



A BIOTECNOLOGIA/ENGENHARIA GENÉTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS

Michael Pratini Silva de Souza (1); Isadora Amanda Câmara Beserra (1); Paulo Augusto de Lima Filho (2).

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Macau – michaelpratini@hotmail.com

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Macau – isadora_amanda@hotmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Santa Cruz – paulo.filho@ifrn.edu.br

Resumo: Este construto objetiva analisar a presença e a forma como são trabalhados os conteúdos de Biotecnologia e engenharia genética em livros dez (10) livros didáticos de ensino médio, a partir de leitura e um posicionamento crítico quanto o conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas e os recursos adicionais. A metodologia empregada constituiu-se em uma abordagem qualitativa de caráter exploratório alicerçada nos autores Vasconcelos e Souto (2003), Fonseca e Bobrowski (2015), Mayer (2001), Grillo e Gessinger (2010). A partir dos pontos analisados, foi visto que em relação ao conteúdo teórico, os exemplares que foram melhor qualificados foram os LD02 e LD03, enquanto que os resultados encontrados para o ponto recursos visuais encontraram-se bastante dispersos, sendo que apenas o LD07 merece destaque por conter maior número de imagens com valor didático. Ao analisar as atividades propostas a melhor qualificação foi achada para o LD04, que apresentou questões interdisciplinares, que induziam a problemática, ao final do capítulo analisado, propunha projetos em grupo, bem como o uso de fontes diversificadas de pesquisa, em detrimento do LD07, Já no quesito recursos adicionais o melhor exemplar foi o LD06. Logo, ora alguns livros surpreenderam em alguns aspectos, ora mostravam déficits em outros. A questão é reconhecer aquele que melhor se adequa a atividade docente de acordo com o olhar docente acerca do uso dessa ferramenta.

Palavras-Chaves: Conteúdo Teórico, Recursos Visuais, Atividades Propostas, Ensino Médio.

1. INTRODUÇÃO

As orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais, conhecido por PCN+, em seu bloco voltado ao ensino de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, nomeia alguns temas estruturadores ao ensino de Biologia, dentre os quais, o ensino de Biotecnologia e a engenharia genética alicerçam-se em dois desses quesitos (BRASIL, 2000), seja de cunho complementar ou consubstancial a temática abordada.

A temática três (3) do PCN+ “Identidade dos seres vivos”, por exemplo, configura em quatro (4) dos seus pontos (a partir da proposição de construção de textos argumentativos, leituras de textos de divulgação científica e abordagens das principais tecnologias utilizadas) uma crítica acerca da manipulação genética de alimentos, produtos farmacêuticos, bem como a potencialização



da confluência entre fatores negativos e positivos desses no meio político, socioeconômico (BRASIL, 2000) e cultural, todos podendo ser embarcados no contexto da sala de aula (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006).

A temática cinco (5) “Transmissão da vida, ética e manipulação gênica”, mostra esses pontos de modo mais à par das discussões sociais, com base na análise de genomas humanos e sua relação intrínseca com o aconselhamento genético, na disponibilidade desses serviços, prognósticos de doenças, terapias gênicas e como a manipulação de alguns genes específicos e, muitas vezes de espécies que divergem quanto família e até reinos, podem se associar para uma finalidade de importância humana, testes de DNA no grau de parentesco e suas aplicabilidades forenses, sendo todos esses pontos fundamentados em uma discussão ética (BRASIL, 2000). Respalda-se ainda a sua importância no exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), prova de ingresso no ensino superior, que na competência de área três (3) ao que propõe ao aluno “reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos [...], considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos” (MEC, 2015. p. 38).

A própria temática se perfaz de suma importância, dado o grau de influência desta na sociedade atual, isto posto, a escola qualifica-se como um ambiente de preparo para um juízo de valor, a respeito das mudanças biotecnológicas que vem sendo estimuladas e realizadas nos últimos anos (FONSECA; BOBROWSKI, 2015). Logo, a abordagem da temática permite ao jovem contemporâneo, observar a tecnologia sob uma forma contextualizadora e perpassante sob diversos conhecimentos e suas aplicações sociais (CHAVES; CAMAROTTI, 2015), colaborando para uma discussão pautada na ética e um caráter informacional, uma vez que a sala de aula não pode ater-se dessas discussões tão importantes (FONSECA; BOBROWSKI, 2015; XAVIER et al., 2006).

