

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

FRANCIELLY DIAS PEREIRA

**ANALISANDO LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR
ESPECÍFICO PARA O TEMA DE GENÉTICA**

PORTO ALEGRE

2019

FRANCIELLY DIAS PEREIRA

**ANALISANDO LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR
ESPECÍFICO PARA O TEMA DE GENÉTICA**

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção de título de Licenciatura em
Ciências Biológicas com ênfase em
Genética na Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Mara da
Silveira Benfato

Co-orientador(a): Prof^ª.Dra. Eliane
Kaltchuk Dos Santos.

PORTO ALEGRE

2019

Agradecimentos

Em primeiro lugar, eu gostaria de agradecer a minha mãe Carmen Lúcia Dias Pereira, que me deu suporte e apoio para que eu chegasse até aqui, me ensinando a ser uma guerreira como ela, que luta para alcançar seus objetivos e sonhos. Também gostaria de agradecer aos meus irmãos Anderson Pereira Dorneles e Michele Dias Pereira e aos meus sobrinhos Brendown Pereira Reis, Lucas Lopes Dorneles e Rafael Borba Dorneles, que me ajudaram nos momentos mais difíceis da minha graduação, me oferecendo um sorriso, palavras de conforto, me mostrando o grande valor que a família tem em nossas vidas. Gostaria de agradecer ao Laboratório de Estresse Oxidativo e seus componentes, especialmente a minha professora e orientadora Dra. Mara da Silveira Benfato, que me ajudou nessa jornada acadêmica e me inspira na minha futura carreira profissional. À professora Dra. Eliane Kaltchuk dos Santos, por compartilhar o interessante na análise desses livros didáticos, contribuindo para a melhoria do sistema educacional. À professora Dra. Maríndia Deprá e ao professor Dr. Tiago Boeira Salomon, pela contribuição neste trabalho. Às minhas amigas e companheiras de fé, que me escutaram e me apoiaram Kamila Santos Lopes e a Karen Cristina Figueira Campos. Por último, queria agradecer a todos os amigos que compartilharam desse sonho comigo e por todos, espero fazer jus à minha profissão como professora e pesquisadora.

1. Introdução estendida

O texto da Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018) nos chama a atenção para as transformações significativamente rápidas no contexto social, econômico e cultural contemporâneo, em que os jovens e adultos são inseridos. Isso porque existe uma gama de áreas externas às escolas e que a educação deve abranger como um todo, sugerindo a necessidade de aproximar o conteúdo escolar atual com a realidade em que vivemos. Isto posto, a escola deve utilizar ferramentas de aprendizagem que reúnam as diversas dimensões do conhecimento, mas que se aproxime do cotidiano dos educandos, auxiliando esses jovens e adultos a se introduzirem nas academias e no mercado de trabalho (BNCC, p. 461 - 479).

Com relação ao conteúdo de Ciências da Natureza que compreendem as áreas da Química, Física e Biologia, segundo a perspectiva da BNCC, essas disciplinas devem ampliar as habilidades e competências dos alunos, assim como contextualizar os conteúdos do ponto de vista cultural, social e ambiental. Além disso, é preciso apontar como essas áreas se relacionam entre si no contexto da história natural dos diversos organismos extintos e existentes, estando essas áreas sistematizadas de acordo com as evidências e fatos, que levaram a obtenção de hipóteses, teorias e leis (BNCC, p. 547 – 552). Falando mais especificamente da disciplina de Biologia, não aparecem no texto seus conteúdos totalmente especificados, já que esses conteúdos estão discriminados com abrangência, mas podemos compreender os assuntos peculiares de Biologia difundidos dentro das três Competências

Específicas 1, 2 e 3, que correspondem às Ciências da Natureza: por meio da aplicação de métodos científicos, teorias fundamentais biológicas, pelo estudo nas interações dos diferentes ecossistemas, entre outros, de modo a conduzir a aprendizagem para a resoluções de problemas ligado ao meio em que vivemos, corroborando com a ampliação do conhecimento dos diferentes campos das ciências para a população (BNCC, p. 553 – 560).

