

JOSÉ CÁSSIO RIBEIRO DOS SANTOS

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:
AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE MORFOLOGIA E TAXONOMIA
DE MICROBIOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO -
PNLD 2018**

Cruz das Almas - BA

2018

JOSÉ CÁSSIO RIBEIRO DOS SANTOS

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:
AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE MORFOLOGIA E TAXONOMIA
DE MICROBIOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO
PNLD 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, com requisito parcial para obtenção de título de Licenciando em Biologia.

Orientador (a): Profa. Dra. Maria Gardenny Ribeiro Pimenta

Cruz das Almas – BA

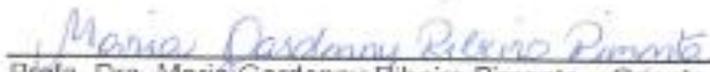
2018

JOSÉ CÁSSIO RIBEIRO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE MORFOLOGIA E TAXONOMIA
DE MICROBIOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO -
PNLD 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Biologia.

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Maria Gardenny Ribeiro Pimenta – Orientadora (CCAAB/UFRB)



Profa. Dra. Marcia Luciana Cazetta (CETEC/UFRB)



Profa. Dra. Talita Lopes Honorato (CCAAB/UFRB)

DEDICATÓRIA

A minha querida vó Olga Habbib Assis, pela confiança, incentivo.

Minha irmã, querida e estimada Tainah Assis Ribeiro de Moraes, pela parceria
incentivo, meu muito obrigado.

A minha mãe, Ady Assis Ribeiro dos Santos, pelo cuidado, carinho e estímulo a
continuar a minha caminhada.

A minha professora e orientadora Maria Gardenny, pelo acolhimento, confiança,
incentivo e por acreditar na minha capacidade. Meus sinceros agradecimentos.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
Colted	Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático
EM	Ensino Médio
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante
Fename	Fundação de Material Escolar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento pela Educação
IBC	Instituto Benjamim Constant
IES	Instituição de Ensino Superior
INDEP	Instituto Nacional de Desenvolvimento pela Educação
INL	Instituto Nacional do livro
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISSO	Internacional Standard Organization
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PDL	Programa do Livro Didático
PLi	Programas do Livro
PNBE	Programa Nacional da Biblioteca da Escola
PNDL	Programa Nacional do Livro Didático
PNDL-CAMPO	Programa Nacional do Livro Didático para o Campo
PNDL-EJA	Educação de Jovens e Adultos
PNLA	Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização
PNLEM	Programa Nacional do Livro do Ensino Médio
Secadi	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e inclusão.
Usaid	Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Execução para análise e distribuição de livros didáticos.

Quadro 02: Livros de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo PNLD-2018 coletados no Colégio da cidade de Cruz das Almas

Quadro 03: Critérios avaliados nos livros didáticos ao nível de contextualização e atividades complementares

Quadro 04: correlação entre o livro didático do Ensino Médio com o Ensino Superior

Quadro 05: Comparativo da distribuição dos conteúdos de Microbiologia nos capítulos dos exemplares avaliados.

Quadro 06: Resultados dos critérios avaliados nos livros didáticos do EM ao nível de contextualização e atividades complementares.

Quadro 07: Resultado comparativo dos critérios avaliados nas três coleções do LD do Ensino Médio.

Quadro 08: Análise comparativa dos conteúdos de morfologia e taxonomia dos procariotos avaliados nos três exemplares.

Quadro 09: Análise comparativa dos conteúdos de morfologia e taxonomia dos fungos avaliados nos três exemplares.

Quadro 10: Análise comparativa da morfologia e taxonomia de vírus nos três exemplares.

Quadro 11: Comparação dos resultados quanto aos aspectos morfológicos e taxonômicos abordados no livro didático

Quadro 12: Correlação dos aspectos de morfologia e taxonomia de procariotos

Quadro 13: Correlação dos aspectos de morfologia e taxonomia dos fungos avaliados nos livros didáticos do EM com os utilizados em IES.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivo Específico	13
3. REFERENCIAL TEORICO	14
3.1 Programas do Livros.	14
4. A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	19
5. ASPECTO FILOGENÉTICO E MORFOLÓGICOS DOS MICRO-ORGANISMOS	24
5.1 Bactérias	25
5.2 Fungos	28
5.3 Vírus	31
6. PERCURSO	34
6.1 Tipo de pesquisa	34
6.2 Seleção de livros didáticos	34
6.3 Avaliação do Livro Didático ao nível de contextualização e atividades complementares.....	35
6.4 Correlação dos conteúdos avaliados entre o livro didático do Ensino Médio e o Superior.....	36
6.5 Análises dos resultados	36
7 RESULTADO E DISCUSSÃO	38
7.1 Resultados da seleção dos livros didáticos do Ensino Médio	38
7.2 Critérios de avaliação dos livros didáticos	40
7.3 Avaliação dos conteúdos de Morfologia e Taxonomia nos livros didáticos do Ensino Médio.....	46
7.3.1. Bactérias	46

7.3.1.1. Livro didático da Coleção nº 1	46
7.3.1.2. Livro didático da Coleção nº 2	46
7.3.1.3. Livro didático da Coleção nº 3	47
7.3.1.4. Comparação dos conteúdos de taxonomia e morfologia de procariotos nos exemplares das três coleções	48
7.3.2. Fungos	49
7.3.2.1. Livro didático da Coleção nº 1	49
7.3.2.2. Livro didático da Coleção nº 2	49
7.3.2.3. Livro didático da Coleção nº 3	50
7.3.2.4. Comparação dos conteúdos de taxonomia e morfologia de fungos nos exemplares das três coleções	50
7.3.3. Vírus	51
7.3.3.1. Livro didático da Coleção nº 1	51
7.3.3.2. Livro didático da Coleção nº 2	52
7.3.3.3. Livro didático da Coleção nº 3	52
7.3.3.4. Comparação dos conteúdos de taxonomia e morfologia dos vírus nos exemplares das três coleções	52
7.4 Avaliação comparativa dos aspectos morfológicos e taxonômicos nos livros didáticos do Ensino Médio	54
7.5 Correlação do tema morfologia e taxonomia no livro didático do ensino	55
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
9 REFERÊNCIAS CONSULTADA	61
ANEXO A - Lista de livro didático do Ensino Médio do ensino de biologia listados pelo PNL 2018	68
ANEXO B - Livros didáticos de graduação disponíveis na biblioteca da UFRB	69
APÊNDICE A - Critérios avaliados nos livros didáticos ao nível de contextualização e atividades complementares.....	70
APÊNDICE B - Correlação entre os livros didáticos do Ensino Médio e Superior.....	71

SANTOS, J.C.R. **AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE MORFOLOGIA E TAXONOMIA DE MICROBIOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO PNLD 2018.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia 2018. Orientadora Profa. Dra. Maria Gardenny Ribeiro Pimenta.

RESUMO

O livro didático faz parte dos lócus da Educação Brasileira, e é o recurso pedagógico mais utilizado e difundido nas escolas do País. Pesquisas atuais apontam, que mesmo com o desenvolvimento de tecnologias, o livro didático continua sendo um recurso pedagógico essencial para os estudantes e docentes da rede de Ensino Pública como meio de práticas de ensino-aprendizagem. Por se tratar de um material didático que é utilizado como única fonte de conhecimento, existe a preocupação com a qualidade dessa ferramenta, entretanto, o Ministério da Educação (MEC) juntamente com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) vem realizando uma criteriosa avaliação pedagógica dos exemplares distribuídos na rede pública de ensino. Porém, se constata que as obras apresentam problemas que podem comprometer o aprendizado dos estudantes e nesse sentido, se fez necessário desenvolver pesquisas que ajudem o trabalho realizado pelo PNLD. Sendo assim, o presente trabalho teve como proposta analisar os conteúdos de microbiologia (taxonomia e morfologia) de bactérias, fungos e vírus e verificar como esses conteúdos vêm sendo abordado nos livros didáticos do Ensino Médio e se estão correlacionados com livros didáticos de Instituições do Ensino Superior (IES). Para isto foram analisados exemplares de material didáticos aprovados pelo PNLD 2018 e coletado em escola do Ensino Médio da cidade de Cruz das Almas-BA.

Palavras-chave: Livro didático. Microbiologia. Ensino Médio

SANTOS, J.C.R. **AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE MORFOLOGIA E TAXONOMIA DE MICROBIOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO - PNLD 2018.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia 2018. Orientadora Profa. Dra. Maria Gardenny Ribeiro Pimenta.

ABSTRACT

The textbook is part of the locus of Brazilian Education and is the most used and widespread pedagogical resource in the country's schools. Current research indicates, with the development of technologies, the textbook remains an essential pedagogical resource for students and teachers of the Public Education network as a means of teaching-learning practices. Because it is a didactic material that is used as the only source of knowledge, there is concern about the quality of this tool, however, the MEC (Ministry of Education), together with the National Textbook Program (PNLD), has been carrying out a careful pedagogical evaluation of the copies distributed in the public school system, however, it has been observed that the works present problems that may compromise student learning. In this sense it was necessary to develop researches that help the work carried out by PNLD. The aim of this study was to analyze the microbiology contents (taxonomy and morphology) of bacteria, fungi and viruses and verified how these contents have been approached in the textbooks of High School and if they are correlated with textbooks of Institutions of Higher Education (HEI). For this, we analyzed copies of didactic material approved by the PNLD 2018 and collected in secondary schools in the city of Cruz das Almas-BA.

Keywords: Textbook. Microbiology. High school

1. INTRODUÇÃO

O livro didático é uma ferramenta pedagógica disseminada nas escolas do Brasil como recurso metodológico e didático dos docentes. No ensino de Ciências Naturais e Biologia a importância dos livros didáticos se potencializa, pois em muitas escolas é o único material de apoio disponível para professores e estudantes (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010). Além de disseminar conteúdos, o livro didático apresenta valores que precisam ser adequados e ajustados conforme o perfil social, econômico e cultural dos estudantes.

Portanto, a necessidade de pesquisas para inserção de conteúdos, bem como, a forma de apresentá-los aos estudantes tem sido um grande desafio para o Ministério da Educação (MEC), que preconiza metas para o aprimoramento e contextualização dos livros disponibilizados nas escolas. Entretanto, ainda há livros didáticos contendo erros conceituais ou informações equivocadas, evidenciando a necessidade da avaliação qualitativa dos mesmos.

Os livros didáticos devem ser claros, objetivos, sem equívocos de conceitos e atualizados, pois a área da Biologia está em constante modificação (VASCONCELLOS, 2003). Definições e conceitos básicos acerca da morfologia e taxonomia dos micro-organismos são ministrados de forma descontextualizada no Ensino Médio. Porém, nos estágios de observação e regência observou-se que o livro didático era utilizado como única fonte de conhecimento ao estudante e para o fazer pedagógico do professor.

Tendo em vista que a Microbiologia é a ciência que estuda os micro-organismos nas diversas formas, estruturas, aspectos bioquímicos e fisiológicos, reprodução e as relações ecológicas com ambiente e hospedeiro, o presente estudo tem por objetivo avaliar os conceitos básicos de morfologia e taxonomia dos micro-organismos abordados nos livros didáticos do Ensino Médio de uma escola pública do município de Cruz das Almas, BA, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 do Ministério da Educação(MEC).

Para melhor compreensão do trabalho, o mesmo está organizado em elementos textuais que compreendem a introdução e os objetivos demonstrando a importância de sua realização. Em seguida, iniciando com a fundamentação

teórica estruturada em três capítulos: I. Programas do livro fundamentando com base na legislação a sua expansão na educação básica e os processos que envolvem a distribuição de livros didáticos. II. A importância do livro didático no processo de ensino e aprendizagem, com base na história as diferentes configurações que o livro didático apresentou e o grau de relevância adquirindo na educação. III. Aspectos filogenéticos e morfológicos de micro-organismos trazendo um breve resumo quanto as principais características abordadas de forma geral nos livros didáticos do Ensino Superior. Posteriormente o tipo de pesquisa e o percurso metodológico são descritos demonstrando etapas para a análise do conteúdo.

O capítulo seguinte apresenta os resultados e discussões com ênfase na análise de LD especificamente nos aspectos morfológicos e taxonômicos de bactérias, fungos e vírus, baseando-se no quadro de critérios propostos por Bardin (2010) e Silva (2014). Finalizando, a escrita traz as considerações finais com possíveis resultados para os objetivos tratados nessa pesquisa. E por fim, as referências utilizadas e apêndices apresentado ao final do trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os conceitos básicos de morfologia e taxonomia de micro-organismos abordados nos livros didáticos do Ensino Médio da escola pública do município de Cruz das Almas – BA, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático 2018.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar como os conteúdos de morfologia e taxonomia de bactérias fungos e vírus estão sistematizados nos livros didáticos do Ensino Médio;
- Avaliar a contextualização e características complementares dos livros didáticos ao nível pedagógico ;
- Analisar o conteúdo de morfologia e filogenia de bactérias, fungos e vírus dos livros didático do Ensino Médio aprovados pelo PNDL 2018 e relaciona-los com o livro didático do Ensino Superior;

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 PROGRAMAS DO LIVRO

Os Programas do Livro (PLi) integram ações executadas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia federal criada pela legislação de lei nº 5.537 de 21 de novembro de 1968, responsável por captar recursos para execução de políticas públicas educacionais. O Instituto Nacional de Desenvolvimento pela Educação (INDEP) foi alterado pelo poder executivo com Decreto nº 872, de 15 de setembro de 1969, e designado desde então de FNDE (BRASIL, 1968; BRASIL, 1969). Como modelo de gestão democrática, o PLi tem como objetivo:

Atingir a melhoria no processo de ensino e aprendizagem elevando a qualidade no ensino da rede pública; garantir padrão de qualidade do material de apoio as práticas educativas; democratizar as fontes de acesso a informação e cultura; fomentar a leitura e estimular a atitude investigativa no aluno e por fim atualização e desenvolvimento profissional do professor”. Os PLi têm como diretrizes através do material didático ofertado estabelecer o “respeito e pluralidade de ideias e concepções pedagógicas; respeito à autonomia pedagógica das redes de ensino públicas; respeito a liberdade e tolerância [...]. (PLi, 2014, p. 23)

Entretanto, vários programas derivados do PLi foram implementados a fim de obter uma educação mais inclusiva, contextualizada e de qualidade: Programa Nacional do Livro Didático (PNLD); Programa Nacional do Livro Didático – Educação de Jovens e Adultos (PNLD-EJA); Programa Nacional do Livro Didático – Campo (PNLD-CAMPO); Programa Nacional da Biblioteca da Escola (PNBE).