Partindo do ponto de que professores são importantes formadores de opinião, uma preocupação apoiada nessas discussões sugere então, uma maior reflexão crítica, nisto vê-se a importância de um bom apoio e fundamentação teórica que o Livro didático/LD pode oferecer. Destarte, enxerga-se a importância desse recurso na construção de uma identidade crítica, visto que este tem sido o único e o melhor material disponível na atividade docente de muitas escolas e seu uso reflete de tal modo, infelizmente, na atuação do professor e na compreensão do aluno, além do fato de por sua ampla presença delibera um alcance mais significativo quantitativamente (BRASIL, 2000). Nesse contexto a pesquisa objetiva analisar a forma como são trabalhados esses dois conteúdos em dez (10) LDs de ensino médio, utilizados no município de Macau, Rio Grande do Norte. Com base em uma leitura e



um posicionamento crítico quanto o conteúdo teórico, recursos visuais, as atividades propostas e os recursos adicionais.

2. METODOLOGIA

2.1 Quanto à pesquisa e aos critérios analisados

A metodologia empregada constituiu-se em uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, com enfoque na observação e reflexão sob diversos ângulos e aspectos, baseada, em uma leitura interpretativa (PRODANOV; FREITAS, 2013) de LD diversos. Seguindo as orientações sugeridas dos autores Vasconcelos e Souto (2003) e Fonseca e Bobrowski (2015) com algumas modificações.

Os critérios seguidos foram enumerados no que segue: 1. Conteúdo teórico, dentro do qual foram observados: adequação a série; clareza do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; relação com as imagens dispostas; história da biotecnologia (sendo estes quantificados numa escala entre fraco, regular, bom e excelente) e a presença de textos complementares. No ponto 2. Recursos Visuais foram considerados qualidade/quantidade por tópico das ilustrações; grau de relação e veracidade às informações contidas no texto; diagramação; possibilidade de contextualização (quantificados como no ponto anterior); natureza da imagem, utilizando os pontos estabelecidos por Mayer (2001, p. 76-77): “decorativa, representacional, organizacional e explicativa”, indução de interpretação incorreta e presença de legendas explicativas.

Enquanto que no quesito 3. Atividades Propostas, sendo o presente e o próximo avaliado quanto a presença ou ausência daquilo que se buscava livro, abordou-se tópicos como questões ao final de cada capítulo tema; enfoque interdisciplinar e priorização a problemáticas; presença de questões discursivas, sendo estes três últimos pontos discutidos com base na proposições de Vasconcelos e Souto (2003) paralelo a Grillo e Gessinger (2010); atividades/projetos em grupos, possibilidades de riscos; relação direta com o conteúdo trabalhado e ainda se propunha acesso à fontes complementares de informação e estímulo ao uso de novas tecnologias; por fim o ponto 4. Recursos Adicionais acercou-se sobre glossários; cadernos de exercícios; guia de experimentos e guia do professor.



Posteriormente, os dados foram tratados, à qual foram formuladas inferências e interpretações no tocante a temática, ainda foi utilizadas consultas em artigos científicos que pudessem fornecer melhor subsídios para as discussões de cada ponto.

2.3 Quanto ao objeto de estudo

A pesquisa utilizou-se de sete (7) LDs de biologia da terceira série do ensino médio e três (3) exemplares volumes únicos, totalizando dez (10) livros analisados. Considerando como critério para seleção, as obras disponíveis na Biblioteca Municipal Rui Barbosa da cidade de Macau, Rio grande do Norte que por sua vez, se mantém de doações, quanto aos livros didáticos, das escolas presentes na região, sendo que LD01, LD02 e LD03, são respectivamente utilizados por uma escola estadual, um instituto federal e uma escola particular, únicas instituições a oferecerem ensino médio dentro do município.

