxigênio da biosfera.

Dos critérios usados para distribuir as algas em diferentes grupos:

I- Os pigmentos fotossintetizantes.

II- O tipo de substância orgânica armazenada como reserva.

III- A ausência de cloroplastos

a) Somente I está correto.

b) Somente III está correto.

c) Somente I e a II estão correto. d) Todas estão corretas. e) Nenhuma está correta.

Fonte: Questão 82 - 2º fase da XI OBB, Instituto Butantan.

Nesta questão, o aluno recebe a informação através do enunciado e logo em seguida, deve ser capaz de interpretar o conhecimento e refletir sobre o resultado, aplicando-o em um

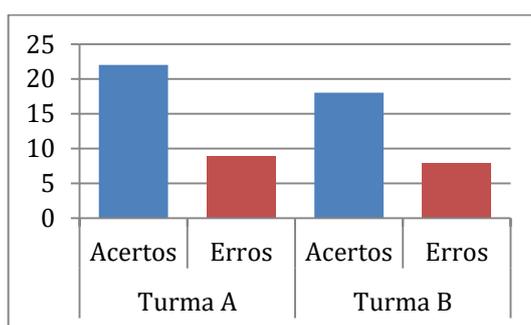
novo contexto, que se trata das características e critérios para a classificação das Algas, grupo pertencente ao reino Protocista.

Em quase todas as edições da OBB aparecem esses tipos de questões para todos os níveis. De acordo com Gomes (2016) entre os anos de 2014 e 2016 a percentagem desse Tipo de questão correspondeu em média a 25%.

Dentro da sequência didática essas questões foram bastante úteis como feedbacks aos conceitos estudados em sala, pois o educando deve apelar para o conjunto de conhecimentos declarados e aplicá-los em novos contextos, o que sugere um conforto e domínio em relação aos conteúdos. A falta de êxito por parte do aluno pode indicar: a) falta de conhecimento necessário a resolução da questão, devendo o professor retomar a questões Tipo 1; b) falta de prática de raciocínio, devendo o professor insistir com questões Tipo 2 e favorecer atividades lúdicas em sala de aula (Gomes, 2016; Cabrera, 2006).

Questões de raciocínio e conhecimento (Tipo 2), são sempre bastante frequentes em diversos tipos de exames. De acordo com Cabrera (2006), o uso de atividades que promovam o raciocínio estimulam a inteligência e o pensamento lógico, podendo ser aplicada para qualquer disciplina do currículo escolar. A capacidade de pensar de forma sistemática e ativa auxilia na construção do conhecimento do aluno. Nessa perspectiva, cabe ao professor o papel de mediar a descoberta individual do aluno e favorecer uma interação entre o sujeito e o objeto de estudo.

**Figura 12** – Percentual de acertos e erros obtidos para questão 4 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### Questão 4

Há cerca de 4,5 bilhões de anos, tudo era matéria inerte, sem vida, no planeta Terra. Com o passar do tempo, unidades menores agruparam-se formando complexos com características específicas (I). Tais complexos isolaram-se em sistemas fechados, e reações para obtenção de energia. Em seguida houve a capacidade de replicação, passando a ocorrer de forma ordenada para garantir um equilíbrio. Determinados sistemas aumentaram sua complexidade estrutural e também capturaram sistemas menores (II); com isso, conseguiram melhores resultados na obtenção e transformação de energia. A associação de sistemas fechados (III) aumentou a complexidade e proporcionou maior eficiência com a divisão de tarefas. A competitividade entre sistemas ordenou uma grande diversidade, em que os mais ajustados permaneciam e se difundiam (IV), processo em contínuo andamento. Os números I, II, III e IV correspondem aos conceitos, respectivamente, de:

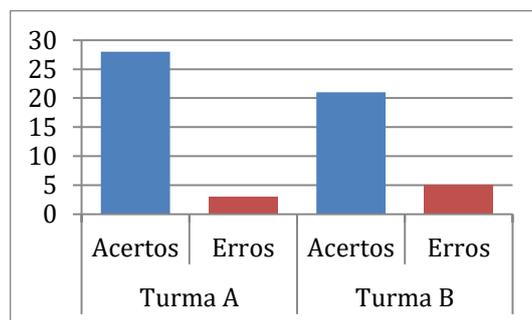
- a) seres eucarióticos, mutualismo, pluricelularidade, darwinismo
- b) seres procarióticos, protocooperação, formação de folhetos germinativos, lamarckismo
- c) protocélula, simbiose, pluricelularidade, neodarwinismo
- d) coacervados, endossimbiose, multicelularidade, seleção natural
- e) seres autótrofos, mutualismo, organogênese, darwinismo

Fonte: Questão 78 - 2ª fase da XII OBB, Instituto Butantan.

A questão 4, assim como a questão 3, pode ser compreendida como uma questão de raciocínio e conhecimento. Durante a análise desta questão pode-se observar sua importância para o desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos a serem priorizadas pelo professor, pois é na resolução de problemas deste tipo que nasce a percepção dos diferentes contextos em que os conhecimentos adquiridos podem ser requisitados (Gomes, 2016).

Essa questão é marcada por um grande número de termos; conceitos-chaves no estudo dos Seres Vivos e cujos resultados, não só apenas os observados no Gráfico 4 mas também os colhidos em sala, sugerem um certo domínio dos conceitos pela maioria dos alunos de ambas as turmas.

**Figura 13** – Percentual de acertos e erros obtidos para questão 5 do documento avaliativos pós-aplicação da Sequência didática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Questão 5, já mencionada aqui como “Exemplo 5” da página 35, foi a quinta questão a compor o documento avaliativo. Essa questão é classificada, de acordo com Gomes (2016), como uma questão de compreensão (Tipo 3), que apareceu em ambas as fases da OBB. Questões como essa têm tendência a tornarem-se mais frequentes em exames, pois mede o quanto o aluno é capaz de refletir sobre um resultado e dão um *feedback* exato da qualidade das competências do aluno. Dado um texto, figura, gráfico ou tabela, os alunos devem analisá-los e extrair as respostas deles (ZARATE, 2009).

#### 5.4 OFICINA DE TEATRO DE SOMBRAS

Durante a elaboração da sequência didática procurou-se dar prioridade às atividades que exigissem dos alunos certa independência, favorecendo o protagonismo juvenil e dando ao professor um papel de intermediador do processo de ensino aprendizagem.

De acordo com Morán (2015), para desenvolver a criatividade e a proatividade dos alunos, é preciso que as metodologias acompanhem os objetivos pretendidos. Já para Perrenoud (1999) e Dullius (2010) para que haja o domínio prático de uma tarefa, os educandos devem escolher um conjunto de procedimentos adequados para que, por meio destes, seja possível executar tal tarefa. Estes conjuntos de procedimentos estão ligados às habilidades e competências que os mesmos desenvolvem ao longo de sua carreira discente.