Esses programas atendem a diferentes públicos da rede de Ensino Público com a distribuição de materiais didáticos, a fim de apoiar às práticas metodológicas e pedagógicas dos professores e dar possibilidades de acesso à informação e conhecimentos aos estudantes. Para isto são distribuídos: 1) livros didáticos (LD), material de caráter pedagógico de uso individual com o propósito de favorecer o ensino e aprendizagem dos discentes; 2) dicionário, compilação de palavras, termos próprios ou vocábulos de uma língua (portuguesa, inglesa ou espanhola) quase

sempre disposta em ordem alfabética que atendem a diversos segmentos da educação básica; 3) material didático complementar que inclui obras clássicas contemporâneas (de cunho histórico, econômico e cultural), literatura brasileira e infanto-juvenis, obras de referência e periódicos para apoio a professores e estudantes; 4) materiais em versões em Braille e MecDaisy (*Digital Accessible Information System*), programa desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ que permite a leitura e audição de livros no formato de digitalização de documentos para a produção de livros acessíveis, que foram desenvolvidos para atender discentes com diversas necessidades de entendimento (PLi, 2014, p. 28).

A partir da Resolução CD/FNDE nº 60, de 20 de novembro 2009, novas regras foram estabelecidas para a adesão ao PNLD, onde as escolas das redes públicas e federais passaram a formalizar a adesão ao programa do livro por meio de termos e demandas específicas (BRASIL, 2009). Além disso, a resolução integrou ao PNDL o programa EJA e PNLD para Educação Básica. Posteriormente, a publicação do Decreto nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010, padronizou a avaliação, distribuição e regularidade da distribuição do material didático e, ainda, instituiu o Programa Nacional do Livro Didático para a Educação Básica e Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE) (BRASIL, 2010).

As escolas têm prazos estabelecidos pelos PLi para aquisição dos materiais didáticos, que incluem a inscrição e Termo de Adesão junto às esferas federais, estaduais e municipais por meio da Secretaria de Educação a fim de formalizar a participação no PNLD. O FNDE submete as editoras a um edital, onde os livros serão avaliados por uma equipe ou comissão formada pelo PNDL, composta por docentes do ensino fundamental, graduação e de pós-graduação com intuito de avaliar as obras e depois indicá-las, por meio de listas às escolas da rede de ensino público do Brasil, conforme Quadro 1. Entretanto, a instituição de ensino deve enviar o censo escolar do ano anterior para que os materiais didáticos cheguem ao destino e em tempo hábil para início do ano letivo (PLi, 2014, p. 70; ZAMBON; TERRAZZAN, 2012).

Quadro 01: Execução para análise e distribuição de LD.

Adesão	Escolas federais, estaduais e municipais que queiram aderir ao PLi, devem manifestar interesse por meio do termo de adesão.
Editais	Estabelecem regras para inscrição de LD, são publicados no Diário Oficial da união e disponibilizados no portal do FNDE.
Inscrição das editoras	As editoras submetem a prazos e regulamentos para habilitação e inscrição das obras pelas editoras detentoras dos direitos autorais.
Triagem/avaliação	O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT) analisa as obras submetidas ao edital para verificar se enquadram nas exigências do regulamento.
Guia do livro	Os LD aprovados são disponibilizados como guia de listas no portal do FNDE.
Escolha	Com base no guia de LD disponíveis no portal do FNDE, professores e diretores de forma democrática escolhem as obras que serão adotadas em suas instituições de ensino.
Pedido	O FNDE envia uma senha as escolas aderidas ao Programas do livro, os docentes fazem o pedido via internet.
Aquisição	O FNDE negocia a aquisição do LD por meio de licitação prevista na Lei nº 8.633/93.
Produção	Após o financiamento das obras os materiais serão produzidos e supervisionados pelo FNDE de acordo com os pedidos estabelecidos pelas escolas aderentes ao programa.
Qualidade física	O IPT, durante a confecção dos LD pela editora avalia as amostras do material para verificar se estão dentro

	dos padrões exigidos pelo PNDL.
Distribuição	Por meio de um contrato entre o FNDE e os correios, estes entregam os LD diretamente nas escolas aderentes sob a fiscalização das secretarias de educação e o FNDE.
Recebimento	As obras chegam às escolas antes do início do ano letivo.

Fonte: FNDE, 2017.

Alguns programas com objetivo de distribuir livros aos estudantes das escolas brasileiras antecederam aos atuais. Segundo PLi (2014), em 1929, foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL) com a função de legitimar o livro didático nacional e incrementar a sua produção. Após uma década, criou-se a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), estabelecendo no país uma política de legislação para regulamentar a produção, a circulação e controle do livro didático, tendo em vista, uma preocupação de caráter político com o LD. O caráter político se estabelecia por institucionalizar o ensino primário e a metodologia de alfabetizar as crianças por meio de cartilhas que influenciavam as práticas pedagógicas e metodológicas dos professores, cuja normatização pelo Decreto-lei nº 868, de 16 de novembro de 1938, criou a Comissão Nacional do Ensino Primário (BRASIL, 1938).

Em 1937, no governo de Getúlio Vargas, por meio do Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, foi instituída a CNLD a fim de controlar a produção e distribuição do LD no país (BRASIL, 1938). Posteriormente, por um Decreto-lei nº 8.460, de 26 de dezembro de 1945, otimizaram o controle da produção, distribuição e importação do livro (BRASIL, 1945).

Em 1966, o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid) criaram a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (Colted) para coordenar, produzir, editar e distribuir 51 milhões de livros naquele ano (PLi, 2014, p.29). Em 1970, o Programa do Livro Didático (PDL) foi coordenado pela Fundação do Material Escolar (Fename) que tinha como função dar assistência aos estudantes através da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) (PLi, 2014, p. 29.)

Em 1985, com o Decreto nº 91.542 de 19 de agosto, foi criado e instituído o PNLD, com a concepção da “melhoria na qualidade do ensino e o aumento da formação de leitores” (BRASIL, 1985; ZABON e TERRAZAN,2013). Esse novo programa trouxe novas mudanças como: 1) indicação de LD pelos professores; 2) extensão da oferta de livros aos estudantes da 1º e 2º séries das escolas públicas; 3) controle decisório para a FAE.

No ano de 1992, houve um recuo orçamentário restringindo a distribuição de livro apenas ao Ensino Fundamental. Alguns anos após, “ em 1996, foi constituída uma comissão para avaliar pedagogicamente as obras, pois a partir de então os livros passaram a ser avaliados para que não apresentassem erros conceituais e abordagens que caracterizassem algum tipo de preconceito. ” (PLi, 2014, p. 29)

Em 1997, a responsabilidade da FAE pela política de execução do PNDL foi transferida integralmente para FNDE a qual ampliou a distribuição de LD para todos os estudantes do Ensino Fundamental. Em 1998, com a política e implementação da distribuição do LD foi criado o Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE) e distribuídos duzentos e quinze títulos às escolas públicas do Ensino Fundamental (PNBE, 1998). A partir de 2001, “ o PNDL ampliou de forma gradativa a distribuição de LD a estudantes com deficiência visual e deficientes auditivos [...], visando a qualidade do processo educacional. ” (PLi, 2014, p. 30).

Todavia, somente após a Resolução CD/FNDE nº 38, de 15 de outubro de 2003, o PNDL foi ampliado para o Ensino Médio abrangendo LD (BRASIL, 2003). Em 2004, os estudantes receberam livros de matemática e língua portuguesa, e, ainda, de forma gradativa foram contemplados com todos os segmentos dos componentes curriculares. Em 2009, o PNDL ampliou a distribuição de LD para os estudantes que por algum motivo evadiram da escola, em idade regular, e depois de jovens ou adultos se reintegraram na rede de ensino público na modalidade EJA, com distribuição de LD pelo PNDL-EJA por meio da Resolução CD/FNDE nº 51 de 16 de setembro de 2009, que instituiu o programa, garantido o direito ao acesso e permanência na educação básica (BRASIL, 2009).

Após a Resolução nº 42, de 28 de agosto de 2012, todos os estudantes da rede pública de ensino das series iniciais (Ensino Fundamental I e II) com livros consumíveis e o Ensino Médio com livros reutilizáveis foram contemplados com LD

abrangendo todas as disciplinas (BRASIL, 2012). E em 18 de julho de 2017 o poder executivo por meio do Decreto Nº 9.099, dispõem sobre PNLD, tarefa de avaliar e disponibilizar, matérias literários e pedagógicos em apoio a pratica educativa de forma sistemática, regular e gratuita as escolas publicas de educação básica , as instituições comunitárias e filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (BRASIL,2017).

4. A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.

Desde a chegada dos jesuítas ao Brasil, no processo de catequização, o livro didático se fez presente no ensino. Conforme Silva e Bertolotti (2016), o livro didático traz as histórias e os discursos que marcaram cada fase do ensino em nosso país, bem como, artefato para o desenvolvimento de pesquisas. Entretanto, o LD se constituiu antes dos programas e currículos escolares:

[...] o livro didático instituiu-se, historicamente, bem antes [do] estabelecimento de programas e currículos mínimos como instrumento para assegurar a aquisição de saberes escolares, isto é, daqueles saberes e competências julgados indispensáveis à inserção das novas gerações na sociedade, aqueles saberes que a ninguém é permitido ignorar. (SOARES, 1996, p.55)

Para Vicent Guy et al. (2001), a escola surgiu como forma de: i) constituir a relação pedagógica entre professor e estudante; ii) definir espaço e tempo; iii) redefinir poderes civis e religiosos; iv) aprender a ler e escrever. A utilização do livro didático torna o ensino simultâneo e sistematiza a experiência escolar, ou seja, os livros didáticos nas salas de aulas norteiam o ensino, os métodos, a avaliação, a imagem dos professores e a formação do conhecimento teórico-prático (GARCIA, 2011).

Choppin (2004) cita “ [...] o livro didático é então apenas a fiel tradução do programa ou, quando se exerce o livre jogo da concorrência, uma de suas possíveis interpretações. ” (p. 553). Contudo, desde a criação do PNLD, inúmeras modificações ocorrem para oferecer materiais didáticos diversificados, de qualidade

e com o propósito de atender um maior número de estudantes nas escolas da rede pública de ensino. As editoras têm acompanhado essas mudanças para oferecer livros que atendam às exigências do programa, porém as pesquisas em ensino não oferecem suporte adequado para a formação e atuação dos professores em relação à utilização do livro didático.

Contudo, para apoiar o trabalho do professor e dar suporte em sala de aula junto aos estudantes, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), programa do Governo Federal, tem como responsabilidade avaliar, comprar e distribuir livros didáticos a estudantes e professores da Educação Básica de todo o território Nacional, através do Fundo de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão ligado ao Ministério da Educação (MEC). O PNLD funciona como intermediário entre professores e o MEC que disponibiliza guias de livros didáticos aprovados por este órgão e selecionados por uma comissão especializada. Os livros aprovados são distribuídos nas escolas para que os professores possam escolher aquele que se encaixa melhor em seu método pedagógico (BRASIL, 2017).

Porém, o grande impasse na escolha dos melhores exemplares está na oferta das editoras em relação a qualidade do material didático. Com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) homologada em 2017, as editoras sob o parecer da comissão avaliadora dos livros didáticos do Ensino Fundamental I e II e do Ensino Médio devem reeditar os materiais em virtude dos objetivos da BNCC, cujo princípio é elevar a qualidade do ensino no Brasil, assegurando o direito de aprendizado de forma igualitária a todos os estudantes da rede de Ensino Básico. Assim, os livros didáticos devem ser reeditados para atender e padronizar os eixos temáticos comuns a todas as escolas do Brasil (MEC,2018).

A BNCC norteará os currículos do novo Ensino Médio, conforme Medida Provisória, de Nº 746, de 22 de setembro de 2016 que institui tempo integral de ensino para estudantes do Ensino Médio fato que inclui modificações nos Projetos Político e Pedagógicos das escolas (MEC, 2016). A nova estrutura curricular do Ensino Médio aproximará a escola da realidade das demandas profissionais, para atender o mercado de produção e indústria, preparando os estudantes para uma qualificação profissional. Essa realidade conduzirá a reedição dos livros didáticos para unificação dos eixos temáticos que serão comuns a todas as instituições de

educação do país. O questionamento que envolve toda essa discussão em torno da reforma da educação permitirá refletir, será que essa nova modalidade de educação possibilitará igualdade de oportunidades ou estreitará as informações e conhecimentos? E, ainda, as reedições dos livros didáticos movimentarão a economia editorial.

[...] os livros didáticos suscitam interesse entre os pesquisadores, pelo mundo, evidenciando um campo de investigação que tem se expandido e fortalecido. As preocupações com esse tema também se justificam pelo peso considerável que a esfera escolar adquire na economia editorial nos dois últimos séculos.(CHOPPIN, 2004, apud CARTAXO, 2012 p. 1-2).

Bizzo (2000) e Silva et al. (2009) verificaram lacunas no ensino de Ciências e Biologia. Estes autores apontam que o aprendizado dos estudantes se restringe ao livro didático, que acabam limitando o conhecimento e correlações práticas dos assuntos ministrados. Outro fator questionado são as constantes descobertas que modificam conceitos e teorias nas Ciências Biológicas.

Além das constantes mudanças, as Ciências Biológicas se afastaram do modelo de ensino inquestionável, tradicionalista e descontextualizado. Vasconcelos e Couto (2003) concordam que o livro didático de ciências tem a difícil missão de propor a aplicação de métodos científicos, estimulando os estudantes a refletir, formular hipóteses e chegar às soluções. Fatos que devem ser considerados na elaboração de um livro didático, haja vista a preocupação com o aprendizado e desenvolvimento investigativo e reflexivo dos estudantes.