Tabela 1. LD utilizados como objeto de estudo da pesquisa

Código	Título do Livro	Autores	Volume	Ano	Editora	Edição
LD01	Biologia Hoje	Sérgio Linhares/Fernando Gewandzsnajder	3	2013	Ática	2 ^a
LD02	Ser protagonista	Tereza Costa Osorio	3	2013	Edições SM	2 ^a
LD03	Biologia das populações	José Mariano Amabis/ Gilberto Rodrigues Martho	3	2013	Moderna	2 ^a
LD04	Conexões com a Biologia	Rita Helena Bröckelmann	3	2013	Moderna	1 ^a
LD05	Biologia	Sônia Lopes/ Sérgio Rosso	Único	2013	Saraiva	2 ^a
LD06	Biologia	V. Medonça/ J. Lawrence	3	2010	Nova Geração	1 ^a
LD07	Biologia	César da Silva Júnior/ Sezar Sasson	Único	2007	Saraiva	4 ^a
LD08	Biologia	Wilson Roberto Paulino	1	2005	Ática	1 ^a
LD09	Biologia	César da Silva Júnior/ Sezar Sasson	3	2005	Saraiva	7 ^a
LD10	Biologia	J. Lawrence	Único	2005	Nova Geração	1 ^a

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Conteúdo Teórico

A discussão acerca da historicidade da biotecnologia, associado a valorização do conhecimento acumulado e a vinculação de processos biotecnológicos tradicionais, com a biotecnologia atual, é um modo de desenvolver o exercício crítico (FONSECA; BOBROWSKI,



2015), a reflexão do uso e da influência ao longo da evolução humana nas mais diversas atividades, objetiva ainda estimular a curiosidade, atenção e o interesse do aluno (BARROS *et al.* 2013).

Nesta análise os LD01, LD04, LD06 foram considerados como fracos, em função de não apresentarem uma discussão histórica acerca da temática, apesar de citar alguns importantes experimentos e descobertas, enquanto que os LD07 e LD09 apresentaram um paralelo à discussão mínima, resumido em ideias soltas, já o LD03, apresentou dados históricos de modo mais conciso, associado a ilustrações ressaltando a instintividade em que ocorriam e o valor econômico agregado a esses produtos, todavia, somente os LD02, LD05, LD08 e LD10 apresentaram discussões fundamentadas pautadas na domesticação de cereais, protoagricultura no melhoramento de vegetais e animais e, história da fabricação do pão, sempre refletindo nas necessidades motivadoras do homem nessas modificações.

No quesito adequação a série observou-se a disposição dos conteúdos quanto ao nível de complexidade relacionado ao grau de amadurecimento dos alunos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003), a linguagem utilizada e a presença de analogias, uma vez que esta ferramenta pode tornar conhecimento científico mais claro e próximo ao estudante (FERRAZ; TERRAZAN, 2003). Visto isso os LD01, LD02, LD03, LD07 foram classificados como excelentes, dado ao número maior de analogias, e uma melhor disposição dos conteúdos, enquanto que o livro LD09 foi classificado como regular, e os demais manterão uma equidade, mas apresentavam poucas referências esclarecedoras, tanto textuais, quanto imagéticas de conceitos como DNA forense, enzimas de restrição e ligase, visto que nos livros classificados como excelentes, estes conceitos foram melhor conjecturados.

Quanto à clareza, foram analisados também divergências ou contradições conceituais, grau de coerência entre as informações apresentadas, a coesão e ortografia que na maioria dos livros foram bem qualificados, dado que todos os livros publicados perpassam por uma revisão linguística. Os LD04, LD05 LD08 e LD09 foram qualificados como bom, em função de alguns conceitos não estarem claros, principalmente por que não se utilizou de uma linguagem clara em conceitos como DNA forense e técnicas para geração de organismos geneticamente modificados. O restante dos livros foi classificado como excelentes.

No quesito relação com as imagens dispostas, foi analisada a “chamada” dessas e se existia ou não uma relação com o texto. Desse modo percebeu-se que todos os livros possuíam referência a esse recurso didático, mas só foram classificados como excelentes apenas aqueles em que todas as imagens encontradas no capítulo analisado possuíam essa evidência, decrescendo desse modo,



quando as imagens apareciam de modo vago ou sem nenhuma referência. Isto posto, os LD01, LD03 e LD08 foram classificados como excelentes, enquanto que os LD02, LD04, LD07 como bom e LD09, LD10 e LD05 como regular.

A presença de textos complementares que dinamizassem, informassem e/ou mostrassem por outra óptica o conteúdo estudado, foi bastante visto, sendo uma ferramenta chave para uma abertura de discussão crítica em sala e em leituras pessoais, dado que abordam uma discussão mais atualizada problematizadora (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Destarte, os LD06, LD09, LD10 e LD05 apresentam de um (1) a três (3) textos complementares, o LD07 apresenta um (1) somente ao longo do capítulo, enquanto que o LD03 diversos ao longo e ao final de uma seção, porém o destaque foi visto no LD02 que possuía inúmeros textos complementares (cerca de 10).