Por todos os motivos mencionados e acreditando nas contribuições positivas do Teatro de Sombras, foi pedido aos alunos que elaborassem um espetáculo de Teatro com a participação das Turmas A e B.

O espetáculo se deu em um palco construído por um aluno que já é conhecido de ambas as turmas por ter familiaridades com trabalhos manuais (Figura 2). Como seria um único palanque para todas as apresentações, este aluno colaborou com a produção do palco enquanto os demais educandos das duas turmas pesquisavam e confeccionavam as histórias e os personagens, como mostrado a seguir (Figuras 14 a 12).



**Figura 14**– Confeção do palco para o Teatro de Sombras.



**Figura 15** – Atividade de pesquisa para elaboração da peça de teatro (Turma A)



**Figura 16** – Confeção dos personagens para o Teatro de Sombras.



**Figura 17** – Confeção dos personagens para o Teatro de Sombras.

Os temas norteadores para a elaboração da peça teatral deveriam estar em torno do conhecimento sobre os “Seres vivos” estudados em sala de aula e trabalhados em seminários, estudo em grupo e principalmente identificados em questões resolvidas em sala. Os alunos se dividiram em grupo e planejaram com o auxílio do professor, as etapas a serem superadas até a apresentação da peça.

Para inspirar os alunos o professor sugeriu que os mesmos assistissem a um vídeo do Youtuber que usa a técnica Teatro de sombras para interpretar uma fábula infantil bastante popular. Durante nossas pesquisas não identificamos trabalhos que abordassem temas do ensino de Biologia e o uso da ferramenta Teatro de sombras para servir de apoio à criação dos alunos.

A elaboração da atividade contou com o apoio da professora de Português/Artes, que se identificou com o trabalho desenvolvido e ajudou os alunos no manuseio do material utilizado (canetas, lápis, cartolina, papelão, transparência para retroprojetor, cola, palitos de churrasco e tesouras) e análise gramatical das produções textuais.

Abaixo podemos observar alguns dos depoimentos da professora quanto a sua participação:

*“Os trabalhos foram muito bons. A experiência gerada nessa oficina de Teatro com temas de Biologia está me dando ideias para no próximo semestre ofertar uma disciplina eletiva de Teatro de sombras”.*

*“Emocionei-me com a dedicação e empenho de alguns alunos mais trabalhosos; esperava que nessa atividade eles também fossem apáticos, mas não. Eles correram atrás de apresentar um trabalho bem feio e pretendo usar este resultado obtido como uma avaliação deste bimestre”.*

Segundo Carvalho (2001) as práticas interdisciplinares por meio de um exercício prático, podem levar os professores à consciência de que a instituição escolar exige um esforço coletivo para enfrentar com êxito suas dificuldades, que são antes institucionais do que de cada professor isolado.

O trabalho desenvolvido pelos alunos pode ser observado nos quadros a seguir com comentário acerca da sequência didática desenvolvida em sala de aula pelo professor e sua relação com os conceitos e proposições apresentadas pelos educandos.

**Quadro 2** – Análise do texto 1 apresentado pelos alunos no Teatro de sombras.

**Fonte** – Elaborado pelo autor.

| <b>Título</b>   | <b>Basílio: O cogumelo que queria ser uma árvore.</b>   |
|---|---|
| <b>ANÁLISE DO TEXTO</b>   |   |
| <p>- Nesse trecho pode-se observar a apreensão por parte da turma do nicho ecológico dos de fungos representado pelo cogumelo Basílio.</p> <p>- Esse conhecimento foi discutido nas aulas do reino Fungi e observadas na aula prática.</p>  | <p>Era uma vez um pequeno cogumelo que se chamava Basílio, ele vivia na floresta sobre troncos de arvores que estavam em decomposição. Ele era bem pequeno de cor vermelha com alguns pontinhos amarelos sob seu lindo chapéu.</p> <p>Gostava de admirar as arvores por conta de seu tamanho e pelas suas belas flores e frutos. Mais Basílio sempre viu as sementes de árvores germinarem e crescerem bem mais rápido do que ele. E isto foi deixando bastante triste e com vontade de sumir da floresta.</p>  |
| <p>- Percepção da diferença entre Fungos e plantas mencionadas ao longo da sequência didática.</p> <p>- Ao longo do diálogo entre os personagens, há um enriquecedor domínio de conceitos biológicos para representar o equívoco cometido por Basílio.</p> <p>- Pode-se observar que o texto demonstra a todo instante o interesse de</p> | <p>-OOH meu Deus, por que eu não consigo crescer e produzir meus frutos? Será que sou uma árvore doente ou amaldiçoada?</p> <p>Basílio não conformado com sua condição começou a chorar...</p> <p>-BUAAAAÁ...</p> <p>Seu choro chamava atenção de uma lagarta que estava passando pelo local.</p> <p>-Porque choras oh seu Basidiocarpo? Perguntou dona Larissa, a lagarta.</p> <p>-Do que você me chamou? Respondeu Basílio com raiva.</p> <p>-De Basídio, pois é isso que você é.</p> <p>-Mais o que significa esse nome?</p> <p>-Ué, você não sabe?</p> <p>-NÃO!</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><i>representar as diferenças entre as características de plantas e cogumelos.</i></p> <p><i>- Segundo Marcos Moreira (2010), a aprendizagem significativa é um processo caracterizado pela relação da nova informação a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.</i></p> | <p>-Basidiocarpo são os corpos frutíferos dos Basidiomicetos um filo de fungos.</p> <p>-A senhora deve está me confundindo, eu não produzo frutos nenhum e é justamente por esse motivo que estou chorando.</p> <p>-Mas como não? O senhor é um fruto reprodutivo do seu filo Basidiomiceto.</p> <p>-Não senhora, eu sou uma árvore que não cresceu...</p> <p>-HUMM! Sei... bem seu ...</p> <p>-Basílio! Disse o pequeno cogumelo.</p> <p>-Onde estão suas raízes?</p> <p>-Não sei.</p> <p>-Se você é uma arvore onde estão suas flores, folhas e frutos?</p> <p>-Eu também não sei... Respondeu Basílio com voz de choro.</p> <p>-Percebeu? Todas as árvores dessa floresta têm raízes e folhas, dependendo da espécie podem ter frutos.</p> <p>-Óh meu Deus! Por que não sou e nem vou ser uma árvore?</p> <p>-Porque você é de outro reino, o reino Fungi que para mim é o reino mais lindo. Você é um eucarionte, isso quer dizer que suas células possuem.</p> <p>-AAH! (admiração)</p> <p>-Você é heterótrofo, ou seja, o senhor não produz seu próprio alimento como fazem as árvores dessa grande floresta. Você é decompositor, por isso vive grudado a restos de seres vivos. Seu papel na natureza é reciclar a matéria orgânica para que as plantas possam utilizar os compostos inorgânicos que você produz.</p> |
| <p><i>- Presença de Figura de linguagem, oque pode sugerir confiança na definição de conceitos estudados.</i></p>  | <p>Basílio ficou muito feliz em saber que era um fungo do reino Fungi e passou a se dedicar na limpeza da floresta.</p>   |