Outro fator que contribui para compreensão e assimilação dos conteúdos pelos estudantes é o uso do livro didático como recurso exclusivo e, ainda, a falta de diálogo entre professor e estudantes. Assim, o docente deve aprimorar a utilização dos recursos didáticos e atualizar as práticas pedagógicas empregadas a fim de proporcionar aulas atraentes e interativas para seus estudantes Bizzo, (2000). Campos e Lima (2008) defendem que os professores devem ter postura mais crítica no sentido de selecionar materiais didáticos de boa qualidade e experimentar os exemplares em suas aulas.

Em consequência aos equívocos identificados e atualizações nos livros didáticos, inúmeras pesquisas analisam conteúdos de biologia em LD do ensino básico. Alguns estudos analisaram os conteúdos de zoologia geral dos livros Castro et al (, 2007); VASCONCELOS; COUTO, 2003). Por exemplo, os estudos de Silva et al. (2006) e Rosa (2010) que avaliaram especificamente os conteúdos de peixes e micologia, respectivamente. As concepções do corpo humano foram contempladas nos estudos de Galape e Mendes (2005). Já Vilas-Boas e Ferreira (2006) avaliaram o conteúdo de genética nos livros didáticos. Monteiro (2017) investigou a abordagem da anemia falciforme nos livros de biologia. O estudo de Aquino (2009) apresenta a organização do conteúdo de micologia nos livros.

Entretanto, é relevante pensar nos autores que editam os LD para serem utilizados com expressividade nas instituições de ensino público, que espaços ele ocupa/ocupou nas escolas públicas, para construir um material didático complementar a aprendizagem dos estudantes? Para tanto, segundo MEC (2018) os autores que editam os LD são docentes de Pós-graduação, graduação específica que atuaram/atua na educação básica: Educação Infantil; Ensino Fundamental I, II; Ensino Médio. No entanto, pode-se perceber que os LD em sua configuração pedagógica está implícito no material didático o tipo de pedagogia que o autor da obra emprega baseando-se em suas concepções pedagógicas e em sua formação continuada.

As tendências pedagógicas empregadas nas escolas por docentes se apresentam evidentes nas concepções, na absorção, e nas experiências que os docentes vão adquirindo ao longo de sua formação, e essas, estão ordenadas em relação às condicionantes sócio-político e econômica da escola a saber:

Pedagogia liberal tradicional leva em consideração que a escola tem a função de preparar os estudantes para desenvolver papéis sociais de acordo com suas habilidades individuais, ou seja os indivíduos aprendem e adaptam-se aos valores e as normas vigentes da sociedade através do desenvolvimento da cultura individual (QUEIROZ, 2007).

Renovada progressista ou pragmática essa tendência tem como objetivo retirar o professor e os conteúdos do centro do processo pedagógico e colocar o estudante como centro, o qual deve ser estimulando a sua curiosidade,

inventividade, e investigatividade focando no interesse do aluno garantindo experiência e construção do conhecimento (PEREIRA, 2003)

Pedagogia liberal tecnicista é uma tendência voltada para uma abordagem de ensino sistemático constituindo prática pedagógica controladora das ações dos estudantes e dos docentes direcionando para atividades repetitivas, a escola passa a desenvolver produtos para atender as demandas da sociedade capitalista e industrial, ou seja, preparar mão de obra qualificada e de baixo custo (QUEIROZ, 2007).

Pedagogia libertadora esta tendência centra-se em atividades que propiciem discussões acerca das questões sociais e políticas que envolvem a realidade numa perspectiva de buscar a criticidade e a reflexão com intuito de superação das desigualdades sociais, surge em vista do movimento popular da educação que confronta a educação autoritária (LIBÂNEO, 1982).

Pedagogia libertaria tem como fundamento realizar mudanças institucionais para a abertura de uma política democrática e inclusiva no espaço escolar erradicando totalmente o autoritarismo nela existente, e criando projetos que atendam aos anseios da classe trabalhadora através de movimentos sociais, grupos de mães, comunitários, associações de moradores, conselhos, grêmios estudantil etc; nesta perspectiva, a escola tem papel de transformar ou instruir o estudante resistente ao aparelho ideológico do Estado (QUEIROZ, 2007).

Crítico social dos conteúdos essa tendência defende que a função política e social da escola é inserir sistematicamente os conhecimentos científicos e sistematizados, métodos de estudos e construção de habilidades e raciocínios científicos, como modo de formar uma consciência crítica para fazer frente a realidade social, injusta e desigual (PEREIRA, 2003).

Compreendendo as diferentes tendências pedagógicas, se torna mais compreensível perceber através de análises ou avaliações criteriosas que tipo de tendência esta implícita no LD a ser empregado em lócus.

5. ASPECTOS FILOGENÉTICOS E MORFOLÓGICOS DOS MICRO-ORGANISMOS

A Microbiologia tem sua etimologia do grego [*mickos* (pequenos), *bios* (vida), *logos* (ciências)] cujo objetivo é o estudo dos micro-organismos, que são organismos unicelulares ou pluricelulares microscópicos e vírus (acelulares) (TORTORA; FUNKE; CASE 2012; MADGAN et al.,2010; BOSSOLAN, 2002). Esta ciência emergiu da prática de polir lentes de vidro até produzir aumentos para a visualização de micro-organismos, técnica desenvolvida e aprimorada por Robert Hooke (1632-1703) e Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) (MADIGAN et al., 2010).

Em 1665, Robert Hooke visualizou e ilustrou as estruturas de frutificação de bolores publicadas no livro *Micrographia* (1665), que registra a primeira publicação de um micro-organismo. Em 1676, o holandês Antony van Leeuwenhoek relatou com desenhos e formas precisas, a descrição de bactérias em infusão aquosa de pimenta que ele nomeou de “pequenos animálculos”. O registro de suas observações foi publicado em cartas à Sociedade Real de Londres em 1676 (CARVALHO, 2010; MADIGAN et al., 2010). Posteriormente, em 1828, o alemão Christian Gottfried Ehrenberg (1795-1876) denominou de “*bacteruim*” originado da palavra grega “*bastão*”. Em 1878, o francês Charles-Emmanuel Sedillot (1804-1883) introduz o termo micróbio aos estudos com micro-organismos (VIEIRA, 2012).

Após a descoberta dos micro-organismos, o desafio de conhecer a história evolutiva ficou a cargo da Filogenia. Em 1859, os estudos de Charles Darwin (1809-1882) inauguraram o pensamento evolutivo moderno, onde os organismos estão em constante mudanças e todos compartilham um ancestral comum, tais ideias revolucionaram as ciências biológicas no século XIX. A introdução da árvore filogenética, somada aos mecanismos evolutivos, implicou em reconsiderações fundamentais para as classificações dos organismos (SANTOS; KLASSA, 2012).

A análise filogenética baseada na molécula de DNA demonstra que os cinco reinos não sinalizam cinco linhas evolutivas primárias, conforme classificação em reinos: plantas, animais, fungos, protistas e bactérias. Ou seja, os organismos evoluíram ao longo de três linhagens primárias, denominadas de Domínios:

Archaea, Bacteria e Eukarya (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; MADIGAN et al., 2010).

No início da década de 1970, Carl Woese (1928-1912) foi pioneiro na utilização dos genes que codificam o rRNA 16S (procariotos) e rRNA 18S (eucariotos). Estes genes que codificam o RNA ribossômico da subunidade menor (SSU rRNA – *small subunit*) esclareceu a existência dos três domínios. Os genes altamente conservados das SSU rRNA modificaram-se lentamente, o que possibilitou uma abordagem evolutiva ampla para englobar todos os organismos (NOLLER, 2013; MADIGAN et al., 2010).

A taxonomia de seres vivos tem como objetivo ordenar a grande diversidade biológica, relacionar um grupo com outro e diferenciá-lo. A fim de atender a este propósito, a taxonomia abrange áreas inter-relacionadas que são: classificação, identificação e nomenclatura. A filogenia ou sistemática estudam as relações de similaridade e evolução das espécies de micro-organismos.

Atualmente, a divisão está organizada em domínios como: Eubactérias ou Bactérias (células procarióticas - bactérias); Archeobactérias ou Archaea (células procarióticas - bactérias); Eukarya (células eucarióticas - protozoários, fungos, algas, animais e vegetais) e os vírus que são acelulares não se enquadram em nenhum grupo de micro-organismos por não apresentarem metabolismo independente (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; VIEIRA, 2012)

5.1. BACTÉRIAS

Procariotos são micro-organismos unicelulares pertencentes aos domínios Bactéria e Archaea, possuem morfologia simples, sem núcleo organizado e sem organelas membranosas. São organismos que podem ser encontrados de forma isolada ou em colônias a análise de suas características morfológicas são de suma importância na área da medicina, ciências biológicas, biotecnologia e indústria. (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; VIEIRA, 2012).

Os procariotos se diferem uma das outras pela forma e arranjos, necessidades nutricionais (fonte de energia), tipo de reprodução, atividades bioquímicas e característica genéticas. Nesse sentido, descritivamente as bactérias apresentam

morfologias básicas que são cocos e este ao se reproduzir podem ser classificados em arranjos diplococos, estreptococos, tétrades, estafilococos e sarcinas. As formas de bacilos são arrajados em diplobacilos, estreptobacilos e cocobacilo e, ainda, o espirilo, vibrião e espiroqueta (Figura 1) (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; VIEIRA, 2012; CARVALHO, 2010).

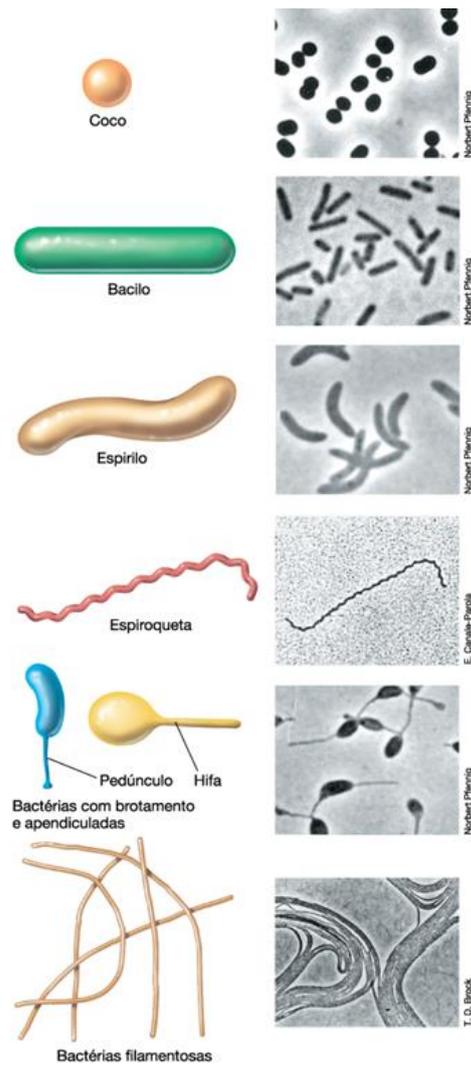


Figura 1: Principais formas encontradas em procariotos. (Fonte: MADIGAN et al., 2010.)

De forma didática Tortora, Funke e Case (2012) estruturaram o capítulo de morfologia bacteriana nos itens externos à parede celular, interno a parede celular e parede celular. Externamente a parede celular, os autores sinalizaram: i) Flagelos que são apêndices muito finos fixos a membrana citoplasmática pelo corpo basal. O flagelo apresenta três partes: a estrutura basal, gancho e um longo filamento externo à parede celular. O seu comprimento é, usualmente, várias vezes o da célula, mas seu diâmetro é uma pequena fração do diâmetro celular entre 10 e 20 nm; ii) Fímbrias são apêndices filamentosos menores e mais curtos, que funciona como sítios de adsorção de vírus bacterianos e como mecanismo de aderência às superfícies; iii) Pili apêndice utilizado para conjugação de material genético bacteriano; iv) Glicocálice é um polímero viscoso composto de polissacarídeos e polipeptídeos.

A parede celular é a estrutura que confere forma a célula bacteriana, composta de polímero denominado de peptidoglicano, um dissacarídeo formado por N-acetilglicosamina (NAG) e ácido N-acetilmurâmico (NAM). A função da parede celular é proporcionar rigidez, que suporta e protege as estruturas protoplasmáticas, evitando o extravasamento celular e o influxo de certas substâncias que poderiam causar dano à célula. Internamente a parede celular são observadas as estruturas: i) Membrana citoplasmática que é uma fina membrana com várias proteínas agregadas com função enzimática e de transporte de moléculas na célula; ii) Citoplasma é a porção fluida contendo substâncias dissolvidas da célula com adição de ribossomos e o DNA cromossômial; iii) Inclusões citoplasmáticas caracterizadas como depósitos concentrados de macromoléculas que serão acumuladas como material de reserva.

5.2. FUNGOS

Os fungos são micro-organismos eucariontes, heterotróficos e pertencentes ao Reino Fungi. Historicamente, os estudos de taxonomia abordam a classificação dos fungos no grupo dos vegetais por apresentar características semelhantes às plantas. No entanto, com os avanços dos estudos fenotípicos, metabólicos e de biologia

molecular foram observados a presença de parede celular composta de quitina, glicogênio como estrutura de reserva e ausência de pigmento fotossintético (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; CARVALHO, 2010).