3.2 Recursos Visuais

Quanto aos recursos visuais, buscam-se exemplares que possuam adequação a alguns quesitos, para que adentrem no mercado acadêmico e alcancem as escolas, destarte correlacionando ao ponto recursos visuais, espera-se que disponham de imagens que suscitem uma criticidade ao conteúdo exposto. Uma vez que, como é discutida por Vasconcelos e Souto (2003), a função das ilustrações é propiciar uma construção clara e interacional, entre o leitor e o conhecimento científico. Além do que, as imagens funcionam como mediações entre o leitor “ser concreto” e mundo do livro, “ser primariamente abstrato”, representando e aproximando o mundo lido (FLUSSER, 1985). O uso desse recurso influencia a leitura dos diferentes objetos, a partir de diferentes indivíduos, propiciando possibilidades diversas de interpretação (KLEIN, 2013). Deste modo, as imagens devem possuir uma qualidade minimamente essencial para que chame a atenção e proporcione paralelamente, um aprendizado significativo.

Quanto à qualidade das imagens foi visto que sete (7) dos dez (10) livros possuíram uma qualidade excelente quanto à impressão e apenas três (3), sendo estes o LD05, LD08 e LD10, ressaltando que mais contemporâneos, possuíam uma qualidade de impressão mais reduzida. E ao analisar a quantidade de imagens, houve uma disparidade, livros como o LD09 com vinte e quatro (24) ilustrações e o LD04 e LD10 com, apenas nove (9) imagens, numa média de catorze (14) imagens/livro. Reflete-se ainda nas discussões de Xavier, Freire e Moraes (2006), em que as ilustrações aparecem aquém ou além das vezes que é citada no texto, ao que colabora para deixar



assuntos sem referência visual, logo exigindo maior esforço de compreensão, em detrimento de outros subconteúdos ricos em ilustrações.

A natureza e objetivo dessa utilização também foram vistos, salvo que essas podem ser agrupadas categorizadas em: “decorativa” que apesar de chamar à atenção, não acrescentam informação ao conteúdo, sendo muito utilizadas na abertura de capítulos; “representacional” que ilustram um elemento muitas vezes vago, nos livros pôde ser visto como um pote de tomate modificado ou uma planta transgênica; “organizacional” quando demonstram relações entre elementos, normalmente encontrada na figuração da atuação da enzima de restrição e ligase; e por último “explicativa” quando explanam o funcionamento de uma sistema ou de uma cadeia de reações, como o processo de clonagem e a técnica de DNA forense (MAYER, 2001). Sendo as duas primeiras, definidas sem “valor didático”, uma vez que não servem a propósitos instrucionais, enquanto que as ilustrações organizacionais e explicativas são carregadas de alta carga cognitiva, portanto com “valor didático” (MAYER, 2001).

Os livros, os LD01 e LD02, apresentaram treze (13) e catorze (14) ilustrações, respectivamente de caráter “não didático”, paralelo apenas ao número de três (3) imagens com “valor didático”, assustou-se ainda que na maioria dos livros mostraram-se quantidades quase que equivalentes na distribuição da natureza dessas imagens, com apenas os LD03 e LD07, com resultados substanciais, em virtude de que apresentaram o número cinco vezes maior de ilustrações com “valor didático”, se comparado a imagens “sem valor didático”. Ao analisar o grau de veracidade às informações contidas no texto, no que se refere à um real alusão ao conhecimento e discussão proposta, pôde-se perceber que apenas três livros não foram qualificados como excelentes, sobretudo em função de que as imagens apareciam muitas vezes de modo vago, sendo estes identificados como bons os LD08, LD09 e LD10.

Quanto à diagramação das imagens, o modo como estas estão inseridas a longo do texto, os resultados foram muitos dispersos, sendo a maioria dos livros qualificados como bom ou regular, haja vista que colocavam as imagens em modo ordenado e tabelado, sem nenhuma disposição que chamasse à atenção do leitor, critério analisado como excelente apenas nos LD01 e LD04. No caráter contextualização característica desse recurso (REIS, *et al.* 2014), vê-se que as ilustrações devem abordar conhecimentos biológicos de modo relacional ao contexto socioambiental (SILVA; CARVALHO, 2013), atravessando limites linguísticos e contextuais (KLEIN, 2013). Propiciando, desse modo uma efetiva aprendizagem significativa (MARTINS, *et al.* 2012), pontos que corroboram ao repensar acerca das ilustrações escolhidas pelos autores.