**Quadro 3** – Análise do texto 2 apresentado pelos alunos no Teatro de sombras.

Fonte – Elaborado pelo autor.

| Título  | As Algas do Reino Protocista   |
|---|--|
| <b>ANÁLISE DO TEXTO</b>   |  |
| <i>- Neste texto pode-se observar o domínio de conceitos apresentados durante a sequência didática nas aulas de caracterização do reino Protocista.</i> | <p>Era uma vez em um reino tão, tão distante que ficava dentro do mar. Existiam várias algas de diferentes cores; tinha as verdes que eram constantemente referidas como Clorofíceas; as vermelhas – Rodófitas; as douradas – Bacilariófitas; e as marrons - Feofíceas.</p> <p>Elas constantemente disputavam entre si, pois umas queriam ser mais importantes que as outras.</p>  |
| <i>- Neste trecho do texto é possível ver os alunos declararem um conhecimento bastante relevante na caracterização e ensino das Algas.</i>             | <p>As douradas se exibiam porque eram, segundo elas, as mais bonitas e brilhantes de todo os mares. Mas o principal argumento para seu grau de importância era o fato dela ser utilizada como matéria prima para produção de polidores e na fabricação de filtros e isolantes.</p> <p>Já a vermelha se achava muito mais bonita por causa de sua cor chamativa, pois coloria o mar deixando-o vermelho.</p> <p>A verde só queria ser chamada de mãe das plantas.</p> <p>As marrons diziam que eram as mais importantes, porque serviam como alimento para os homens.</p> |
| <i>- Neste seguimento do texto os educandos fazem relação das ações humanas com a perda de biodiversidade nos ambientes naturais.</i>                   | <p>Só que um belo dia, houve um vazamento de petróleo que cobriu toda a superfície marinha ocupada pelas algas e todas elas acabaram ficando da mesma cor, além de perderem as qualidades que as orgulhavam e acabou a guerra entre elas.</p>  |

A partir da apresentação das questões da Olimpíada Brasileira de Biologia e com o auxílio da metodologia Teatro de Sombras, foi possível construir um espetáculo de sombras, biologia e muita criatividade, que foram registradas e são apresentadas a seguir (Figura 13).



**Figura 18** – Teatro de sombras apresentados pela turma A e B.

A avaliação da oficina foi feita pelos próprios alunos de ambas as turmas e durante o espetáculo as turmas puderam ser divididas em duas categorias: a) Turma apresentadora (turma que ficou responsável por apresentar as peças de teatro) e b) Turma debatedora (que ficou responsável, junto com o professor, em avaliar a concisão do texto identificando os termos e suas definições).

A seguir pode-se observar o registro da interação entre ambas as turmas, proporcionado pela culminância das apresentações teatrais.



**Figura 19** – Teatro de sombras, culminância das avaliações; na Foto a turma B debate a peça apresentada pela turma A.

A experiência que a sequência didática proporcionou foi enriquecedora tanto para os alunos quanto para os professores envolvidos. A melhora significativa no vocabulário gramatical e científico pôde ser construído aula-a-aula, sendo a oficina de teatro de sombras

uma ferramenta útil no desenvolvimento de habilidades e competências, criatividade e a proatividade dos alunos.

Segundo Morán (2015), desafios e atividades que envolvam metodologias ativas, quando bem planejados, contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. E no que diz respeito ao teatro de sombras foi possível observar: pontos de vista diferentes, dualidade de escolhas, riscos assumidos, descobertas, trabalho em grupo, talentos artísticos, muita criatividade e emoção envolvida.

As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas (MORÁM, 2015).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise que realizamos não englobou a totalidade de assuntos “Seres vivos”, mas sim elementos específicos aos objetivos do trabalho e que podem ser entendidos como conceitos básicos a respeito do tema. Tais conceitos, destacados na sequência didática, foram fáceis de serem identificados na Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), reconhecida por nós como um banco de questões, que traz muitas informações que podem ser trabalhadas pelo professor, mas ainda pouco explorado por professores da educação básica.

A apresentação da OBB aos educandos foi um desafio, apesar do grande número de questões disponíveis nessa competição escolar. Entendemos que apresentar questões alinhadas ao currículo e que contemplem as dúvidas frequentes dos alunos é um trabalho árduo, envolve o levantamento e classificação de questões; pois não basta selecionar questões acerca do tema, deve-se também fazer o exercício de favorecer habilidades e competências que se pretende fixar. Neste trabalho, a classificação das questões trabalhadas foi feita com base em um trabalho escrito por mim, em 2016, quando decidi traçar um perfil das provas da OBB.

Na presente pesquisa, os conceitos dos alunos acerca do tema apresentaram uma melhora significativa, não só hoje pela maior quantidade de “subsunçores” ativados, mas também pela qualidade dos mesmos, sugerindo desenvolvimento de competências que se relacionam diretamente com os conceitos abordados na sequência didática trabalhada.

Os questionamentos levados aos educandos e reforçados por questões da OBB permitiram uma reconstrução do tema, envolvendo práticas de sistematização aplicadas no ensino de Biologia como: atividade experimental, apresentação de seminários e debates acerca do tema. Para além destas estratégias cotidianas, propomos uma oficina de teatro de sombras com a finalidade de facilitar o emprego e o uso de termos biológicos abordados em sala de aula, favorecendo a criação de histórias que os alunos decidiram criar acerca do tema.

Esperamos auxiliar professores da educação básica, e também contribuir para a elaboração de futuras sequências didáticas, tanto as que abordam outros conhecimentos específicos do tema seres vivos, mas também sequências de outras temáticas no intuito de fortalecer o ensino de Biologia.

## 7. REFERÊNCIAS

ANBio, **Olimpíada Brasileira de Biologia**. Disponível em: <<http://www.anbiojovem.org.br/>> Acesso em: 15 abr 2016.

ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

BIZZO, Nélío. **Um Pouco de História Brasileira das Ciências Biológicas no Brasil**. Disponível em: [portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/07Biologia.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/07Biologia.pdf). Acesso em: 6 jul. 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL, **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Olimpíadas Científicas. CNPq, 2016. Disponível em: <<http://cnpq.br/olimpiadas-cientificas>> Acesso em 08 jun 2016.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, VM do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BUOSE, V. L. O. P; SILVA, A. P. P; SANTOS, V. M. Trabalho Pedagógico Potencializado Pelos Projetos de Aprendizagem: uma vivência cooperativa na escola. In: SANTOS, L.I.S, SILVA, K. A. da. (Orgs.). **Linguagem, Ciência e ensino: desafios regionais e globais**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2013, p. 155-174.