Os bolores são fungos filamentosos e multicelulares, O talo é formado por estruturas tubulares chamadas de hifas e o conjunto de hifas formam os micélios. As hifas podem ser contínuas (cenocíticas) ou apresentar divisões transversais (septadas) (Figura 2). A porção de uma hifa que obtêm nutrientes é chamada de hifa vegetativa e a porção que detém os esporos é chamada de hifa áreas ou reprodutivas. Aspectos de macroscópicos com textura e cor podem ser utilizados para identificação dos fungos filamentosos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

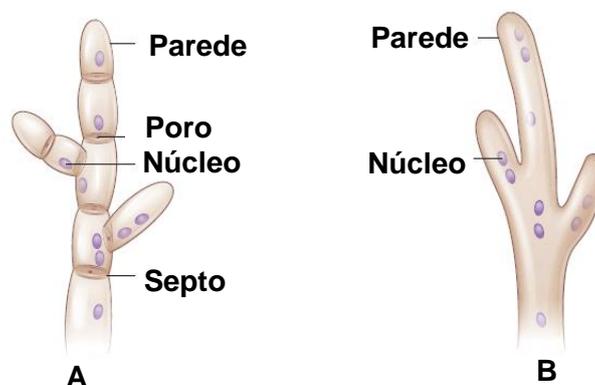


Figura 2: Hifas septadas (A) e hifas contínuas (cenocíticas) (B). (Fonte: TORTORA; FUNKE; CASE, 2012. Modificado)

No entanto, as leveduras são unicelulares, geralmente, nas formas ovais ou esféricas, apresentam rápido crescimento e formando colônias de texturas cremosa ou mucoides. São amplamente distribuídas na natureza e se dividem por brotamento.

No brotamento, a célula parental forma uma protuberância (broto) na sua superfície externa. À medida que o broto se alonga, o núcleo da célula parental se divide, e um dos núcleos migra para o broto. O material da parede celular é então sintetizado entre o broto e a célula parental, e o broto acaba se separando. Levedura de fissão [...] dividem--se produzindo duas novas células iguais. Durante a fissão binária, as células parentais se alongam, seus núcleos se dividem, e duas células-filhas são produzidas. O aumento do número de células de leveduras em meio

sólido produz uma colônia similar às colônias de bactérias (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012. p. 332).

Os fungos dimórficos são geralmente espécies patogênicas que podem crescer na forma de filamento ou levedura. O dimorfismo é determinado pela temperatura, Tortora, Funke e Case (2012) aduz “em temperatura a 37 °C o fungo apresenta a forma de levedura e a 25°C na forma de filamento”.

A classificação tradicional ainda é baseada nas características morfológicas. Em muitos casos, os taxonomistas têm dificuldades para determinar quais são as características que realmente definem uma espécie ou gênero. Além disso, fases sexuadas (teleomórficas) e assexuadas (anamórficas) de um mesmo genótipo são classificadas com espécies distintas e apresentam diferentes capacidades de compartilhar material genético, resultando em uma dificuldade em distinguir indivíduos.

Neste aspecto, as técnicas moleculares contribuíram de forma significativa para o entendimento das relações filogenéticas entre as diferentes espécies de fungos, bem como contribuir para uma melhor classificação das novas espécies que poderiam ser catalogadas em projetos de análise da biodiversidade. Além disso, a utilização de métodos moleculares, como o sequenciamento de genes conservados, para a identificação de micro-organismos pode possibilitar ainda o desenvolvimento de métodos de diagnóstico, análises filogenéticas, epidemiologia e genética de populações. TORTORA; FUNKE; CASE, 2012.

No entanto, os fungos estão classificados em sete filos descritos a seguir: i) Chytridiomycota são fungos com maioria dos representantes de água doce, com poucas espécies marinhas e terrestres. Como característica mais marcante, observa-se a presença de uma estrutura de propagação no ambiente aquático flagelado (zoósporo flagelado); ii) Neocallimastigomycota são fungos anaeróbios são encontrados, em sua maioria, vivendo no sistema digestório de mamíferos herbívoros. Produzem zoósporos não flagelados; iii) Blastocladiomycota são fungos encontrados no ambiente aquático, solo e parasitando insetos. Possuem reprodução sexuada por meio da fusão de gametas e reprodução assexuada com zoósporo com apenas um flagelo; iv) Microsporidia são fungos que não possuem mitocôndria e flagelos e que são parasitas obrigatórios de animais; v) Glomeromycota são fungos

vivem em associação mutualística com as raízes de algumas plantas. Nessa associação, a planta fornece nutrientes para o fungo proveniente da fotossíntese, e o fungo absorve água, nutrientes e minerais do solo e transfere-os para a planta. Esse filo de fungos é recente e foi proposto em 2001; vi) Ascomycota são fungos que representam o maior grupo de fungos existente. Estima-se que cerca de 75% dos fungos descritos pertençam a esse grupo, estando registradas mais de 32.000 espécies. Eles são encontrados na natureza como parasitas saprófitos e formando líquens. Nesse grupo, observa-se a estrutura de propagação conhecida como asco, a qual possui ascósporos (esporos sexuados); vii) Basidiomycota são fungos tradicionalmente conhecidos como cogumelos orelhas-de-pau e são considerados como os mais evoluídos do reino em virtude de sua complexidade. São fungos terrestres, em sua maioria. Formam, por reprodução sexuada, uma estrutura conhecida como basídio, o qual contém basidiósporos (esporos sexuados). Os fungos desse grupo são macroscópicos e diferenciam-se pela forma, coloração e tamanho (MADIGAN et al., 2010)

5.3. VÍRUS

Em 1930, os cientistas utilizaram o termo vírus que significa veneno para descrever a partícula filtrável que mais tarde com o advento do microscópio eletrônico foi visualizada por Wendell Stanley, a qual isolou o vírus do mosaico de tabaco tornando possível a visualização da estrutura viral (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

A definição de vírus como um organismo vivo ou não é uma questão ambígua. A vida é definida por um conjunto complexo de processos resultantes da ação de proteínas codificadas por ácidos nucleicos com atividade na célula permanentemente. O vírus dentro dessas condições não se enquadraria como um organismo vivo por não apresentar metabolismo independente. Ou seja, os vírus são parasitas intracelular obrigatórios que necessitam da atividade metabólica das células para poderem se replicar (CARVALHO, 2010; TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

As características gerais incluem parasitas que infectam células animais, vegetais e de outros micro-organismos, distribuídos na natureza, micro-organismos muito pequenos (20 a 1000 nm) e especificidade com as células dos hospedeiros. O vírion é a partícula viral completa e constituída de capsídeo e material genético (JAWETZ, 2012). O vírus possui: i) ácido nucleico do tipo DNA (fita simples ou dupla) ou RNA (fita dupla ou simples); ii) capsídeo que é constituído de um envoltório de proteínas que protege o ácido nucleico e formado por unidades chamadas de capsômero; iii) o envelope é constituído por lipídeos, proteínas e carboidratos que envolve o capsídeo, contendo ou não espículas que são complexos de carboidratos e proteínas, o qual se projetam pelo envelope para se ancorar nas células hospedeiras (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; MADIGAN et al., 2010)(Figura 3).

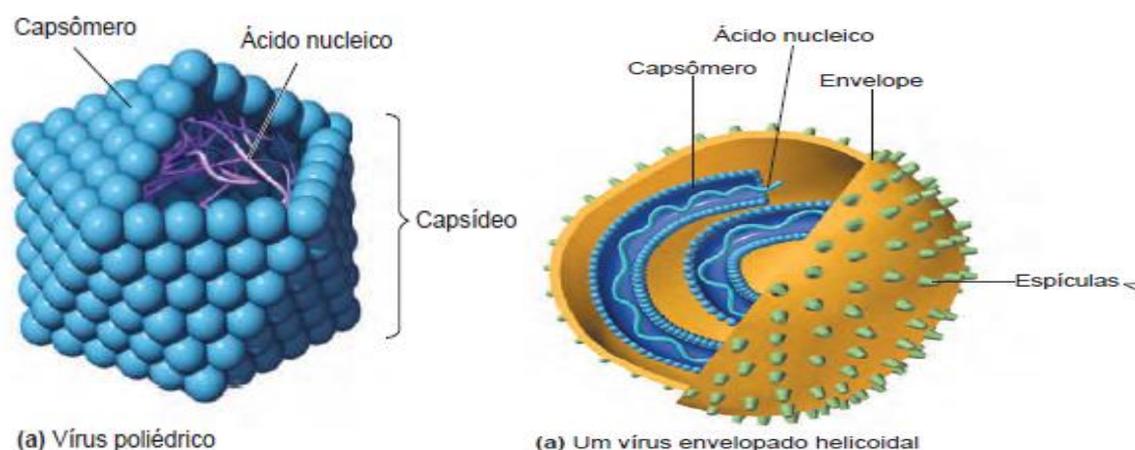


Figura 3: Vírus poliédrico e vírus envelopado helicoidal. (Fonte: TORTORA; FUNKE; CASE, 2012. Modificado)

Os vírus inicialmente eram classificados por meio de estudos que visavam a capacidade deste parasita causar doenças e infecções, logo eram classificados baseados nas propriedades patogênicas. Segundo Black (2002), a medida que foram obtendo informações sobre a estrutura de ácidos nucleicos, métodos de

replicação no hospedeiro e características físicas e químicas, mais complexa e conflitante a taxonomia de viral se tornou.

O processo de taxonomia viral evoluiu com a criação de um comitê para estudar e classificar este parasitas conforme Tortora, Funke e Case (2012).

Os virologistas começaram a tratar do problema da taxonomia viral em 1966, com a criação do Comitê Internacional de Taxonomia Viral (CITV), desde então, o CITV tem agrupado o vírus em famílias com base (1) tipo de ácido nucleico viral, (2) na estratégia de replicação e (3) na morfologia. O sufixo *virus* é usado para os gêneros, enquanto as famílias de vírus recebem o sufixo *viridae*, e as ordens o sufixo *ales*. (TORTORA. 2012, p. 374).

Para tanto Jawetz (2012) relata que para taxonomizar a nova identificação de famílias de vírus se constituem critérios mais avançados levando em consideração: (1) morfologia do virion; (2) tipo de ácido nucleico; (3) propriedades físico-química do virion; (4) propriedades das proteínas virais; (5) ordem dos genes; (6) propriedades antigênicas; (7) variedade de hospedeiros naturais. Os vírus são agrupados em ordens, com terminação -virales; famílias com a terminação -viridae; subfamílias com a terminação -virinae; gênero com a terminado em -vírus. Desta maneira, a nomenclatura dos vírus não acompanha a nomenclatura binomial empregadas para outros micro-organismos.

6. PERCURSO METODOLÓGICO

6.1 Tipo de pesquisa

Para a realização deste trabalho o tipo de pesquisa adotado constituiu-se em pesquisa bibliográfica analítica . A definição dos critérios para análise no livro didático fundamentou-se em pesquisa descritiva que tem por objetivo descrever características de determinado objeto de estudo estabelecendo-se na observação de aspectos pedagógicos e metodológicos do objeto a ser analisado (BARDIM,2010; GIL,2008). Severino (2007) aduz que a pesquisa bibliográfica se caracteriza como feita a partir de:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. (SEVERINO, 2007, p.122).

Os objetos da pesquisa forma 9 exemplares de livros didáticos aprovados e listados pelo site do FNDE , os instrumentos de análise dos artefatos foram baseados em Bardin (2010) , utilizando quadro de critérios .

6.2. Seleção dos livros didáticos

A coleta de dados foi por meio de levantamento bibliográfico de 9 exemplares do 1^o,2^a,3^a ano de 3 autores e editoras de coleções diferentes aprovados e listados pelo PNLD 2018 do Ensino Médio (EM) do Ensino de Biologia em um colégio do Ensino Médio da cidade de Cruz das Almas-BA (ANEXO A) e de 3 exemplares da Instituição de Ensino Superior (IES) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (ANEXO B). Posteriormente, os LD do Ensino Médio serão utilizados nas escolas desse município. Entretanto, como as obras selecionadas do (EM) apresentam títulos semelhantes contendo a palavra biologia, cada título foi tratado por uma numeração, conforme Quadro 02. Nesta etapa realizou-se uma análise para identificar quais das obras listadas do EM apresentam conteúdos de microbiologia

especificamente morfologia e taxonomia de: bactérias, fungos e vírus e como esses estão sistematizados.

Quadro 02: Livros de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo PNLD-2018 coletados no Colégio da cidade de Cruz das Almas .

Livros do Ensino Médio					
Número	Título	Autor	Editora	Ano de edição	Volume
1	Contato Biologia	MARCELO, et al	Quinteto	2016	1,2,3
2	Biologia Unidade e Diversidade	FAVORETO,A.J	FTD	2016	1,2,3
3	Biologia	MENDONÇA, V.L	AJS	2016	1,2,3
Livros do Ensino Superior					
T1	Microbiologia	TORTORA, et al	Artmed	2012	Sem volume (sv)
P2	Microbiologia Conceitos e aplicações	PELCZAR, et al	Markron Books	1996	(sv)
B3	Microbiologia: Fundamentos e perspectivas	BLACK, J.G	Guanabara Koogan	2002	(sv)

6.3. Avaliação do livro didático ao nível de contextualização e atividades complementares.

Os critérios pedagógicos para as análises dos livros didáticos foram : clareza e contextualização dos conteúdos , adequação de imagens, atividades complementares e atualização de vocabulário segundo Vasconcellos e Souto (2003), Aquino (2009) e Silva (2014).

A análise dos conteúdos de morfologia e taxonomia dos micro-organismos nos livros didáticos do Ensino Médio ao nível de complementação e contextualização teve como eixo norteador: conteúdo teórico, clareza da linguagem, contextualização e tecnologias, adequação de imagens e *layouts* dos livros para todas as obras avaliadas, conforme Apêndice A.

Os artefatos foram analisados isoladamente, e depois comparados no que se refere em características dos aspectos comuns ou diferentes baseados no quadro de critérios estabelecidos nesta etapa conforme Apêndice A.

6.4. Correlação dos conteúdos avaliados entre os livros de Ensino Médio e Superior

Após a avaliação dos livros didáticos do Ensino Médio ao nível do estudante, os conteúdos de morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus foi comparado com os três principais títulos de livros de Microbiologia Geral utilizados nas Instituições de Ensino Superior (IES) UFRB. Os três títulos utilizados foram Microbiologia. Tortora et al, 2012; Microbiologia Conceitos e Aplicações. Pelczar et al, 1996 e Microbiologia Fundamentos e Perspectivas Black et al, 2002 (ANEXO B). Os conteúdos específicos de Microbiologia foram identificados nos livros de ensino superior, elaborou quadro de critérios e a partir de então as obras do ensino médio foram analisadas isoladamente e os termos identificados foram correlacionados com os livros das (IES).