A maioria dos livros possuíam poucas imagens que demonstrassem uma real contextualização, sendo que não fugia do esperado nas relações, como ovelha – clone, esquema – enzima de restrição, planta do tabaco e vagalume – organismos transgênicos, tabelas de linhas comparadas – DNA forense, assim o LD05 foi considerado como fraco, LD01, LD02, LD10, como regular, LD03, LD04, LD06, LD08 e LD09 como bom e, somente o LD07 como excelente, em função de conter imagens de computadores para ilustrar a técnica de DNA forense, um bezerro clonado no Brasil, pessoas realizando exames para aconselhamento genético e identificação doenças genéticas comuns no país, além das comuns. A presença de Legendas explicativas precisam possuir relação direta com o texto, com a informação e a ilustração apresentada, contendo fonte e clareza, não induzindo a interpretação incorreta ou confusa daquilo que era proposto (VASCONCELOS; SOUTO, 2005). Nesse quesito apenas o LD06, LD07 e LD09, não apresentaram legendas em todas as imagens e o LD05 que não apresentou legenda em nenhuma ilustração, além do que as legendas presentes não induziam a uma interpretação incorreta.

3.3 Atividades Propostas

As atividades expostas nos livros didáticos servem como diagnóstico tanto para o professor, quanto para o aluno, e nesse caso, quanto para o livro. Tomando por conhecimento o estágio cognitivo que o aluno conseguiu alcançar em relação ao conteúdo (GRILLO; GESSINGER, 2010; GRILLO; LIMA, 2010). No entanto, o próprio caráter tradicional da educação compete às atividades propostas, a mera memorização, com mínimas possibilidades de contextualização, atividades práticas, indução a investigação, construção de um pensamento crítico, reflexivo e interdisciplinar (VASCONCELLOS; SOUTO, 2005).

Na elaboração das questões faz-se necessária que a realidade do aluno seja colocada em pauta, aproximando-o ao livro didático (MURTA *et al.* 2014). Sendo assim, devem estimular a curiosidade e a investigação crítica por parte deste ator, contribuindo para construção do conhecimento científico (BARROS, *et al.* 2013; SILVA; CARVALHO, 2013). Neste critério, portanto, percebeu-se que todos os livros possuem questões ao final do capítulo tema analisado, assim como, todas relacionadas ao conteúdo trabalhado, em apenas um livro, o LD07, que em algumas questões buscavam conceitos de botânica, zoologia, embriologia não apresentados, apenas citados “por alto” como foi o caso da embriologia. Na análise da interdisciplinaridade, as questões que envolviam esse caráter (reduzido a um, duas ou três questões por livro), a ressalva se



resguardava a bioética em seis (6) livros, sendo eles do LD01 ao LD06 e LD09, e três (3) tratavam também de economia agrícola sendo eles, LD02, LD04 e LD06, os livros não citados não abordavam a interdisciplinaridade em suas questões.

Quanto a questões que induziam a resolução de situações problemas, três (3) livros não abordavam este parâmetro, sendo eles o LD02, e LD05 e LD10 uma curiosidade é que alguns livros possuem uma problemática em seu enunciado, mas a resolução, concebe-se totalmente decorativa, como no caso do LD07, em sua única questão problema, além do que no o restante dos livros aparecia, ora em algumas questões (LD01, LD03, LD09), ora em diversas (LD04, LD06), embora não fosse uma prioridade. Ao verificar a presença de questões discursivas, todos os livros possuíam, tendo em vista que este tipo de questão, quando não implicitamente decorativa, objetiva a organização das ideias, exigindo clareza na resposta, numa modalidade de produção pessoal, e no enunciado; para que o aluno posicione-se justificativamente, criticamente e de modo coerente. Todavia, a maioria das questões não apresentava-se de modo claro, podendo gerar inúmeras respostas, com o uso de palavras explique, em que consiste, compare, exemplifique, sem que os critérios bases estivessem estabelecidos (LIMA *et al.* 2010).