CABRERA, Waldirléia Baragatti; SALVI, Rosana F. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Londrina.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CANDAU, V. (2000). A didática hoje: Uma agenda de trabalho. En: V. Candau (Ed.), Didática, currículos e saberes (149-160). Rio de Janeiro: DP&A

CARVALHO, José Sérgio. O discurso pedagógico das diretrizes curriculares nacionais: competência crítica e interdisciplinaridade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 112, p. 155-165, 2001.

CÁSSIA SUART, Rita; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 1, p. pp. 50-74, 2009.

CASTRO, Darcy Ribeiro; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Conhecimentos prévios sobre seres vivos dos estudantes das séries iniciais da Cooperativa de Ensino de Central-COOPEC-BA. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, 2013.

CEDRO, Wellington Lima. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CORAZZA, Sandra Mara. Base Nacional Comum Curricular: apontamentos crítico-clínicos e um trampolim. **Educação**, v. 39, n. Esp, p. s135-s144, 2016.

COSTA, S.S.C.; MOREIRA, M.A Resolução de problemas I: diferenças entre novatos e especialistas. *Investigações em Ensino de Ciências* v.1, n.2, 1996.

COSTA, Sayonara Salvador Cabral da; MOREIRA, Marco Antonio. **Resolução de problemas II: propostas de metodologias didáticas. Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre. Vol. 2, n. 1 (jan./abr. 1997), p. 5-26, 1997.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; ALVES, Eliane Bonatto Dembinski. Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no ensino de ciências. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 5, p. 2005, 2005.

DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard, NOVERRAZ, Michèle. **Gêneros e progressão em expressão oral e escrita** – sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. 2006. In: Gêneros orais e escritos na escola. Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro (org.). Campinas, SP: Mercado de letras, 2004.

DULLIUS, Maria Madalena et al. **ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS USADAS EM PROVAS DE OLIMPÍADA MATEMÁTICA**. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2010, Salvador - BA: disponível em: [http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T21\\_CC113.pdf](http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T21_CC113.pdf) Acesso em: 08 jun 2016

ERTHAL, João Paulo Casaro et al. Análise das provas das Olimpíadas Brasileiras de Física para realização de tutorias específicas nas escolas parceiras do projeto PIBID no município de Alegre- ES. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 20, 2013, São Paulo. Atas... São Paulo: SBF, 2013. Disponível em: [www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/sys/resumos/T0960-1.pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/sys/resumos/T0960-1.pdf). Acesso em: 08 Março 2019.

FERNANDES, Ione. **Cooperação e respeito mútuo: aprendendo com o outro na sala de aula**. Monografia (Graduação em Pedagogia). Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/71911/000880309.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 maio 2019.

FERNANDES, Elizângela. David Ausubel e a aprendizagem significativa. Associação nova escola, 2011. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa>. Acesso em: 10 de Junho de 2019.

FIGUEIREDO, Fernanda de Sousa. **Teatro de sombras: o percurso dos grupos brasileiros – Karagöz k e Lumbra**. Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciada em Educação Artística com Habilitação em Artes Cênicas, sob orientação do Prof. Dr. Valmor Beltrame. UDESC: Florianópolis, 2008.

GARCIA, Lenise Aparecida Martins. Competências e habilidades: você sabe lidar com isso. **Educação e Ciência On Line**, p. 3, 2005.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, p. 44-45, 2002.

GIORDAN, Marcelo; GUIMARÃES, Yara AF; MASSI, Luciana. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, 2011.

GOMES, Edilberto Gois. **Análise e classificação das questões da olimpíada brasileira de biologia** (2014-2016): uma proposta com base em competências e habilidades. Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas. UECE: Fortaleza, 2016.

KOHLER, Andreas.; RECKZIEGEL, Simone Beatriz R.; BERNHARD, Tania. Ciência e biologia como disciplinas escolares práticas: percepções e evidências de uma realidade escolar. In: **Anais IV Salão de Ensino e Extensão da UNISC**, 2013, Santa Cruz do Sul. IV Salão de Ensino e Extensão da UNISC. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2013. v. 1. p. 1-1. Disponível em: [https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao\\_ensino\\_extensao/article/view/10957](https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao_ensino_extensao/article/view/10957). Acesso em: 6 jun. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. Edusp. 4ed. São Paulo, 2011.

MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Comum para currículos: direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem?. **Educação & Sociedade**, v. 36, n. 133, p. 891-908, 2015.

MANCINI, ARYTA ALVES. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. **São Paulo: Centauro**, 2005.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos avançados**, São Paulo , v. 32, n. 94, p. 269-284, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010340142018000300269&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142018000300269&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 06 jul. 2019.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Produção Textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

MARTÍN, María Isabel; LÓPEZ PASTOR, Víctor. Teatro de sombras en educación infantil: un proyecto para el festival de Navidad. **Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación**, n. 12, 2007.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M.A.; CABALLERO, M.C.; RODRÍGUEZ, M.L. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. iN: encuentro internacional sobre el aprendizaje significativa, 1997, Burgos. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. p. 19 – 44, 1997.

LEMOS, Evelyse dos Santos et al. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. 2011.

OLIVEIRA, Fabiana Lazzari; BELTRAME, Valmor. A luz–elemento primordial no Teatro de Sombras. **Urdimento-Revista de Estudos em Artes Cênicas**, v. 2, n. 23, p. 017-030, 2014.

PAESI, Ronaldo Antonio; ARAUJO, Aldo Mellender de. Evolução humana nos livros didáticos de Biologia: o antropocentrismo em questão. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 143-166, 2018.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PERRENOUD, Philippe. Construir competências é virar as costas aos saberes. **Pátio. Revista Pedagógica**, v. 11, p. 15-19, 1999.

PERRENOUD, Philippe. Construir as competências desde a escola; trad. **Bruno Charles**, 1999.

PERRENOUD, Philippe. **Construindo competências** – Entrevista realizada com Philippe Perrenoud pela Universidade de Genebra, 2000. Disponível em: [http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2000/2000\\_31.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html)> Acesso em: 20 jun 2016.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

POZO, Juan Ignacio; POSTIGO, Yolanda. Las estrategias de aprendizaje como contenido del currículo. **Estrategias de aprendizaje: procesos, contenidos e interacción**. Barcelona: Domenech, 1993.

POZO, J.(org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. Olimpíadas de ciências: uma prática em questão. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 245-256, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. 2007.

SILVA, José Marcelino de Lima. Vivências no ensino de Biologia em escola pública no litoral norte do estado da Paraíba, Brasil. **Educação ambiental em ação**. n. 61. 2018. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2888>. Acesso em: 06 jun. 2019.

SOUZA, Rosa Andrea Lopes. **A viagem de Alfred Russel Wallace ao Brasil**: uma aplicação de história da ciência no ensino de Biologia. Dissertação (Mestrado). USP. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2014. 375 f.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marciah Regina. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2016.