6.5. Análise dos resultados

A análise dos resultados foi conotação qualitativa, que se caracteriza por apresentar aspectos subjetivos relacionando-os as percepções de entendimento interligadas em um contexto a qual elas se inserem delimitadas pela abordagem teórica. Segundo Godoy (1995) a pesquisa qualitativa se caracteriza por:

A pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados, envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo. (GODOY, 1995, p. 58).

Para esta análise o que foi mensurados de forma descritiva foram os aspectos sociais, culturais, curriculares e as percepções que estão implícitas no material pesquisado, já elaborados pelo autor do objeto da pesquisa. O método de pesquisa Análise de conteúdo baseou-se no trabalho de Bardin (2010), que apresenta caráter

essencialmente qualitativo, e as fases para tratamento dos resultados segue as seguintes etapas: organização da análise; [...]; categorização; tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos resultados (BARDIM ,2010, apud Urquiza,2016).

Na organização da análise, o artefato foi explorado em bruto, ou seja, realizou-se uma leitura inicial para verificar quais das obras apresentaram conteúdos de morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus para se tornarem úteis para as análises. Em seguida, utilizou-se o Quadro A do Apêndice para uma análise do Livro didático ao nível de compressão do estudante, ou seja, esta fase da análise foi verificado se o material apresenta características complementares ao ensino e aprendizagem e em seguida comparadas entre si.

Apos essa fase, o próximo tratamento dos resultados se deu utilizando o Quadro B do Apêndice para análise de morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus e comparando-os com o livro de graduação, para determinar se houve similaridades ou diferenças na sistematização dos conteúdos, esta análise permitira fazer inferência e interpretação dos resultados. O eixo norteador para interpretar os resultados dos quadros do Apêndice A e B de critérios estabelecidos teve como referência o Trabalho de Conclusão de Curso de Silva (2014), o qual, utilizou como critério de interpretação dos resultados a cores verde, amarelo e vermelho para sinalizar respectivamente com indicação de legenda: conteúdo abordado sem falhas, conteúdo não abordado e conteúdo abordado com falhas.

No entanto, para tratamento e posterior interpretação dos resultados, utilizou-se as cores verde e vermelho, que respectivamente indicam dentro dos critérios estabelecidos identificado ; B: bom ; R: regular; A: ausente e depois os resultados da análise do livros do EM foram comparados com os livros das IES indicando dentro dos critérios estabelecidos os aspectos identificados e não identificados .

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1. Resultados da seleção dos livros didáticos do Ensino Médio

Da seleção dos nove exemplares pertencentes a três coleções distintas utilizadas pelas escolas do EM do município e presentes na lista do PNDL-2018, verificou-se que os volumes 2 das coleções apresentaram o conteúdo de Microbiologia.

Após uma análise bruta da organização dos exemplares, observou-se a disposição dos assuntos por capítulos, conforme Quadro 05. A distribuição dos capítulos agrupa assuntos diferentes. Didaticamente o agrupamento de assuntos diferentes no mesmo capítulo contribuem para que o estudante tenha compreensão equivocada dos conteúdos no que se refere, à diferenciar características apresentadas por ambos. Esse problema segundo Zambon (2012) que analisou a escolha do LD por professores de física da educação básica, se deve ao despreparo das equipes gestoras que fornecem informações escassas e sem discussões nas proposições dos Projetos Político Pedagógico (PPP).

Quadro 05: Comparativo da distribuição dos conteúdos de Microbiologia nos capítulos dos exemplares avaliados.

Coleção	Cap. 01	Cap. 02	Cap. 03	Cap. 04	Cap. 05
1	Taxonomia	Vírus e bactérias	Fungos, protozoários e algas.	-	-
2	Taxonomia e vírus	Bactérias e fungos	Algas e protozoários	Protozooses	-
3	Taxonomia	Vírus	Bactérias	Protozoários	Fungos

O exemplar da Coleção nº 1 contém a unidade intitulada “Classificação dos seres vivos e microbiologia” e encontrou-se divididos em três capítulos: 1) Capítulo 1- Classificação e nomenclatura dos seres vivos; 2) Capítulo 2- Vírus e bactérias; 3) Capítulo 3- Protozoários fungos e Algas.

O Capítulo 1 aborda os aspectos de classificação e nomenclaturas dos organismos vivos, bem como, a utilização da nomenclatura binomial para nomear os

organismos. No Capítulo 2, os autores abordam aspectos gerais dos vírus, replicação viral e a relação do micro-organismo com a saúde humana. Ainda no mesmo capítulo, os autores trazem o estudo das bactérias, abordando morfologia, metabolismo, reprodução, multiplicação celular e a associação das bactérias com a saúde humana. A abordagem do Capítulo 3 refere-se aos protozoários, algas e fungos. O conteúdo de fungos apresenta a classificação, reprodução e correlação à saúde e atividades humanas. No item, os autores descrevem atividades de estudo e pesquisa na prospecção de produtos como, por exemplo, a penicilina e a evolução dos antibióticos atuais,

Na Coleção nº 2, o exemplar iniciou os conteúdos com a sistematização em uma unidade integral divididas em 4 capítulos tendo como eixo central os micro-organismos e classificação. O “Capítulo 1- Diversidade e classificação” abordou: 1) a organização dos seres vivos em categorias taxonômicas e nomenclaturas; 2) conceitos de espécies; 3) subdivisão de espécie e surgimento de novas espécies; 4) reinos; 5) vírus e estruturas, organização e reprodução; 6) doenças causadas por vírus; 7) noticiários, 8) atividades e conexões com ações políticas afirmativas.

O “Capítulo 2”, o tema central apresentado foram as bactérias, Arqueas e fungos designados como seres vivos versáteis. Entretanto, as bactérias e Arqueas foram estruturadas conforme os aspectos da morfologia reprodução, papel ecológico, aspectos econômicos e doenças bacterianas. A descrição dos fungos apresentou uma abordagem da taxonomia e classificação, reprodução, papel ecológico, importância econômica, atividades práticas e atividades de conexões.

Na Coleção nº 3, observou-se uma unidade com tema geral sobre a classificação dos seres vivos e biodiversidade, organizados em 5 capítulos: 1) “Capítulo 1-XXX”, tratando da classificação dos seres vivos, conceito de ser vivo, cladogramas e diagramas, reinos dos seres vivos, proposta do sistema dos três domínios e atividades. No “Capítulo 2-” trouxe uma abordagem integral sobre vírus com os aspectos de morfologia, classificação e associação a doenças. O “Capítulo 3-” abordou o Reino Monera com a descrição das bactérias e arqueas, apresentando morfologia, fisiologia, associações a doenças humanas e ao meio ambiente. O “Capítulo 5-” abordou o conteúdo de fungos, onde os autores apresentaram uma

introdução, morfologia de fungos multicelulares, relações ecológicas, associações aos seres humanos e classificação taxonômica”.

Dos resultados da primeira análise, permite-se considerar que os três exemplares da coleção 1,2,3 de volume 2 apresentam em comum a primeira unidade dedicada ao estudo de microrganismos, e na sistematização cronológica dos conteúdos dos três exemplares os livros 1 e 2 ,didaticamente os assuntos diferentes vem agrupados no mesmo capítulo, e essa organização confunde e dificulta a compreensão de características taxonômicas e morfológicas de organismos diferentes. No entanto, o exemplar 3 apresentou-se didaticamente positivo por apresentar separadamente em cada capítulo a sistematização dos conteúdos.

7.2. Critérios de avaliação dos livros didáticos

Os livros com o conteúdo de Microbiologia das coleções avaliadas foram categorizados conforme os critérios descritos no Quadro 06 . Os itens clareza, contextualização e organização estrutural dos exemplares foram os primeiros aspectos observados e classificados por cores (SILVA, 2014).

Quadro 06: Resultados dos critérios avaliados nos livros didáticos do EM ao nível de contextualização e atividades complementares.

Crítérios	Coleção 1	Coleção 2	Coleção 3
Linguagem clara do conteúdo		E	
Vocabulário adequado ao assunto	C		
Imagens adequadas aos textos			
Interações mídicas	D		
Contextualização			
Atividades reflexivas e objetivas			
Atividades complementares			
Layouts do livro			
Ícones relacionados			

LEGENDA

COR:  Excelente  Bom  Regular  Ausente

FALHAS:

- A - Utilização de termos científicos sem explicação.
- B - Erros conceituais.
- C - Vocabulário desatualizado.
- D - Ausência de recursos para compreensão do conteúdo.
- E - Fonte reduzida.

No exemplar da Coleção nº 1, verificou-se uma linguagem clara e com vocabulários adequados à área de Microbiologia. Termos e os conteúdos de nomenclatura, taxonomia e filogenética foram abordados de forma coerente, porém percebeu-se que há uma desatualização e repetição do termo “seres vivos” referindo-se aos micro-organismos.

Em relação as imagens e figuras, essas aparecem no corpo do texto associadas a contextualização ou experiências vividas ou vistas pelos estudantes a fim de melhor assimilação e compreensão do conteúdo. Porém, com a grande

diversidade de ferramentas para complementar os estudos como, por exemplo, programas, jogos e sites, tendo em vista o acesso dos estudantes à internet, verificou-se ausência de indicações de jogos ou de programas que auxiliem o aprendizado.

A Microbiologia é uma área específica dentro da Biologia que trata de diferentes micro-organismos trazendo uma complexidade de informações técnicas e conceituais, nesse modelo, (Gil, 1994, p,60 *apud* Silva *et al*,2017, n.p.) “ a mudança conceitual adquire um caráter instrumental e deixa de ser um objeto em si mesma”. A investigação torna-se instrumento útil para resolução de problemas ligada as diferentes esferas sociais ou cotidianas. Neste sentido, percebeu-se que estes conteúdos são abordados de forma contextualizada e associada aos reais problemas que envolvem saúde humana, meio ambiente e práticas do cotidiano do estudante como, por exemplo, vários tipos de doenças causadas por micro-organismos, deterioração e/ou produção de alimentos correlacionados como micro-organismos e os efeitos dos micro-organismos no ambiente.

Ao final dos conteúdos, o LD trouxe atividades com a finalidade de consolidar ou fixar os assuntos com a adição de figuras, gráficos, esquemas, textos e atividades práticas que estimulam o pensamento reflexivo dos estudantes. As atividades permitem que os estudantes opinem acerca dos problemas em que os envolvem, tal estratégia é positiva dando autonomia e contribuindo para que o estudante construa a sua cidadania e a correlação teórico-prática. O exemplar apresentou uma novidade interessante e inédita aos LD, a adição de ícones no corpo do texto com diferentes indicações e sinalizando as atividades complementares ao aprendizado dos estudantes.

Quanto a estrutura física do LD da Coleção 1, observou-se na capa boa textura (resistente), cores brilhantes e a mistura de cores quentes e neutras na ilustração da capa. As folhas foram confeccionadas com papel claro, onde as cores das fontes utilizadas nos textos e nos tópicos contrastam com a qualidade do papel propiciando fácil visualização e leitura. As imagens, figuras, gráficos e esquemas são bem visíveis e em cores contrastantes e quentes. O LD apresentou uma configuração em forma de revista, com presença de caixas de texto (boxes), tirinhas, curiosidades e

informações atualizadas. Esta ferramenta didática apresentou excelente qualidade baseado nos critérios estabelecidos.

No exemplar da Coleção nº 2, verificou-se uma linguagem clara, porém o reduzido tamanho da fonte e o conteúdo textual extenso dificulta a leitura, tornando o texto cansativo para o leitor. Em relação aos vocabulários verificou-se adequação à área de Microbiologia. Os conteúdos tanto de morfologia quanto taxonomia apresentou-se adequados e destacada em negrito no decorrer do texto, bem como estão conceituados de forma objetiva e adequados à maturidade do público alvo.

Quanto às conexões do texto com as imagens do LD, observou-se coerência e sequência lógica. Ou seja, após o texto seguiam-se as imagens, figuras, gráficas ou charges relacionadas ao texto, promovendo conexões interdisciplinares, associando o conhecimento da Microbiologia à Nutrição, Química, Matemática entre outras. Entretanto, a ausência de indicações mídicas foram registradas também neste exemplar. As ferramentas mídicas auxiliam na aprendizagem complementar dos estudantes, como o acesso a programas desenvolvidos para visualização de estruturas morfológicas de bactéria, fungos e vírus ou jogos didáticos, sendo uma alternativa de recurso didático, uma vez que a escola publica a carência ou sucateamento de laboratórios. No processo de aprendizagem a diversificação da forma de ministrar e aprender os conteúdos devem ser atrativa para promover o interesse dos estudantes. Ferramentas didáticas como: jogos didáticos, desenhos, figuras, mapas, replicas e aulas de campo, leituras, debates dentre outras modalidades complementam a informação formatada no LD. Desta forma, Silva (1998), relata que a escola pode ser atrativa e formativa para os jovens com necessidades e interesses adequados no contexto tecnológico. Entretanto, Maransini, (2010) considera que metodologias lúdicas a exemplos de jogos e experimentos são importantes no processo de ensino-aprendizagem em situações comparadas com outros objetos didáticos que não tem integração com a realidade social do estudante.

Nesse material didático, em alguns conteúdos ,observaram-se atividades reflexivas por recortes de jornais, notícias e charges que estimulam o pensamento reflexivo do estudante sobre os problemas correlacionados ao contexto social de cada indivíduo. Os conteúdos abordados estão contextualizados no LD tais como,

problema que envolve saúde, meio ambiente, alimentação e a compreensão de como os micro-organismos agem no cotidiano do estudante, tornando a aprendizagem significativa.

Na estrutura física do LD, a capa apresentou-se com cores brilhantes e primárias, porém o material de confecção das folhas era de cor branca acinzentada. O tamanho das imagens no corpo do texto variou quando foram ilustradas imagens de animais, ciclos e estruturas de micro-organismos. Desse modo, percebe-se que esse material no aspecto físico não apresenta-se de forma positiva pelo fato do tamanho da fonte reduzida e ausência de ícones relacionados e interações mídicas.