A Genética é legitimada na BNCC dentro da Competência Específica 2 do Ensino Médio, sendo uma disciplina obrigatória na educação básica. Dentro do âmbito biológico é uma das áreas mais importantes do conhecimento por reunir uma gama de informações sociais, tecnológicas e científicas. Podemos compreender como atuam os genes e o quanto eles influenciam em nossas características morfológicas e comportamentais, além de entender

as patologias diversas que atuam sobre as gerações, sendo fundamental nas ciências médicas. Porém, para que os alunos estejam familiarizados com os termos e conceitos é necessário que haja uma comunicação com os fatores que eles observam em suas rotinas, para não se tornar apenas mais um conteúdo abstrato e sem sentido na vida do estudante (MASCARENHAS *et al.*, 2016; LEAL *et al.*, 2015).

Essa compreensão, sobre o fato de que o ensino deve unir as experiências dos alunos com o conteúdo escolar foi amplamente discutida por Paulo Freire que nos mostrou um “novo olhar” sobre os métodos pedagógicos de ensino, propondo uma profunda reflexão sobre interação entre as teorias e práticas educacionais. Por essa razão, o conteúdo curricular deve ser contextualizado e atualizado conforme essas inúmeras transformações, para auxiliar no desenvolvimento pessoal dos indivíduos, tornando-os agentes ativos na sociedade, na cultura, na política e nas tecnologias, sendo o estudante o engenheiro na construção do seu próprio projeto de vida (SCOCUGLIAS, 2005). É essa a ideia proposta no texto da BNCC, de que os alunos construam o seu próprio conhecimento, através dos alicerces proporcionados pela escola.

Contudo, Wander SILVA (2016), aponta um número significativo de evasão nas séries finais do fundamental, onde 40% dos jovens que estariam com idade de ingressar no Ensino Médio, não seguem para essa modalidade e mesmo os que cursam o Ensino Médio acabam por abandonar a escola antes de se formar, por motivos diversos como trabalho, fatores socioeconômicos, motivos familiares, desempenho escolar, além de é claro, pelas metodologias pedagógicas serem ainda insuficientes para manter os alunos dentro das salas de aula. Esse pode ser um indicador interessante de que a maneira com que os conteúdos estão sendo transmitidos aos alunos seja ainda pelo viés da memorização ou pela aplicação da teoria sem conexão com a realidade, o que torna o ensino desprovido de sentido prático no cotidiano do estudante. Segundo Andreson SILVA et al. (2018), o livro didático é o principal instrumento de ensino de alguns professores, podendo estar desconexo das experiências reais da vida do aluno.

O Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), foi criado com o intuito de auxiliar a escola, professores e comunidade acadêmica, a escolher o material de apoio na prática escolar e possivelmente ele foi cuidadosamente selecionado por profissionais da escola e das universidades, antes de ser direcionado ao professor e aluno. Ou seja, o PNLD deve servir para definir os melhores parâmetros que conecte as teorias biológicas presentes nos livros didáticos com o cotidiano do estudante (PNLD, 2018).

Segundo o PNLD – Guia de Livros de Didáticos de Biologia (2018), as coleções aprovadas de Biologia se diferenciam em: conteúdo teórico-metodológico diferenciado, conteúdo interdisciplinar específico para cada assunto, táticas para promover a diversidade cultural, componentes gráficos que se articulam com o conteúdo, atividades que promovam discussão, linguagem diferenciada na apresentação dos elementos biológicos (PNLD – Guia de LD. 2018, p. 8 – 80).

No entanto, estudos realizados ao longo dos anos mostram que apesar de terem havido mudanças significativamente positivas na apresentação das temáticas biológicas, o modo com o qual os conteúdos são apresentados nos livros didáticos, ainda estão aquém do proposto pela PNLD, principalmente no que diz respeito a divulgação do contexto científico e aplicabilidade na rotina dos nossos alunos (EL-HANI *et al.*, 2011; OLIVEIRA, 2018; SANTOS *et al.*, 2010).