VIVIANE, Luciana Maria. Formação de professoras e Escolas Normais paulistas: um estudo da disciplina Biologia Educacional. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 201-213, 2005.

ZABALA, A.; ROSA, E.F.F. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÁRATE, Julio Daniel Blanco; CANALLE, João Batista Garcia; DA SILVA, José Mateus Nobre. Análise e classificação das questões das dez primeiras olimpíadas brasileiras de Astronomia e astronáutica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 609-624, 2009.

## 8. APÊNDICE A – Sequência didática como produto apresentado ao mestrado profissional no ensino de Biologia (ProfBio).

Este produto pedagógico foi apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede – PROFBIO, como requisito para obtenção do título de Mestre deste renomado mestrado profissional. Quero agradecer primeiramente a Deus pela oportunidade de vencer todos os obstáculos na busca desse título de mestre e também agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por seu apoio financeiro ao programa de mestrado em rede.

**Tema:** Seres Vivos: A incrível diversidade de vida em nosso planeta

- Público-alvo: Ensino Médio

Objetivo: favorecer o aprendizado sobre o tema “seres vivos” pela reconstrução de questões cobradas em Olimpíadas de Biologia e usando metodologias inovadoras como Teatro de Sombras.

- Quantidade de aulas: 8 aulas
- Duração: 50’

Aulas 1 e 2 (ROTEIRO):

- Título: A biodiversidade. Como os seres vivos se organizam
- Objetivos: levantar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da diversidade dos seres vivos e suas características
- Descrição da atividade: **Leitura compartilhada – Organização e diversidade dos seres vivos (texto)** – Dividir os alunos em grupos de 3 integrantes para que leiam o texto “**Organização e diversidade dos seres vivos**” e anotem o que julgarem mais importante para a plenária. Antes da distribuição dos textos, investigar aquilo que a turma já sabe sobre as características dos seres vivos, através da seguinte problematização:

***Observando uma mosca e um objeto qualquer na sua sala de aula, de que maneira você diferenciaria o ser vivo daquilo que não é vivo?***

- Orientar os alunos para que se organizem para o compartilhamento de ideias durante a plenária e logo após este momento os mesmos grupos da leitura compartilhada voltem a resolver a pergunta da problematização do início da aula.
- Material: texto sobre a organização e a diversidade dos seres vivos.

Conceitos trabalhados: Propriedades dos seres vivos. Diversidade dos seres vivos.

- Avaliação: participação na atividade

| <b>PLANO DE AULA (1 e 2)</b>  |  |
|---|--|
| <b>Tema trabalhado:</b> A biodiversidade. Como os seres vivos se organizam  |  |
| <b>OBJETIVOS</b>  |  |
| <p>1. GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar aos alunos a enorme diversidade dos seres vivos e suas características.</li> </ul> <p>2. ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular questões e propor soluções, utilizando tema da Biologia na elaboração e construção de conhecimento acerca dos “seres vivos”, sua organização e sua diversidade;</li> <li>• Desenvolver o pensamento crítico;</li> <li>• Desenvolver o espírito investigativo, de forma que os temas de Biologia sejam abordados para além do senso comum;</li> </ul> |  |
| <b>CONTEÚDO</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características gerais dos seres vivos;</li> <li>• Diversidade dos seres vivos – Biodiversidade;</li> <li>• Conceitos de espécie.</li> </ul>   |  |
| <b>PROCEDIMENTO METODOLÓGICO</b>  |  |
| Aula expositivo-dialogada com leitura de texto, discussão dirigida, grupos de discussão.  |  |
| <b>AVALIAÇÃO</b>  |  |
| A avaliação da aprendizagem será processual e de acordo com o envolvimento e participação nas atividades.   |  |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b>  |  |
| - AMABIS, Jose Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia. Volumes 2. Editora Moderna, 2015.   |  |

Aulas 3 e 4 (ROTEIRO):

- Título: Sistema de classificação da Biodiversidade
- Objetivos: Definir os pilares da classificação da biodiversidade e apresentar as características e propriedades biológicas dos cinco reinos de Wittaker.
- Descrição da atividade: Organizar a turma em pequenos grupos de e pergunta-los de que forma os seres vivos poderiam ser organizados. Ouça as hipóteses dos alunos e em seguida apresente o que é um sistema de classificação biológico. Para facilitar a assimilação do conteúdo peça para que os alunos enumerem alguns sistemas de classificação que observam na sociedade destacando seus principais critérios. Para casa o professor pode propor uma atividade de pesquisa que os alunos podem apresentar na próxima aula como um seminário sobre o reino Monera. Proponha os alunos que explorem as características principais deste reino como: estrutura bacteriana, reprodução e importância destes organismos.
- Material: Livro didático, quadro branco, canetas, datashow.
- Conceitos trabalhados: Biodiversidade, sistemática, critérios de classificação biológica.
- Avaliação: participação nas atividades e apresentações de seminários.

| <b>PLANO DE AULA (3 e 4)</b>   |
|--|
| <b>Tema:</b> Sistema de classificação da Biodiversidade  |
| <b>OBJETIVOS</b>   |
| <p>1. GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir os pilares da classificação da biodiversidade e apresentar as características e propriedades biológicas dos cinco reinos de Wittaker.</li> </ul> <p>2. ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar o método científico através da observação e elaboração de hipóteses acerca da classificação dos seres vivos;</li> <li>• Desenvolver o pensamento crítico;</li> <li>• Elaboração de critérios válidos para classificação, seja ela biológica ou não;</li> <li>• Investigar as características e composição do reino Monera;</li> </ul> |
| <b>CONTEÚDO</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemática e taxonomia;</li> <li>• Sistemas de nomenclatura binomial;</li> <li>• Os cinco reinos de Wittaker;</li> </ul>   |

- Procariontes e Eucariontes;
- Reino Monera: características e diversidade.

### **PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

Aula expositivo-dialogada com discussão dirigida, estudo dirigido, grupos de discussão e apresentação de seminários, com a utilização de recursos como projeção de slides, pincel e quadro branco.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da aprendizagem será processual e de acordo com o envolvimento, participação nas atividades e apresentação de seminários.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- AMABIS, Jose Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia*. Volumes 2. Editora Moderna, 2015.
- RAVEN, H.P.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. 2001. *Biologia Vegetal*. 6.<sup>a</sup> ed., Editora Guanabara Koogan.

Aulas 5 e 6 (ROTEIRO):

- Título: Diversidade dos reinos Protocista e Fungi.

Objetivos: Apresente à turma, de forma sucinta, o reino Protocista e o reino Fungi, diferenciando Algas de Protozoários, caracterizando os Fungos e definindo sua importância.