No LD da Coleção nº 3, observou-se linguagem clara, objetivo e tamanho da fonte adequada à leitura. Quanto aos vocabulários verificou-se adequação à área de Microbiologia, grafados em negrito e seguidos das respectivas definições. As imagens encontravam-se dispostas no decorrer do texto, as quais se relacionavam com as narrativas, fato que possibilita melhor compreensão e assimilação dos conteúdos e das ideias pelos estudantes. Sendo assim, conforme Coutinho, (2010, p.138).

“as imagens são singularmente importantes para a construção do conhecimento científico. Elas constituem um meio amplamente aceito no diálogo científico, tendo um potencial particular para comunicar os aspectos da natureza e para indicar os conteúdos das ideias” .

Quanto às interações mídicas, o LD apresentou no decorrer dos capítulos ícones com indicações de filmes, sites e livros para o estudante complementar seus estudos a fim de ampliar seus conhecimentos. Os principais micro-organismos analisados neste trabalho estavam contextualizados e associados as questões de saúde, meio ambiente, nutrição e, ainda, conexões interdisciplinares. As atividades observadas no exemplar são de cunho reflexivo e objetivo trazendo recortes de jornais, textos de leituras, esquemas, gráficos, questões do Enem e de outros vestibulares.

Em relação aos aspectos físicos, o LD apresentou a capa com cores secundárias e material resistente ao manuseio dos estudantes. O material de confecção das folhas apresentou cor branca e as cores das imagens distinguiam-se

nitidamente. Conforme os aspectos avaliados, o LD apresentou uma formatação de revista com curiosidades, caixa de texto (boxes) e noticiários, de forma positiva preenchendo todos os quesitos avaliados.

Comparativamente, após avaliação das três obras, o LD da Coleção 2 foi considerado o que apresentou mais falhas nos quesitos linguagem do conteúdo, poucas indicações ou interações mídicas, atividades reflexivas alternadas entre os conteúdos e, ainda, a estrutura física do livro (cor das folhas, tamanho da fonte e nitidez das imagens). No LD da Coleção 1, as falhas foram mínimas e sinalizadas pelas ausências de atividades complementares em alguns dos conteúdos e poucas interações mídicas e desatualização de vocabulário. Todavia, o LD da Coleção 3 atendeu positivamente todos os quesitos no quadro de critérios, conforme Quadro 07.

Quadro 07: Resultado comparativo dos critérios avaliados nas três coleções do LD do Ensino Médio.

Critérios	Coleção		
	1	2	3
Linguagem clara do conteúdo	■	■	■
Presença de vocabulário adequados à Microbiologia	■	■	■
Imagens coerentes com o texto	■	■	■
Interações mídicas (jogos, programas, CD-ROM, DVD, sites, etc)	■	■	■
Contextualização	■	■	■
Atividades reflexivas e objetivas	■	■	■
Atividade complementar	■	■	■
Layout do livro (cor, formatação, textura do material, nitidez, etc)	■	■	■
Ícones relacionados	■	■	■

LEGENDA

COR: ■ ■
 Identificado Não identificado

7.3. Avaliação dos conteúdos de Morfologia e Taxonomia nos livros didáticos do Ensino Médio

7.3.1. Bactérias

7.3.1.1. Livro didático da Coleção nº 1

A abordagem morfológica foi descrita no LD de forma geral e dividida em estruturas externas e internas. O LD apresentou os termos fímbrias, cápsula ou camada mucosa, parede celular, membrana celular, citoplasma, plasmídeo, flagelo, ribossomos e cromossomo bacteriano (DNA) acompanhados das definições no decorrer do texto. Os componentes da célula bacteriana são sinalizados na figura. Porém, não houve qualquer inferência visual ao glicocálice e composição da parede celular (peptideoglicano ou glicopetídeo).

Em relação à forma das bactérias, o LD apresentou as formas coco, vibrião, espirilo, espiroqueta e cocobacilo, correlacionado a definição com imagens ilustrativas. Os agrupamentos citados no livro foram diplococo, estafilococo, estreptococo e sarcina.

Quanto a classificação, as bactérias foram divididas em dois grupos: Eubactérias e Arqueobactérias. Porém, não houve qualquer explicação sobre a diferença dos dois grupos, tendo em vista a diferença celular dos dois grupos de procariontes. Tal diferença baseia-se na diferença da composição química da parede celular (não contem e contem peptidoglicanos), membrana citoplasmática (ligação de uma é por glicerol ligação éter e a outra glicerol éster), resistência a antimicrobianos e, ainda, diversas características metabólicas como síntese de aminoácidos (Metionina e Formilmetionina) respectivamente para os domínios Archaea e Bacteria (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012). Portanto, no quesito taxonomia de bactérias, o LD vem omitindo informações relevantes à aprendizagem dos estudantes.

7.3.1.2. Livro didático da Coleção nº 2

O LD apresentou as informações sobre a morfologia bacteriana de forma geral e desatualizada. O livro abordou os itens parede celular, membrana plasmática, ribossomo, citoplasma, cromossomo e cápsula, porém não fez referência aos termos

fímbrias, flagelo e glicocálice. Todos os itens citados são acompanhados das definições.

O exemplar abordou as terminologias Archaea, Bacteria e Eukarya, porém na apresentação dos termos o livro não trouxe cladogramas para ilustrar as relações filogenéticas entre os organismos e imagens que diferencie os organismos dos respectivos domínios. Em relação ao conteúdo abordado no capítulo, o exemplar tratou de forma geral os conceitos de espécie, relações evolutivas (filogenética), cladogramas (relação de parentesco evolutivo), grupo monofilético (grupos que compartilham ancestral comum), categorias taxonômicas e nomenclatura científica binominal (gênero + epíteto específico).

7.3.1.3. Livro didático da Coleção nº 3

O exemplar trouxe ilustrações com dimensões de fácil compreensão e visualização dos componentes como membrana plasmática, parede celular, citoplasma, ribossomo, plasmídeos, DNA e cápsula. Porém, os conceitos e funções de cada componente não acompanham as ilustrações na célula. Em relação à morfologia, o artefato apresentou cinco grupos: cocos, bacilos, espirilos, espiroquetas e vibriões, com arranjos em estafilococos, diplococos e estreptococos, seguidos das definições e imagens ilustrativas.

No quesito taxonomia, o LD iniciou o conteúdo com uma abordagem desatualizada com a utilização do termo Monera, tendo em vista, os estudos filogenéticos de Carl Woese que estabeleceu os três domínios, Archaea, Bactéria e Eukarya a partir dos genes que codificam o RNA ribossomal da subunidade menor (SSU rRNA) (MADIGAN et al., 2010). O exemplar abordou no decorrer do capítulo o grupo dos procariontes em dois grandes domínios: Arqueas e Eubactérias. As bactérias têm o Domínio como táxon mais elevado (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

7.3.1.4. Comparação dos conteúdos de taxonomia e morfologia de procariotos nos exemplares das três coleções

Após avaliação das três obras, o LD da Coleção 2 apresentou mais falhas nos quesitos morfologia e taxonomia dos procariotos. No LD da Coleção 1 e 3, os itens não identificados foram equivalentes, conforme Quadro 08.

Quadro 08: Análise comparativa dos conteúdos de morfologia e taxonomia dos procariotos avaliados nos três exemplares

CRITÉRIOS		Coleção		
		1	2	3
MORFOLOGIA	Tamanho celular			
	Formas básicas (coco, bacilo e espiral)			
	Formas incomuns (Pedúnculo, espiroqueta, filamento)			
	Arranjo			
	Parede celular (peptideoglicano)			
	Termos: Gram-positivo e Gram-negativo			
	Termos: Ácido teicoico e Lipopolissacarídeo (LPS)			
	Composição e função da membrana citoplasmática			
	DNA cromossomial			
	Glicocálice			
	Termos: Cápsula e camada limosa /viscosa			
	Flagelo			
	Tipos de flagelos			
	Fímbrias			
	Pili			
	Endósporo			
	Inclusões citoplasmáticas			
TAXONOMIA	Termo Domínio			
	Três Domínios: Archaea, Bactéria e Eukarya.			
	Características do Domínio Archaea			
	Características do Domínio Bactéria			
	Temos: Árvore filogenética e/ou Cladograma			
	Nomenclatura binomial			
	Classificação: Domínio a espécie			

LEGENDA

COR:



Identificado



Não identificado

7.3.2. Fungos

7.3.2.1. Livro didático da Coleção nº 1

O exemplar iniciou a abordagem sinalizando que outrora os fungos eram classificados no Reino Plantae por apresentarem semelhanças fenotípicas (cogumelos), porém os autores ressaltam que avanços tecnológicos permitiram classificá-los em um reino exclusivo, tendo em vista as características que os diferem dos vegetais: i) ausência de pigmento fotossintético; ii) reserva de glicogênio; iii) parede celular constituída de quitina. Atualmente, tais microorganismos pertencem ao Domínio Eukarya e ao Reino Fungi.

No quesito forma dos fungos, o LD abordou como filamentosos (multicelulares), leveduras (unicelulares) de forma esférica ou oval e, ainda, a classificação de dimórficos (duas formas dependendo da temperatura de exposição). O livro correlacionou as formas com figuras ilustrativas. Apresentou e classificou as hifas em filamentos longos, quando divididas são denominadas hifas septadas ou hifas não septadas quando não divididas (cenocíticas).

Em relação a taxonomia de fungos, o LD apresentou em uma página a classificação dos fungos conforme as estruturas vegetativas em Zigomicetos, Ascomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos (fungos imperfeitos). Os conceitos e definições de cada filo foram correlacionados com exemplos ilustrativos.

7.3.2.2. Livro didático da Coleção nº 2

Os autores do LD apresentaram as características gerais do grupo, abordando a correlação das células fúngicas com células animais devido a reserva de glicogênio, parede celular constituída de quitina e por serem aclorofilados. Os autores citaram o grupo pertencendo ao Domínio Eukarya.

No exemplar, os autores utilizaram os termos cogumelos, orelha-de-pau, leveduras e bolores sem fazer distinção e separação em fungos filamentosos e leveduras. Outro ponto negativo foi observado quanto a estrutura e forma dos fungos no LD, pois não apresentaram imagens ilustrativas das características morfológicas do grupo.

Os autores finalizam o conteúdo com uma sucinta classificação dos fungos: Ascomicetos, Basidiomicetos e Zigomicetos.

7.3.2.3. Livro didático da Coleção nº 3

Neste artefato, os fungos foram apresentados como micro-organismos eucariontes, parede celular constituída de quitina, glicogênio como material de reserva energética e aclorofilado. Os autores enfatizam esses conceitos de forma bem definidos, mas com ausência de imagens que correlacionem com o texto.

Em relação à morfologia, o LD não apresentou nenhuma distinção ou classificação dos fungos em filamentosos, leveduriformes ou dimórficos.

Os autores apresentaram os filos Zigomicetos, Ascomicetos e Basidiomicetos, com presença de imagens ilustrativas e esquemáticas mostrando a formação dos esporos sexuais em cada filo. De modo geral, o LD apresentou um capítulo, sobre classificação dos seres vivos, diferenciando uma célula procariótica de eucariótica e classificando os seres vivos em categorias. No corpo do texto apareceram vocabulários e definições de termos como sistemática, filogenética, cladograma, grupos monofiléticos e, ainda, a proposta dos três Domínios: Bactéria, Archaea, Eukarya.

7.3.2.4. Comparação dos conteúdos de taxonomia e morfologia de fungos nos exemplares das três coleções

Após avaliação das três obras, o LD da Coleção 3 apresentou mais falhas nos quesitos morfologia e taxonomia de fungos. No LD das Coleções 1 e 2, os itens não identificados foram equivalentes e apresentaram semelhança ao perfil visualizado para bactérias, conforme Quadro 09.

Quadro 09: Análise comparativa dos conteúdos de morfologia e taxonomia dos fungos avaliados nos três exemplares.

CRITÉRIOS		Coleção		
		1	2	3
MORFOLOGIA	Tamanho celular	Identificado	Não identificado	Identificado
	Termos: Multicelular e Unicelular	Identificado	Identificado	Identificado
	Hifas (septadas e cenocíticas)	Identificado	Identificado	Não identificado
	Hifas aéreas	Não identificado	Identificado	Identificado
	Hifas vegetativas	Não identificado	Não identificado	Identificado
	Parede celular (quitina)	Identificado	Identificado	Não identificado
	Membrana citoplasmática (ergosterol)	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Compartimentalização celular (célula eucarionte)	Identificado	Não identificado	Não identificado
	Estruturas facultativas (cápsula, rizoides e haustórios)	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Leveduras	Identificado	Não identificado	Não identificado
	Bolores	Identificado	Identificado	Não identificado
	Fungos dimórficos	Identificado	Não identificado	Não identificado
	TAXONOMIA	Termo Domínio	Identificado	Identificado
Três Domínios: Archaea, Bacteria e Eukarya		Identificado	Identificado	Identificado
Termos: Árvore filogenética e/ou Cladograma		Identificado	Identificado	Identificado
Nomenclatura binomial		Identificado	Identificado	Identificado
Classificação: Domínio a espécie		Identificado	Identificado	Identificado
Filo Chytridiomycota		Não identificado	Não identificado	Não identificado
Filo Neocallimastigomycota		Não identificado	Não identificado	Não identificado
Filo Microsporidiomycota		Não identificado	Não identificado	Não identificado
Filo Blastocladiomycota		Não identificado	Não identificado	Não identificado
Filo Zygomycota		Identificado	Identificado	Identificado
Filo Glomeromycota		Não identificado	Não identificado	Não identificado
Filo Ascomycota		Identificado	Identificado	Identificado
Filo Basidiomycota		Identificado	Identificado	Identificado

LEGENDA
COR: ■ Identificado ■ Não identificado

7.3.3. Vírus

7.3.3.1. Livro didático da Coleção nº 1

Os autores iniciaram o conteúdo com um histórico da descoberta do micro-organismo e as contribuições para erradicar as epidemias ocasionadas. Estruturalmente, os vírus apresentam um único ácido nucleico (DNA ou RNA), capa proteica (capsídeo), envelope viral e as espículas (ancora nas células hospedeiras).