1.1. Justificativa

As aulas de ciências/biologia devem conter diversos recursos pedagógicos que tornem o processo de aprendizado mais dinâmico, atrativo e eficiente para os alunos. Os livros didáticos, sendo um recurso complementar nesse processo, se tornam fundamentais na construção de aprendizagem e conhecimento pois é nele que está contida toda a base teórica (com propostas de aulas práticas), que junto com as suas experiências de vida irá contribuir na formação desse do sujeito social capaz de tomar decisões, criar argumentos viáveis e propor alternativas para os problemas da sociedade (NICOL e PANIZ, 2016). Para que tudo isso seja possível, devemos considerar que deve haver a contribuição avaliativa de todos os profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento educacional dos alunos, desde a escola, professores, comunidade universitária e os avaliadores, propriamente dito, da PNLD.

Por todos esses fatores citados acima e pelas informações apontadas por alguns autores sobre os livros didáticos de biologia, levantou-se o questionamento se realmente os atuais livros distribuídos nas escolas públicas acompanham essas transformações contemporâneas vivenciadas por esses alunos que estão entrando no Ensino Médio e em principal, se esse material de estudo serve de apoio na preparação dos alunos que irão realizar os diversos concursos para o ingresso nas Universidades.

O Ranking do Exame Nacional do Ensino Médio (2018), aponta que entre as escolas de Porto Alegre, as que obtiveram melhores classificações no concurso estão as escolas públicas federais e as escolas da rede particular. Algumas escolas do ensino estadual obtiveram uma boa classificação no ENEM 2018, contudo, o fato de as escolas federais e particulares terem ocupado melhores classificações no ranking do concurso, pode ser um indicador importante de que há um diferencial pedagógico nessas escolas.

Mediante esses questionamentos, justificamos este trabalho, para verificar a contribuição dos livros didáticos de biologia no processo de aprovação em concursos para o ingresso nas Universidades, dos alunos do Ensino Médio.

1.2. Objetivos

Para melhor elucidar os critérios de análise, dividimos os objetivos em duas dimensões, que compreendem em:

1.2.1 Objetivo primário

De modo a contribuir com as melhorias nos livros didáticos de Biologia indicados pelo PNLD (2018), para o ensino público, comparamos um livro didático dos 3º anos de uma escola pública estadual que não figura entre as 10 melhores na avaliação do ENEM para a cidade de Porto Alegre no ano de 2018, com o livro didático dos 3º anos de uma escola particular e de uma escola pública federal que figuram entre as 10 melhores na avaliação do ENEM para a cidade de Porto Alegre com ênfase nos conteúdos de Genética.

1.2.2 Objetivos secundários

Como modo de complementar as informações presentes no livro, com a realidade dos alunos analisamos os seguintes itens:

- a) Foi avaliado se conteúdo teórico e prático é diversificado, de modo a se aproximar das diversas realidades em que os jovens estão inseridos;
- b) Se os textos apresentados estão contextualizados e claros para a compreensão dos alunos;
- c) Se pelo texto do livro os alunos têm a percepção de que foi utilizado o método científico;
- d) Se o livro auxilia na construção do senso crítico, criação de argumentos, formulação e conclusão de ideias.

2. Apresentação

O formato do trabalho está de acordo com a revista “Educação em Revista (UFMG)”. Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/edur/iinstruc.htm>.

ANALISANDO LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR ESPECÍFICO PARA O TEMA DE GENÉTICA.

ANALYZING SCHOOLBOOK OF HIGH SCHOOL: A SPECIFIC LOOK FOR THE THEME OF GENETICS.

ANALIZANDO LIBROS DIDÁCTICOS DE LA ENSEÑANZA MÉDIA: UNA VISIÓN PERIFÉRICA PARA EL TEMA DE GENÉTICA

Francielly D. PEREIRA¹, Eliane K. SANTOS², Fernanda S. HACKENHAAR¹, Nikolas R. O. GIANNAKOS¹, Diego A. M. CANATA¹, Thiago S. CEZAR¹ e Mara S. BENFATO^{1*}

1. Laboratório de Estresse Oxidativo, Departamento de Biofísica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil.

2. Laboratório de Citogenética Vegetal, Departamento de Genética, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil.