- Descrição da atividade: Preparar uma aula expositivo-dialogada com bastantes figuras e exemplos de seres vivos classificados dentro dos reinos Protocista e Fungi. Propor um novo seminário com os diversos conceitos apresentados na aula. Uma sugestão é pedir que cada equipe apresente uma problematização a ser respondida na sua apresentação. Durante as apresentações a classe pode fazer considerações, correções e ajudar na avaliação de todos. Desta forma, a nota será defendida pelos grupos e negociada coletivamente.
- Material: quadro branco, canetas, datashow.
- Conceitos trabalhados: autótrofos e heterótrofos; uni e multicelular;
- Avaliação: Participação e apresentação de seminários.

| <b>PLANO DE AULA (5 e 6)</b>  |
|---|
| <b>Tema:</b> Diversidade e características dos reinos Protocista e Fungi.   |
| <b>OBJETIVOS</b>  |
| <p>1. GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresente à turma, de forma sucinta, o reino Protocista e o reino Fungi, diferenciando Algas de Protozoários, caracterizando os Fungos e definindo sua importância.</li> </ul> <p>2. ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as características dos reinos Protocista e Fungi;</li> <li>• Identificar os representantes de cada um dos reinos estudados;</li> <li>• Conhecer as principais doenças causadas por Protozoários e Fungos;</li> <li>• Apresentar o ciclo reprodutivo de alguns protozoários e fungos;</li> <li>• Investigar o processo de produção de cerveja e antibióticos;</li> </ul> |
| <b>CONTEÚDO</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autótrofos e heterótrofos;</li> <li>• Uni e multicelular;</li> <li>• Classificação dos reinos Protocista e Fungi;</li> <li>• Ciclo reprodutivo de alguns Protozoários e Fungos;</li> <li>• Hifas septadas e cenocíticas;</li> <li>• Produtos gerados por Algas e Fungos;</li> <li>• A importância dos fungos na degradação da matéria orgânica.</li> </ul>   |
| <b>PROCEDIMENTO METODOLÓGICO</b>  |
| Aula expositivo-dialogada com discussão dirigida, estudo dirigido, grupos de discussão e apresentação de seminários, com a utilização de recursos como projeção de slides, pincel e quadro branco.  |
| <b>AVALIAÇÃO</b>  |
| A avaliação da aprendizagem será processual e de acordo com o envolvimento e participação nas atividades.   |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b>  |
| - AMABIS, Jose Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia. Volumes 2. Editora  |

Moderna, 2015.

- RAVEN, H.P.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. 2001. *Biologia Vegetal*. 6.<sup>a</sup> ed., Editora Guanabara Koogan.

Aulas 7 e 8 (ROTEIRO):

- Título: Oficina de Teatro de Sombras
- Objetivos: Promover o desenvolvimento educativo no ensino de biologia através da aplicação e reforço dos conceitos trabalhados em sala de aula.
- Descrição da atividade: Escreva no quadro os principais conceitos estudados ao longo desta sequência didática por seus alunos e peça para que eles criem uma história onde os personagens pertençam a qualquer um dos reinos estudados. Enquanto a turma cria a história e os personagens, confeccione um palco com caixa de papelão e papel seda para apresentação da arte das sombras.
- Material: Canetas, papelão, papel seda, transparência para retroprojeter e cartolinas.

| <b>PLANO DE AULA (7 e 8)</b>   |
|--|
| <b>Tema:</b> Oficina de Teatro de Sombras  |
| <b>OBJETIVOS</b>   |
| <p>1. GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Promover o desenvolvimento educativo no ensino de biologia através da aplicação e reforço dos conceitos trabalhados em sala de aula.</li></ul> <p>2. ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar os conceitos trabalhados ao longo da sequência didática;</li><li>• Permitir um maior envolvimento da turma com temas de biologia, permitindo identificar a consolidação do conhecimento através da produção individual e em grupo;</li><li>• Promover a descoberta de si mesmo, no que concerne ao desenvolvimento de atividades culturais;</li><li>• Valorizar as produções em grupo e o trabalho em equipe;</li><li>• Valorizar o desenvolvimento de atitudes de respeito ao próximo.</li></ul> |
| <b>CONTEÚDO</b>  |

Seres vivos.

### **PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

Oficina de bonecos e teatro de sombras.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da aprendizagem será processual e de acordo com o envolvimento e participação nas atividades.

### **BIBLIOGRAFIA:**

OLIVEIRA, Fabiana Lazzari; BELTRAME, Valmor. A luz–elemento primordial no Teatro de Sombras. **Urdimento-Revista de Estudos em Artes Cênicas**, v. 2, n. 23, p. 017-030, 2014.

MARTÍN, María Isabel; LÓPEZ PASTOR, Víctor. Teatro de sombras en educación infantil: un proyecto para el festival de Navidad. **Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación**, n. 12, 2007.

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPÍADAS DE BIOLOGIA USANDO ESTRATÉGIA INOVADORA DO “TEATRO DE SOMBRAS”**.

Os objetivos deste estudo consistem em investigar o processo de ensino e aprendizagem em duas turmas de segundos anos do Ensino Médio sobre o tema “Seres vivos” pela reconstrução de questões cobradas na Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), por meio de sequência didática e ferramenta sistemática inovadora como O Teatro de Sombras.

Caso você autorize, seu filho irá: participar de aulas diferenciadas, oficinas e trabalhos de pesquisa na escola. A participação dele(a) não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele estuda. Tudo foi planejado para minimizar os riscos da participação dele(a), porém se ele(a) sentir desconforto com as perguntas, dificuldade ou desinteresse em participar da pesquisa, poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador sobre o assunto.

Você ou seu filho(a) não receberá remuneração pela participação. A participação dele(a) poderá contribuir para desenvolver, em poucos passos, uma sequência didática que compile algumas metodologias inovadoras que podem ser úteis a outros professores, que assim como eu, reconheçam a importância do desenvolvimento de estratégias que tenham o potencial de favorecer o aprendizado dos alunos quanto ao ensino de Biologia.

As suas respostas não serão divulgadas de forma a possibilitar a identificação. Além disso, você está recebendo uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento.

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho(a) \_\_\_\_\_ sendo que:

(    ) aceito que ele(a) participe    (    ) não aceito que ele(a) participe

Maracanaú, ..... de .....

---

Assinatura do responsável

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UECE que funciona na Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, telefone (85)3101-9890, email cep@uece.br. Se necessário, você poderá entrar em contato com esse Comitê o qual tem como objetivo assegurar a ética na realização das pesquisas com seres humanos. **Pesquisador: EDILBERTO GOIS GOMES; Tel: 996756204; e-mail: edilbertogomes01@gmail.com.**

## APÊNDICE C – Termo de assentimento ao aluno

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPÍADAS DE BIOLOGIA USANDO ESTRATÉGIA INOVADORA DO “TEATRO DE SOMBRAS”**.