Visto que essas situações problemáticas permitem ao aluno, o desenvolvimento de competências como saber-se comunicar e trabalhar em grupo (BRASIL, 2006). Porém, não basta trabalhar em grupo em um modo “decoreba ampliado”, o próprio ensino por meio de projetos podem estar sendo estimulados nos livros didáticos, contribuindo para a construção de uma mudança sociocognitiva e, quando ocorre em grupo, ganham corpo a flexibilidade, autoconfiança, aceitação do outro, liderança, divisão de responsabilidades, autodisciplina, autonomia, automonitoramento e do grupo (BRASIL, 2006). Assim, quanto à presença de projetos e atividades em grupos, apenas cinco (5) LDs propunham sendo eles o LD04, LD05, LD06, LD08 e LD10, todos sem nenhuma possibilidade de risco, com enfoque ao LD02 que propõe ao professor a elaboração de um projeto de discussão e apresentação em grupos dos pontos positivos e negativos de alguns subtemas.

Outro ponto é que o caráter investigativo não pode imbuir-se apenas de consultas em um só recurso, desse modo o livro pode ser um influenciador à utilização de outros recursos como *internet*, especialistas, revistas especializadas, jornais e outros livros. Uma forma de se tentar alcançar a autonomia intelectual é justamente não se prender a um modelo fechado, mas sim buscar alternativas que contribuam para esse processo, inclusive as diversificadas fontes de recursos para o



ensino (BRASIL, 2006). Infelizmente, apenas três livros propunham esse acesso alternativo, sendo eles os LD01, LD02 e LD04.

3.4 Recursos Adicionais

Em observância aos recursos adicionais, os pontos definidos para análise foram: glossários, manual do professor, cadernos de exercícios e guia de experimentos, haja vista que o manual do professor possui finalidade específicas de orientar os docentes para uso adequado do livro e uma complementação para atuação docente, bem como material para atualização deste profissional, o que coaduna-se com o guia de experimentos, que possibilita um auxílio na leitura do mundo a partir da relação teoria prática, o caderno de exercícios para aumentar a bagagem do aluno, preparando-o para provas que ele irá fazer, pondo-o por questões um hábito e o glossário servindo de “dicionário” para eventuais dúvidas. Todos esses pontos complementam as necessidades dos professores e dos alunos, proporcionando alternativas de melhor compreensão do conteúdo estudado. Ao analisar a presença ou ausência de glossário, quatro (4) livros não possuíam esta ferramenta (LD03, LD04, LD05 e LD07), ao analisar cadernos de exercícios apenas dois (2) livros possuíam esse recurso, LD05 e LD06; O guia de experimentos, apenas o LD08; e o manual do professor apenas o LD06.

4. CONCLUSÃO

A partir dos pontos analisados, foi visto que em relação ao conteúdo teórico, os exemplares que foram melhor qualificados foram os LD02 e LD03, enquanto que a qualificação mais baixa ficou entre dois exemplares, sendo eles, o LD04 e LD06, por atender, no geral, os requisitos necessários para uma boa pontuação (adequação a série, clareza do texto, grau de coerência entre as informações apresentadas, relação com as imagens dispostas, história da biotecnologia, presença de textos complementares). Enquanto que os resultados encontrados para o ponto recursos visuais encontraram-se bastante dispersos quanto aos pontos vistos, sendo que apenas o LD07 merece destaque por conter maior número de imagens com valor didático (MAYER, 2001).

Ao analisar as atividades propostas a melhor qualificação foi achada para o LD04, que apresentou questões interdisciplinares, que induziam a problemática, ao final do capítulo analisado, propunha projetos em grupo, bem como o uso de fontes diversificadas de pesquisa, em detrimento do LD07 que apresentou diversas falhas nesses pontos. Para os recursos adicionais o melhor



exemplar foi o LD06, contendo manual do professor, cadernos e de exercícios, glossário, embora não possua cadernos de experimentos. Neste ponto, alguns livros (LD03, LD04 e LD07) não apresentam nenhum recurso adicional.

Ora alguns livros surpreenderam em alguns aspectos, ora mostravam déficits em outros. A questão é reconhecer aquele que melhor se adequa a atividade docente de acordo com o olhar docente acerca do uso dessa ferramenta, logo uma maior atenção em torno de como este é produzido deve cada vez mais, ganhar lugar de discussão na esfera escolar. Visto que mesmo que um livro não proporcione melhor apresentação do conteúdo, ele é apenas umas das ferramentas que podem ser utilizadas na escola.