O exemplar apresentou apenas duas formas dos vírus: envelopados e não envelopados. Os autores apresentam três ilustrações que diferenciam essas formas. Porém, o exemplar não descreveu as formas de vírus poliédricos, complexos, helicoidais (MADIGAN et al., 2010).

Em relação à taxonomia, o livro não apresentou informação sobre o tema. Os livros didáticos apresentam poucas informações sobre taxonomia viral, porém há um sistema de classificação dos vírus que organiza os mesmos em diferentes táxons, como ordens, famílias, gêneros e espécies (MADIGAN et al., 2010)

7.3.3.2. Livro didático da Coleção nº 2

Os autores iniciaram o capítulo definindo os vírus como micro-organismos parasitas intracelulares obrigatórios, constituído de cápsula proteica (capsídeo) e material genético (DNA ou RNA). Porém, os autores não citaram as formas virais: helicoidal, poliédrico, envelopados e vírus complexo.

Quanto à taxonomia viral, o exemplar foi totalmente omissos, corroborando com o item no exemplar da Coleção 2.

7.3.3.3. Livro didático da Coleção nº 3

O LD iniciou a abordagem apresentando os componentes da partícula viral: capsídeo (proteico) e ácidos nucleicos (DNA ou RNA). Os autores após definição dos componentes da partícula viral apresentaram as imagens de cada estrutura. Em relação às formas, o LD foi totalmente omissos nas informações.

Quando à taxonomia viral, a inferência sobre esse item foi relacionada aos diferentes vírus associadas a doenças (AIDS, gripes, dengues, hepatites, etc.) e sintomas. Os conceitos básicos da classificação viral estão associados com o hospedeiro que infectam e genoma viral (MADIGAN et al., 2010).

7.3.3.4. Comparação dos conteúdos de taxonomia e morfologia dos vírus nos exemplares das três coleções

Após avaliação das três obras, o LD da Coleção 2 apresentou mais falhas nos quesitos morfologia e taxonomia de vírus. No LD das Coleções 1 e 3, os itens não

identificados foram equivalentes e apresentaram semelhança ao perfil visualizado para bactérias e fungos, conforme Quadro 10.

Quadro 10: Análise comparativa da morfologia e taxonomia de vírus nos três exemplares.

CRITÉRIOS		Coleção		
		1	2	3
MORFOLOGIA	Tamanho celular	Identificado	Não identificado	Identificado
	Vírião	Identificado	Não identificado	Identificado
	Capsídeo (proteico)	Identificado	Identificado	Identificado
	Capsômero	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Acido nucleico: DNA ou RNA	Não identificado	Identificado	Identificado
	Simetria viral: Icosaédrica e Helicoidal	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Vírus envelopado	Identificado	Não identificado	Não identificado
	Vírus não envelopado	Identificado	Não identificado	Não identificado
	Vírus helicoidal	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Vírus poliédrico	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Vírus complexo	Não identificado	Não identificado	Não identificado
	Envelope viral	Identificado	Não identificado	Não identificado
	Espículas	Identificado	Não identificado	Não identificado
	TAXONOMIA	Classificação: Ordem a espécie	Identificado	Identificado
Classificação conforme hospedeiro		Identificado	Identificado	Identificado
Comitê Internacional de Taxonomia Viral - CITV		Não identificado	Não identificado	Identificado
Classificação de Baltimore		Não identificado	Não identificado	Não identificado
Fita simples e dupla		Não identificado	Não identificado	Não identificado

LEGENDA
COR: ■ Identificado ■ Não identificado

7.4. Avaliação comparativa dos aspectos morfológicos e taxonômicos nos livros didáticos do Ensino Médio

Ao analisar os quadros de critérios quanto aos aspectos morfológicos e taxonômicos de bactérias, fungos e vírus foi identificado que o exemplar da Coleção 2 e 3 apresentaram maiores divergências quanto a morfologia em relação a Coleção 1. Em relação aos itens de taxonomia avaliados, todos os exemplares apresentaram falhas, porém para o item taxonomia de bactérias na Coleção 1 foram sinalizados mais aspectos positivos (Quadro 11).

Quadro 11: Comparação dos resultados quanto aos aspectos morfológicos e taxonômicos abordados no livro didático

Morfologia									Taxonomia								
Bactéria			Fungos			Vírus			Bactéria			Fungos			Vírus		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

LEGENDA
COR: ■ POSITIVO ■ NEGATIVO

Segundo Castro et al. (2007), Vasconcelos e Couto (2003), Silva et al. (2006), Rosa (2010), Zambon (2012) também analisaram LD do Ensino de Biologia em diferentes áreas e construíram que as obras apresentavam problemas didáticos e conceituais. Garcia (2012) apontou que o número reduzido de editoras monopoliza a produção de livros didáticos com qualidade questionável do material, constituindo uma forte sustentação econômica e lucrativa das editoras.

7.5. Correlação do tema morfologia e taxonomia no livro didático do ensino médio com livros das instituições de ensino superior

A análise dos itens de morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus em livros didáticos do Ensino Médio foi correlacionada com os livros de Microbiologia Geral disponíveis na biblioteca do UFRB: i) Microbiologia (TORTORA; FUNKE; CASE 2012); ii) Microbiologia: Conceitos e Aplicações (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 1996); iii) Microbiologia: Fundamentos e Perspectivas (BLACK, 2002), conforme Quadros 12, 13 e 14.

O assunto de morfologia de procaríotos apresentou maior número de itens compatíveis nos exemplares das coleções 1 e 3, quando comparados aos livros didáticos das IES. Os itens de taxonomia avaliados foram contemplados nas coleções 1, 2 e 3, porém a coleção 1 não apresentou um termo avaliado.

A análise comparativa do tema de morfologia de fungos identificou nas coleções 1 e 2 maior quantidade de itens dentro do quadro de critérios correlacionados com os livros das IES, fato que não foi observado no livro da coleção 3. No entanto, os aspectos abordados da taxonomia fúngicas nas coleções 1, 2 e 3 apresentaram correlação com os livros de IES.

Na avaliação do tema morfologia e taxonomia de vírus, os resultados demonstraram maior compatibilidade nas coleções 1 e 3. No entanto, aspectos abordados sobre taxonomia nas coleções 1 e 2 apresentaram menos correlações com os livros de IES quando comparadas com a coleção 3.

Após avaliar os resultados das três coleções do EM foram identificados equívocos conceituais, omissão de conteúdos básicos e, ainda, restrições de conteúdos de morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus. Entretanto, os aspectos positivos observados nos livros de EM foram correlacionados com os livros de utilizados nas IES, sinalizando que os exemplares das coleções 1 e 3 apresentaram mais itens morfológicos e taxonômicos correlacionados.

Quadro 12: Correlação dos aspectos de morfologia e taxonomia de procariotos.

CRITÉRIOS		EM/ES		
		C1	C2	C3
		T/P/B	T/P/B	T/P/B
MORFOLOGIA	Formas básicas (coco, bacilo e espiral)	■	■	■
	Formas incomuns (Pedúnculo, espiroqueta, filamento)	■	■	■
	Arranjo	■	■	■
	Parede celular (peptidoglicano)	■	■	■
	Temos: Gram-positivo e Gram-negativo	■	■	■
	Temos: Ácido teicoico e Lipopolissacarídeo (LPS)	■	■	■
	Composição e função da membrana citoplasmática	■	■	■
	DNA cromossomial	■	■	■
	Glicocálice	■	■	■
	Temos: Cápsula e camada limosa /viscosa	■	■	■
	Flagelo	■	■	■
	Fímbrias	■	■	■
	Endósporo	■	■	■
TAXONOMIA	Termo Domínio	■	■	■
	Três Domínios: Archaea, Bactéria e Eukarya	■	■	■
	Características do Domínio Archaea	■	■	■
	Características do Domínio Bactéria	■	■	■
	Temos: Árvore filogenética e/ou Cladograma	■	■	■
	Nomenclatura binomial	■	■	■
	Classificação: Domínio a espécie	■	■	■

LEGENDA

COR:



Correlacionado

Não correlacionado

EM/ES: Ensino médio/Ensino superior

T/P/B: TORTORA/ PELCZAR/BLACK

Quadro 13: Correlação dos aspectos de morfologia e taxonomia dos fungos avaliados nos livros didáticos do EM com os utilizados em IES.

CRITÉRIOS		EM/ES		
		C1	C2	C3
		T/P/B	T/P/B	T/P/B
MORFOLOGIA	Tamanho celular	Correlacionado	Não correlacionado	Correlacionado
	Termos: Multicelular e Unicelular	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Hifas (septadas e cenocíticas)	Correlacionado	Correlacionado	Não correlacionado
	Hifas aéreas	Não correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Hifas vegetativas	Não correlacionado	Não correlacionado	Correlacionado
	Parede celular (quitina)	Correlacionado	Correlacionado	Não correlacionado
	Compartimentalização celular (célula eucarionte)	Correlacionado	Não correlacionado	Não correlacionado
	Leveduras	Correlacionado	Não correlacionado	Não correlacionado
	Bolores	Correlacionado	Correlacionado	Não correlacionado
	Fungos dimórficos	Correlacionado	Não correlacionado	Não correlacionado
TAXONOMIA	Termo Domínio	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Três Domínios: Archaea, Bacteria e Eukarya	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Termos: Arvore filogenética e/ou Cladograma	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Nomenclatura binomial	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Classificação: Domínio a espécie	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Filo Zygomycota	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Filo Ascomycota	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado
	Filo Basidiomycota	Correlacionado	Correlacionado	Correlacionado

LEGENDA

COR:



Correlacionado Não correlacionado

EM/ES: Ensino médio/Ensino superior

T/P/B: TORTORA/ PELCZAR/BLACK

Quadro 14: Análise comparativa dos conteúdos de morfologia e taxonomia de vírus avaliados nos LDEM comparados com os da IES.

CRITÉRIOS		EM/ES		
		C1	C2	C3
		T/P/B	T/P/B	T/P/B
MORFOLOGIA	Tamanho celular	■	■	■
	Vírião	■	■	■
	Capsídeo (proteico)	■	■	■
	Ácido nucleico: DNA ou RNA	■	■	■
	Vírus envelopado	■	■	■
	Vírus não envelopado	■	■	■
	Envelope viral	■	■	■
Espículas	■	■	■	
TAXONOMIA	Classificação: Ordem a espécie	■	■	■
	Classificação conforme hospedeiro	■	■	■
	Comitê Internacional de Taxonomia Viral - CITV	■	■	■

LEGENDA
 COR: ■ ■
 Correlacionado Não correlacionado
 EM/ES: Ensino médio/Ensino superior
 T/P/B: TORTORA/ PELCZAR/BLACK

O quesito taxonomia analisado neste estudo foi muito restrito nos exemplares das três coleções avaliadas. Segundo Rodrigues et al. (2011), o fato de não mencionar ou abordar especificamente o assunto de taxonomia está relacionado com a crença religiosa de que os seres vivos foram criados por Deus e não sofreram mutações. Desta forma, a aprendizagem dos estudantes se torna limitada para compreender suas potencialidades na área da pesquisa.

O tempo destinado a formação dos estudantes do Ensino Médio, etapa final da educação básica, cuja duração é de três anos, permitiu a reflexão em relação a carga horária. A educação básica, nos níveis fundamental e médio, apresenta uma carga horária de oitocentas horas distribuídas por um mínimo de duzentos dias letivos, estabelecido no Art. 24 da Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996). Portanto, a análise dos conteúdos e a organização dos livros didáticos, especificamente, os de Microbiologia abordaram as perspectivas básicas nos LD do Ensino Médio. Todavia,

ainda será necessário um aprimoramento da estrutura didática a fim de otimizar o conteúdo com o tempo reservado para o cumprimento da carga horária do Ensino Médio, conforme estabelecido pela LDB.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou uma análise qualitativa da abordagem dos conteúdos de Microbiologia, especificamente, morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus presentes nos livros didáticos do Ensino Médio.

De modo geral, os resultados revelaram que os conteúdos de Microbiologia foram dispostos em unidades nas coleções avaliadas e sistematizados de formas diferentes em cada coleção. Dentre os critérios avaliados as coleções 1 e 3 sinalizaram melhores resultados.

Quanto à correlação dos conteúdos avaliados no LD do EM com os livros didáticos utilizados nas IES foram constatados que as três coleções apresentaram falhas desde a omissão de conteúdos básicos, vocabulários desatualizados e ausência de imagens nítidas. Porém, de modo geral, os aspectos morfológicos e taxonômicos abordados no LD do EM corroboraram com os livros de graduação de forma positiva e decrescente nas coleções 1, 3 e 2.

Desta forma, as escolas de Cruz das Almas e região, possuem fatores elementares para construir currículos direcionados aos centros de ensinos técnicos e superiores do município. Assim, as coleções analisadas não fornecem subsídios suficientes para uma aprendizagem significativa e continuada. Neste sentido, é importante na escolha do material didático os educadores discutirem o currículo e o Projeto Político e Pedagógico (PPC) da escola a fim de selecionar o LD que melhor se adeque ao seu fazer pedagógico e não permitir, contrariamente, que o LD conduza o currículo e o PPC da instituição de ensino.

Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de mais pesquisas voltadas a análises tanto do conteúdo quanto da adequação do conteúdo ao público local, nas diversas áreas de conhecimentos. E, ainda, otimizar os programas educacionais a atuar de forma eficiente na seleção, análise e edição dos materiais didáticos distribuídos as escolas públicas do ensino básico no país.

9. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

AQUINO, R.M. **Os fungos na escola: Análise dos conteúdos de Micologia em livros didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0728-1.pdf>. Acesso em : 19 out.2018.

BARBOSA, F. G; OLIVEIRA, N. C. **Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis - GO**. Unopar Científica Ciências Humanas e Educação, Londrina, 2015.

BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. M. S.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em: livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12,n 1, p. 145-158, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v12n1/1983-2117-epec-12-01-00145.pdf>. Acesso em : 19 out.2018.

BERNARDINO, Maria Cleide Rodrigues; SUAIDEN, Emir Jose. O papel social da biblioteca pública na interação entre informação e conhecimento no contexto da ciência da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 29-41, set. 2011. ISSN 19815344. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1257/970>>. Acesso em: 06 maio 2018.