Os objetivos deste estudo consistem em investigar o processo de ensino e aprendizagem em duas turmas de segundos anos do Ensino Médio sobre o tema “Seres vivos” pela reconstrução de questões cobradas na Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), por meio de sequência didática e ferramenta sistemática inovadora como O Teatro de Sombras. Caso você autorize, você irá participar de aulas diferenciadas, oficinas e trabalhos de pesquisa na escola. A sua participação não é obrigatória e a qualquer momento poderá desistir, vale ressaltar que tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a escola EEMTI ALBANIZA ROCHA SARASATE. Diante disso tudo foi planejado para minimizar os riscos envolvidos na pesquisa, porém você pode sentir desconforto com as perguntas, dificuldade ou desinteresse em participar da pesquisa. Caso sinta algo desagradável poderá interromper a sua participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador sobre o assunto.

Você não receberá remuneração pela participação. Em estudos parecidos com esse, os participantes gostaram de participar e a sua participação poderá contribuir para desenvolver, em poucos passos, uma sequência didática que compile algumas metodologias inovadoras que podem ser úteis a outros professores, que assim como eu, reconheçam a importância do desenvolvimento de estratégias que tenham o potencial de favorecer o aprendizado dos alunos quanto ao ensino de Biologia. As suas respostas não serão divulgadas de forma a possibilitar a sua identificação. Além disso, você está recebendo uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento.

---

Prof Edilberto Gomes (996756204)

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação, sendo que:

(    ) aceito participa                      (    ) não aceito participar

Maracanaú, ..... de .....

---

Assinatura do menor

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UECE que funciona na Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, telefone (85)3101-9890, email cep@uece.br. Se necessário, você poderá entrar em contato com esse Comitê o qual tem como objetivo assegurar a ética na realização das pesquisas com seres humanos.

## APÊNDICE D - Carta de anuência

Prezada Diretora Francisca Helena Uchoa Almeida.

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada **“SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPÍADAS DE BIOLOGIA USANDO ESTRATÉGIA INOVADORA DO “TEATRO DE SOMBRAS”**.

Essa pesquisa pretende investigar o processo de ensino e aprendizagem em duas turmas de segundos anos do Ensino Médio sobre o tema “Seres vivos” pela reconstrução de questões cobradas na Olimpíada Brasileira de Biologia (OBB), por meio de sequência didática e ferramenta sistemática inovadora como O Teatro de Sombras.

A sequência didática será aplicada em 6 h/a de 50 minutos cada, tendo as turmas de segundos anos, do ensino médio, 2 h/a por semana. A escola escolhida como campo de estudo dispõe de três turmas de segundos anos, mas iremos trabalhar apenas com duas turmas (A e B), em virtude do horário destinado a aula de biologia nessas turmas ter duas aulas de 50 minutos germinadas, o que facilita a aplicação da sequência didática nas turmas selecionadas. Esse estudo é essencial para desenvolver uma sequência didática que compile, em poucos passos, algumas metodologias inovadoras que podem ser trabalhadas em sala de aula e ser útil a outros professores, que assim como eu, reconheçam a importância do desenvolvimento de estratégias que tenham o potencial de favorecer o aprendizado dos alunos quanto ao ensino de Biologia.

A coleta de dados da pesquisa será iniciada no mês de Maio e Junho, sendo conduzida pelo pesquisador responsável e seus discentes de orientação do Programa de Mestrado Profissional no Ensino de Biologia – PROFBIO.

Os dados coletados serão publicados sem a identificação dos participantes, e somente se iniciará a coleta após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Estadual do Ceará.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Direção, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Maracanaú, 8 de Março de 2019.

Edilberto Góis Gomes

Nome do Pesquisador responsável

### **Termo de Anuência**

Eu, ..... Diretor (a) da EEMTI ALBANIZA ROCHA SARASATE autorizo a realização da pesquisa **“SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA: RECONSTRUINDO CONCEITOS DE TEMAS COBRADOS EM OLIMPÍADAS DE BIOLOGIA USANDO ESTRATÉGIA INOVADORA DO “TEATRO DE SOMBRAS”** a ser realizada por EDILBERTO GOIS GOMES, que iniciará após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UECE.

Autorizo o pesquisado a utilizar o espaço da EEMTI ALBANIZA ROCHA SARASATE para o levantamento e análise de dados, conforme fui esclarecida. Afirmando que não haverá qualquer implicação negativa aos alunos que não queiram ou desistam de participar do estudo.

Maracanaú, 08 de Março de 2019

**ANEXO A** - Questões da OBB apresentadas aos alunos ao longo do desenvolvimento da sequência didática.

### **Questões de segunda fase – 2014**

#### **QUESTÃO 60**

Bactérias *Rhizobium* e *Azotobacter* são capazes de fixar o N<sub>2</sub> no solo. Este processo ocorre através do seguinte metabolismo:

- a) fotossíntese
- b) quimiossíntese
- c) heterotrófico
- d) respiração aeróbica
- e) respiração anaeróbica

#### **QUESTÃO 72**

“Campanha de vacinação contra HPV (Papiloma vírus humano) começa nas escolas do DF: a meta da Secretaria de Saúde é imunizar mais de 64 mil meninas de 9 a 13 anos que vivem na capital federal. A vacina possui três doses, a primeira será aplicada em março e as demais em maio e setembro, respectivamente.” *Correio Braziliense*, 09 de março de 2014. Assinale a alternativa correta sobre vacinas.

- a) Não combatem vírus, somente doenças causadas por bactérias, já que estas não podem ser atenuadas, de modo que não causem a doença.
- b) São feitas de vírus, portanto elas não podem destruir o que produzem.
- c) Tem ação imediata na cura de doenças virais e bacterianas.
- d) Estimula o organismo a produzir antígenos na defesa contra patógenos.
- e) Um meio de imunização ativa que, em alguns casos, precisa de doses de reforço para se adquirir memória.

### **Questões de primeira fase – 2015**

#### **QUESTÃO 16**

Enquanto o sudeste amarga a falta d'água, estados da região Norte como o Acre sofrem uma das maiores cheias de sua história. Observa-se que as enchentes têm trazido nesta região um maior número de ocorrências de:

- a) tuberculose
- b) meningite
- c) pneumonia
- d) sífilis
- e) leptospirose

### **Questões de segunda fase – 2016**

#### **QUESTÃO 107**

As algas compreendem vários grupos de seres vivos aquáticos e autotróficos, ou seja, que produzem a energia necessária ao seu metabolismo através da fotossíntese. Sobre esse grupo de seres vivos marque a alternativa correta:

- a) constitui um grupo monofilético.
- b) são histologicamente semelhante às plantas.
- c) o ágar, os alginatos e os carragenanos são coloides que podem ser extraídos de algas marinhas.
- d) o paramilo é um glicerídeo exclusivo das Euglenas.
- e) possui gametângio feminino com células estéreis e apresentam matrotrofia.