REFERÊNCIAS

BARROS, Maria Fabíola. *et al.* Análise da abordagem sobre pteridófitas em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, Canoas, v.15, n.2, p.321-337, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio)**. Brasília, 2000. 109 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em: 19 set. 2015.

_____. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica.– Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, (**Orientações curriculares para o ensino médio**) v. 2, 135 p.. 2006.

CHAVES, E. J. F; CAMAROTTI, M. de F. **Livros didáticos de Biologia do ensino médio. 4º Congresso Ibero-Americano em investigação qualitativa. 6º Simposio Internacional de educação e comunicação;**. Atas CIAIQ, v. 2. p. 175-179. 2015.

FERRAZ, Daniela Frigo., TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de Analogias: que relação. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 213-227, 2003.

FONSECA, Viviane Barneche., BOBROWSKI, Vera Lucia. Biotecnologia na escola: a inserção do tema nos livros didáticos de Biologia. **Acta Scientiae**, Canoas, v.17, n.2, p.496-509, 2015.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta** - Ensaios para uma futura filosofia da fotografia. São Paulo: Hucitec, 1985. 92 p.

GRILLO, Marlene Correro., GESSINGER, Rosana Maria., **Por que falar ainda em avaliação?** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. 130 p.

GRILLO, Marlene Correro., LIMA, Valderez Marina do Rosário. Especificidades da avaliação que convém conhecer. IN: GRILLO, Marlene Correro., GESSINGER, Rosana Maria., **Por que falar ainda em avaliação?** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: EDIPUCRS, 130 p. 2010.



KLEIN, Tânia Aparecida da Silva. **Perspectiva semiótica da construção do conceito de biotecnologia a partir da leitura de imagens.** IV Encontro Nacional de Estudos da Imagem. I Encontro Internacional de Estudos da Imagem. Londrina-PR, 2013.

LIMA, Valdez Marina do Rosário., GESSINGER, Rosana Maria., GRILLO, Marlene Corroero. Questões de prova e suas especificidades. IN: GRILLO, Marlene Corroero., GESSINGER, Rosana Maria. **Por que falar ainda em avaliação?** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. 130 p.

MARTINS, Liziane., SANTOS, Girlene Silva dos., EL-HANI, Charbel Niño. Abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. **Investigações em Ensino de Ciência.** v. 17, p. 249-283, 2012.

MAYER, R. E. **Multimedia learning.** Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Edital nº 6, de 15 de maio de 2015 exame nacional do ensino médio – ENEM 2015.** O presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), inciso VI do art. 16 do Anexo I ao Decreto nº 6.317, de 20 de dezembro de 2007. Portaria/MEC nº 807, de 18 de junho de 2010.

MURTA, Felipe Leão Gomes. *et al.* Abordagem sobre esquistossomose em livros de ciências e biologia Indicados pelo programa nacional do livro didático (pnld) – 2011/ 2012. **Revista Patologia Tropical,** v. 43 (2): 195-208. abr.-jun. 2014.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta., ALVETTI, Marco A. S. Temas científicos contemporâneos no Ensino de biologia e física. **Ciência & Ensino,** v. 1, n. 1, 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, ed. 2 – Novo Hamburgo: Feevale, 277 p. 2013.

REIS, Débora Batista., ALBUQUERQUE, Tatiana Saboya., SOARES, Maria Regiane Araujo. As leishmanioses e o livro didático: como as doenças endêmicas são abordadas no ensino público? **Investigações em Ensino de Ciências.** v. 19), p. 91-98, 2014.

SILVA, Silvana do Nascimento., CARVALHO, Graça Simões de. Abordagem qualitativa sobre o Tema ambiente em um livro Didático de biologia: Análise do context Sociopolítico-econômico e Ambiente-tecnologia. **Saberes em perspectiva,** v.3, n.6, p.29–45, maio/ago. 2013.

XAVIER, Márcia Cristina Fernandes.; FREIRE, Alexandre de Sá., MORAES, Milton Ozório. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação,** v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, S. O livro didático de ciências no ensino fundamental – Proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico. **Ciência & Educação,** v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.