BIZZO, N. M. V. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ª ed. São Paulo: Ática, 2000.

BLACK, J.G. **Microbiologia. Fundamentos e perspectivas**. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2002.

BOSSOLAN, N. R.S. **Introdução a microbiologia**. Universidade de São Paulo. Instituto de Física de São Carlos. São Paulo, 2002.

BRASIL. Decreto de Nº 9.099, de 18 de julho de 2017. **Dispõem sobre o Programa Nacional do Livro Didático e do Material Didático**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>. Acesso em: 16 out. 2018.

BRASIL. Decreto- Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969. **Estabelece a instituição do Fundo Nacional de Desenvolvimento pela Educação**. Brasília, DF. Set.1969. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0872.htm. Acesso em 28 maio 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.006, 30 de dezembro de 1938. **Estabelece as condições de importação , produção e utilização do livro didático** Brasília, DF. Dez. 1938. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 28 maio 2018.

BRASIL. Decreto-lei nº 8.460, 26 de dezembro de 1945. **Consolidação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático**. Brasília, DF. dez de 1945. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8460-26-dezembro-1945-416379-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 29 maio 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 868, de 18 de novembro de 1938. **Cria no Ministério da Educação e Saúde a Comissão Nacional de Ensino Primário**. Rio de Janeiro, 18 nov. 1938. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-868-18-novembro-1938-350829-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 29 maio 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 91.542,19 de agosto de 1985. **Institui o Programa Nacional do Livro Didático Brasília**, DF. Agosto de 1985. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 29 maio 2018.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, Art. 24. **Dispõem sobre o tempo de ensino a Educação Básica**. Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 02 nov. 2018.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Funcionamento. Brasília, DF.2017 Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/funcionamento>. Acesso em 30 maio 2018.

BRASIL. Resolução nº 60, 20 de novembro de 2009. Dispõem regras para a participação do Programa Nacional do Livro Didático. Brasília, DF. 2009. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3369-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-60-de-20-de-novembro-de-2009>. Acesso em 29 maio 2018.

BRASIL. Resolução nº 51 , 16 de setembro de 2009. **Dispõem de Livros Didáticos para a Educação de Jovens e Adultos**. Brasília, DF. 2009. Disponível em:

<http://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3360-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-51-16-de-setembro-de-2009>. Acesso em: 29 maio 2018.

BRASIL.. Decreto- Lei nº 5.537,21 de novembro de 1968. **Cria o Instituto Nacional de Desenvolvimento pela Educação**. Brasília, DF. nov, 1968. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5537-21-novembro-1968-359186-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 28 maio 2018.

BRASIL.. Resolução CD/FNDE nº 38. de outubro de 2003. **Abrange a distribuição de livro didática para o Ensino Médio**. Brasília, DF. 2003. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/4256-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-38,-de-15-de-outubro-de-2003> . Acesso em: 29 maio 2018.

BRASIL.. Resolução CD/FNDE nº 42, 28 de agosto de 2012, Art 1º. Dispõem a distribuição de Livros Didaticos para Ensino Fundamental e Medio. Brasília, DF.2012. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3758-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-42,-de-28-de-agosto-de-2012-alterada-pela-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-44,-de-13-de-novembro-de-2013?highlight=WyJlliwYSlidhliwiZXNjb2xoYSIsImUgXHUwMGUwliwiZSBhIGVzY29saGEiLCJhIGVzY29saGEiXQ==>. Acesso em 31 de maio de 2012.

CAMPOS, A. F.; LIMA, E. N. **Ciclo do nitrogênio: abordagem em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. Investigações em Ensino de Ciências**,v13(1), p.35-44.Pernambuco ,2008. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/418-845-1-SM.pdf>. Acesso em: 18 out. 2018.

CARVALHO, I. T. **Microbiologia básica**. – Recife: EDUFRPE, 2010.

CASTRO, M.M.; ROCHA, M.P.; VIANA, F.M.F. Análise dos conteúdos de ecologia em livros didáticos de ciências da 6º série do ensino fundamenta. **Anais do VIII congresso de ecologia do Brasil**, Minas Gerais, 2007.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p.549-566, set./dez. 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Historia dos livros e das edicoes didaticas sobre .pdf>. Acesso em: 15 set. 2018.

COUTINHO, A.F; SOARES, A.G. **Restrições cognitivas no Livro Didático de Biologia: Um estudo a partir do tema “ Ciclo do nitrogênio”**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte. v.2 , p.137-150, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/457.pdf>. Acesso em: 18 nov.2018

GALAPE, T. C.; MENDES, R. O corpo humano em livros didáticos do ensino fundamental: um estudo comparativo. In: Encontro Nacional do Ensino de Biologia, I, 2005. Anais , v.1,p.76-79. Rio de Janeiro: SBEBIO.

GARCIA, T. M. F. B. Cotidiano escolar, livros didáticos e formação docente. In: FONSECA, S.; GATTI JR., D. (Orgs.). *Perspectivas do ensino de História: ensino, cidadania e consciência histórica*. Uberlândia: Edufu, 2011, p. 361-371.

GARCIA, N.M.D. **Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino**. Educar em Revista. Curitiba , n 44, p. 145-163. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n44/n44a10.pdf>. Acesso em 02 nov. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^o. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL. A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6^o ed. São Paulo: Atlas ,2010.

GIL, D. Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. Investigación em La Escuela. Sevilla. V. 23, 1994. In: Silva *et al.* Biologia em família :aprendizagem sobre os microrganismos como pesquisa orientada para o ambiente familiar.**IV CONEDU**, Paraíba, 2017.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: v.35, n.2, p. 57-63, abril 1995. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000200008.acesso em: 14 set. 2018.

IZA.D.F.V et al. Identidade docente: As várias faces da constituição do ser professor. Revista eletrônica de educação. São Paulo, 2014.

JAWETZ, MELNINCK, ALDELBERG. **Microbiologia Médica**. Ed. 25- Porto Alegre, 2012. JAWETZ, MELNINCK, ALDELBERG. **Microbiologia Médica**. Ed. 25- Porto Alegre, 2012.

LIBÂNIO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. Revista Ande, n 6,1982. Disponível em: https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/tendencias_pedagogicas_libanio.pdf. Acesso em 27 maio 2018.

MADGAN; DUNLAP;MARTINKO. **Microbiologia de Brock**. 12^o Ed. Editora : Artmed .2010.

MALAFAIA, Guilherme et al. **Avaliação do Conteúdo Sobre Problemas Ambientais em Livros Didáticos de Biologia**. Scientia Plena, Urutar. 2015.

MARASINI, A.B. **A utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de biologia**. 2010.28f Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35273/000781693.pdf?sequence=1>. Acesso em : 18 nov. 2018.

MEC. **Base Comum Curricular. Ensino Médio**. DF, 2018. Disponível em; http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMdio_embaixa_site.pdf. Acesso em 19 maio. 2018.

MEC. **Medida Provisoria de Nº 746, de 22 de setembro de 2016 que institui tempo integral de ensino para estudantes do Ensino Médio**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=48601-mp-746-ensino-medio-link-pdf&category_slug=setembro-2016-pdf&Itemid=30192. acesso em 14 de out. 2018.

MEC. Programa Nacional do Livro Didático. Seleção de professores da rede de ensino público e privado. Brasília ,2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/45361>. Acesso em 21 jun. 2018.

MONTEIRO. A.S.S. Abordagens conceituais sobre a doença falciforme em livros didáticos de biologia do ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso. Cruz das Almas, 2017. Obs.: trabalho n publicado.

PEREIRA. A.L.F. **As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde**. cad. Saúde Publica, v.19, n 5, p. 1-8. Rio de Janeiro ,2003. disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000500031&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 25 jul.2018.

PLI. Fundo Nacional de Desenvolvimento pela Educação. 5º ed. Brasília: MEC/FNDE,2014.

QUEIROZ, C. T. A. P., & MOITA, F. M. G. S. **C Tendências pedagógicas e seus pressupostos** (Coletânea Fundamentos sócio-filosóficos da educação) (22a ed.). Campina Grande-Natal, 2007.

RICHARDSON. R.J. **Pesquisa social: Métodos e Técnicas** 3º ed. São Paulo: Atlas,2012. RODRIGUES, et al. **O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do Ensino Médio**. Rev. Ensaio. BH. v.13, n 2, p.65-84. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n2/1983-2117-epec-13-02-00065.pdf>. Acesso em : 24 out.2018.

ROSA, M.A; MOHR. A. Os fungos na escola: Análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis. Experiências em Ensino de Ciências, v 5 (3), p. 95-102, Florianópolis ,2010. Disponível em: http://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID124/v5_n3_a2010.pdf. Acesso em: 12 jun.2018.

SANTOS, C.M ; KLASSA, B. **Sistemática filogenética hennigiana: Revolução ou mudança no interior de um paradigma?** Scientize Zudia , São Paulo, v 10, n 3, p. 593-612.2012.

SARACEVIC, T. Interdisciplinary nature of information science. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 1-9, 1995. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000598/01/natureza_interdisciplinar.pdf>. Acesso em: 06 maio. 2018.

SEVERINO, A.. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, L. C. **Curso de Estudos Superiores Especializados em Educação Especial**. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Educação: Instituto Politécnico do Porto, 1998. Disponível em: <https://www.lerparaver.com/lpv/dissertacao-sobre-computador-pratica-pedagogica-realce>. Acesso em 16 nov.2018.

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, A. C. **O professor de ciências e sua relação com o livro didático**. In: Teixeira, P. M. M. (Org.); Razera, J. C. C. R. (Org.). *Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão*. Campinas: Komedi, 2009, p. 147-166.

SILVA, A.C. **Análise de conteúdos de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio indicados pelo programa nacional do livro didático 2012**. Instituto Federal de Educação e Tecnologia. São Paulo, 2014.

SILVA, M. C; BERTOLETTI, E. N. M. Cultura escrita na escola primária: a circulação de livros didáticos para ensino de leitura (1928-1961). **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 16, p. 373-406, 2016.

SOARES, M. Dicionário crítico da educação. **Revista Presença Pedagógica**, jul./ago., 1996, v.2, n.10, p. 83-89.

SUAIDEN, E. J. A biblioteca pública no contexto da sociedade da informação. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 29, n. 2, p. 52-60, maio/ago. 2000. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ci/v29n2/a07v29n2.pdf>. Acesso em: 06 maio. 2018.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**, 10^o ed. - Porto Alegre: Artmed, 2012.

URQUIZA, M.A; MARQUES, D.B. **Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírico**. In: BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010. Londrina : UFPE, 2016. Disponível em : file:///C:/Users/User/Downloads/20988-125882-1-PB.pdf. Acesso em 26 de setembro de 2018.

VASCONCELOS, S.D. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico (2003). In: SILVA, A.C. *Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do Ensino Médio*. São Paulo, 2017.

VIEIRA, D. A. Paula; QUEIROZ. C.A. **Microbiologia Geral** .Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

VILAS-BOAS, A.; FERREIRA, A. V. B. Conceitos errôneos de Genética em livros didáticos do ensino médio. **Genética na Escola**, v.1, n 1, p. 9-11, 2006.

VINCENT, G.; LAHIRE, B.; THIN, D. Sobre a história e a teoria da forma escolar. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, nº 33, p. 07-47, jun. 2001. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n33/n33a02.pdf>. Acesso em : 17 out. 2018.

ZAMBON, L.B; TERRAZON, E.A. **Políticas de material didático no Brasil: organização nos processos de escolhas de livros didáticos em escolas públicas de educação básica**. Rev. Bras. Estud. Pedagogia, v.94, n 237, p. 585-602, 2013.

ZAMBOM, L.B. **Escolhas de livros Didáticos por professores de física de escolas de Educação Básica**. XVI ENDIPE. Campinas, 2012. Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/3936b.pdf. Acesso em : 29 out. 2018.

LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO ANALISADOS

FAVARETTO, J.A. **Biologia Unidade e Diversidade**, 2º ano, 1º ed. FTD : São Paulo, 2016.

MENDONÇA, V.L. **Biologia**, 2º ano, 3º ed. AJS: São Paulo, 2016.

OGO, M.Y; GODOY, L.P. **Contato Biologia**, 2º ano, 1º ed. Quinteto: São Paulo, 2016.

ANEXO A - Lista de livro didático do Ensino Médio do ensino de biologia listados pelo PNLD 2018.



ANEXO B - Livros didáticos de graduação disponíveis na biblioteca da UFRB.



APÊNDICE A - Critérios avaliados nos livros didáticos ao nível de contextualização e atividades complementares.

Critérios	Livro 1				Livro 2				Livro 3			
	E	B	R	A	E	B	R	A	E	B	R	A
Linguagem clara do conteúdo												
Presença de vocabulário em microbiologia												
As imagens estão coerentes com o texto												
Interações midicas (jogos, software, cd rom												
Contextualização												
Atividades reflexivas e objetivas												
Atividade complementar												
Layouts do livro (cor, design, textura , clareza)												
Classificação												
Taxonomia												

Legenda: E: excelente; B: bom; R: regular; A: ausente

APÊNDICE B - Correlação entre os livros didáticos do Ensino Médio e Superior.

Livros do (EM)													Livro (IES)						
Critérios	Livro 1				Livro 2				Livro 3				T1,P2,B3		T1,P2,B3		T1,P2,B3		
	Liv.1		Liv.2		Liv.3		Liv.1		Liv.2		Liv.3		Liv.1		Liv.2		Liv.3		
MORFOLOGIA	BACTÉRIAS	E	B	R	A	E	B	R	A	E	B	R	A	C	D	C	D	C	D
	Estrutura																		
	Forma																		
	Reprodução																		
	Metabolismo																		
	FUNGOS																		
	Estrutura																		
	Forma																		
	Reprodução																		
	Metabolismo																		
	VÍRUS																		
	Estrutura																		
	Forma																		
	Reprodução																		
	Metabolismo																		
TAXONOMIA	BACTÉRIAS																		
	FUNGOS																		
	VIRUS																		
	<p>LEGENDA</p> 													<p>LEGENDA</p> 					
<p>SUBLEGENDA</p> <p>T1= TORTORA P2= PELCZAR B3=BLACK</p>																			