### QUESTÃO 111

Bactérias infectadas por vírus de ciclo lítico foram crescidas em meio nutritivo contendo precursores metabólicos marcados com enxofre radioativo ( $^{35}\text{S}$ ). Ao final de determinado tempo, a radioatividade poderá ser medida na seguinte estrutura:

- a) cápsula viral
- b) RNA bacteriano
- c) parede celular bacteriana
- d) DNA viral
- e) RNA viral

### Questões de primeira fase – 2018

#### QUESTÃO 5

Nos recentes casos de febre amarela no Brasil, parte da população erroneamente atacou diversas espécies de macacos por acreditar que estes seriam a origem da doença. Nesta doença os macacos podem ser classificados como:

- a) hospedeiro.
- b) vetor.
- c) agente transmissor.
- d) agente causador.
- e) agente etiológico

### Questões de segunda fase – 2018

#### QUESTÃO 25

O diretor de um museu de história resolveu organizar seu acervo de animais preservados em frascos com álcool ou formol, originalmente dividido em três armários, como mostra o quadro abaixo.

Considere que cada um deles contenha apenas 1 exemplar dos animais indicados.

|           |   |
|-----------|---|
| Armário 1 | Sapo, ostra, centopeia, lesma, atum e tartaruga.                    |
| Armário 2 | Estrela-do-mar, salamandra, pardal, morcego, acará e ouriço-do-mar. |
| Armário 3 | Anêmona-do-mar, cavalo-marinho, rato e lombriga.                    |

Na intenção de ter os três armários tendo o mesmo número de filas, o diretor percebeu que bastaria transferir um dos exemplares de um armário para outro.

- I) Para qual armário o exemplar foi transferido?
- II) A que filo pertence esse animal?

III) Após a reorganização, com quantos filos diferentes cada armário ficou?

- a) I – armário 3, II – filo artrópode, III – 3 filos diferentes.
- b) I – armário 2, II – filo moluscos, III – 3 filos diferentes.
- c) I – armário 1, II – filo cordados, III – 2 filos diferentes.
- d) I – armário 2, II – filo cnidários, III – 2 filos diferentes.
- e) I – armário 3, II – filo artrópode, III – 3 filos diferentes.

## **ANEXO B - Organização e diversidade dos seres vivos**

O termo biodiversidade é amplamente conhecido e divulgado, principalmente quando o assunto é preservação ambiental. Esse termo foi criado em 1985 a partir da junção das palavras “diversidade” e “biológica” e, posteriormente, em 1986, foi utilizado em um relatório apresentado pelo entomologista E.O. Wilson. A partir daí, a palavra biodiversidade tornou-se conhecida mundialmente, sendo até hoje utilizada em referência à vida no planeta.

### **O que é biodiversidade?**

Como o próprio nome indica, biodiversidade trata da diversidade de vida em todos os ecossistemas existentes, seja no mais profundo oceano, seja no topo das mais altas montanhas. Ela é usada em referência não apenas ao número de organismos existentes, como também à variedade genética e de funções ecológicas desempenhadas pelas diferentes espécies.

A biodiversidade pode ser definida como: *“a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.”*

A perda da biodiversidade é um problema que vem ocorrendo em todo o mundo, em especial nas regiões tropicais do globo. A diminuição da variedade de vida no planeta pode trazer consequências graves, uma vez que uma espécie que entra em extinção coloca em risco várias outras, uma vez que um organismo não vive isoladamente.

Um dos maiores responsáveis pela perda da biodiversidade é o próprio homem, que, em sua procura incessante por desenvolvimento e expansão de territórios, afeta negativamente o meio ambiente. Entre os principais processos responsáveis pela perda de diversidade biológica, podemos citar a destruição de habitat, exploração exagerada de espécies animais e vegetais, introdução de espécies exóticas, ampliação da agropecuária, poluição e mudanças climáticas.

### **Convenção sobre Diversidade Biológica**

A Convenção sobre Diversidade Biológica é um tratado da Organização das Nações Unidas que foi criado na ECO-92. Esse tratado entrou em vigor em dezembro de 1993, com a assinatura de mais de 160 países, e trata de importantes questões ambientais, como a conservação das espécies, desenvolvimento sustentável e a divisão dos benefícios gerados a partir do uso dos recursos genéticos. É essa convenção que norteia a elaboração de políticas relacionadas com o meio ambiente.

## Organização da biodiversidade

A **sistemática** é a ciência dedicada a inventariar e descrever a biodiversidade e compreender as relações filogenéticas entre os organismos.

Inclui a **taxonomia** (ciência da descoberta, descrição e classificação das espécies e grupo de espécies, com suas normas e princípios) e também a filogenia (relações evolutivas entre os organismos). Em geral, diz-se que compreende a classificação dos diversos organismos vivos. Em biologia, os sistematas são os cientistas que classificam as espécies em outros táxons a fim de definir o modo como eles se relacionam evolutivamente.

O objetivo da classificação dos seres vivos, chamada **taxonomia**, foi inicialmente o de organizar as plantas e animais conhecidos em categorias que pudessem ser referidas. Posteriormente a classificação passou a respeitar as relações evolutivas entre organismos, organização mais natural do que a baseada apenas em características externas.

Para isso se utilizam também **características ecológicas, fisiológicas, e todas as outras que estiverem disponíveis para os táxons em questão**. É a esse conjunto de investigações a respeito dos táxons que se dá o nome de **Sistemática**.

O primeiro sistema de classificação foi o de Aristóteles no século IV a.C., que ordenou os animais pelo tipo de reprodução e por terem ou não sangue vermelho. O seu discípulo Teofrasto classificou as plantas por seu uso e forma de cultivo.

Nos séculos XVII e XVIII os botânicos e zoólogos começaram a delinear o atual sistema de categorias, ainda baseados em características anatômicas superficiais. No entanto, como a ancestralidade comum pode ser a causa de tais semelhanças, este sistema demonstrou aproximar-se da natureza, e continua sendo a base da classificação atual. Lineu fez o primeiro trabalho extenso de categorização, em 1758, criando a hierarquia atual.

Do ponto de vista econômico, defendem Wilson, Peter Raven e Dan Brooks, a sistemática pode trazer conhecimentos úteis na biotecnologia, e na contenção de doenças emergentes. Mais da metade das espécies do planeta é parasita, e a maioria delas ainda é desconhecida.

De acordo com a classificação vigente as espécies descritas são agrupadas em **gêneros**. Os gêneros são reunidos, se tiverem algumas características em comum, formando uma **família**. Famílias, por sua vez, são agrupadas em uma **ordem**. Ordens são reunidas em uma **classe**. Classes de seres vivos são reunidas em **filos**. E os filos são, finalmente, componentes de alguns dos cinco **reinos (Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia)**.