* Endereço para correspondência desta autora do Departamento de Biofísica, Instituto de Biociências (IB), Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43422, sala 204, Porto Alegre, RS, Brasil; CEP 91501-970. E-mail: mara.benfato@ufrgs.br.

Resumo

O presente trabalho é uma avaliação de dois livros do 3º ano do Ensino Médio, indicados por três escolas da cidade de Porto Alegre: um livro é indicado por uma escola pública estadual e o outro por uma escola pública federal e uma escola particular, ambos indicados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD). Realizamos uma análise criteriosa dos livros avaliando categorias como o conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas e recursos adicionais, comparando os dois livros. Ambos os livros apresentam as categorias analisadas, no entanto, o livro 360º Biologia apresentou conteúdos teóricos clássicos, mas também apresentou assuntos pertinentes a realidade dos alunos, trazendo temas atuais da Genética.

Palavras-chave: Biologia, genética, revisão, livro didático, critérios de análise.

Abstract

The current work is an evaluation of two 3rd year high school schoolbooks, both indicated by Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD), chosen by three schools in Porto Alegre city: one chosen by a state public school and both federal and private schools chose the other. We performed a criterions analysis and evaluated categories such as theoretical content, visual resources, proposed activities and additional resources, comparing both books. Both books had all the categories proposed however, the book 360º Biologia presented classical theoretical subjects, also brought relevant issues to the students, bringing updated genetic subjects.

Keywords: Biology, genetics, review, schoolbook, analysis criterion.

Resumen

El presente trabajo es una evaluación de (2) dos libros del tercer año de la enseñanza média, indicado por tres escuelas de la ciudad de Porto Alegre-Brasil. Un libro es indicado por una escuela pública estadual y el otro por una escuela pública federal y una escuela particular, ambos libros indicados por el programa nacional de libros didácticos (pnld). Realizamos una análisis crítica de los libros, evaluando categorías como: contenido teórico, recursos visuales, actividades propuestas y recursos adicionales, y comparando ambos libros. Los dos libros presentan las categorías analizadas, entre tanto, el libro 360* Biología presentó contenidos teóricos clásicos y también temas pertinentes relacionados con la realidad de los alumnos incorporando temas actuales de genética.

Palabras clave: Biología, genética, revisión de libros didácticos, criterios de análisis.

3. Introdução

O perfil contemporâneo dos jovens e adultos que se inserem no mercado de trabalho, vem sofrendo mudanças significativas devido o desenvolvimento tecnológico, o que consequentemente influencia sua formação. Afim de acompanhar essas transformações, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018), sistematizou as grandes áreas de conhecimento do Ensino Médio, indo de encontro com ao desenvolvimento cultural, científico e tecnológico (BNCC, p. 461 - 479). Nessa perspectiva, a Biologia que compõe as áreas de Ciências da Natureza, nos mostra a aplicação dos métodos científicos, conceitos biológicos fundamentais e pela exploração dos diversos organismos e ecossistemas, que só a Biologia proporciona.

A genética, entra como uma das disciplinas obrigatórias do Ensino Médio, dentro da Competência Específica 2 na BNCC, e é uma das áreas mais importantes e abrangentes do conhecimento, pois reúne informações de diferentes campos científicos, sendo essencial no desenvolvimento humano e nos demais organismos.

É por meio da Genética que podemos compreender a influência dos genes em fatores como patologias, morfologias e comportamentais, além de observar como se perpetua o material genético ao longo das gerações. Contudo, esses conceitos devem ser passados aos alunos utilizando o embasamento genético, mas não de modo abstrato e mecânico como geralmente ocorre, sem sentido prático a vida dos estudantes (MASCARENHAS *et al.*, 2016; LEAL *et al.*, 2015).

Segundo Paulo Freire, a os métodos pedagógicos de ensino devem unir de maneira congruente as noções práticas com a teoria educacional. Portanto, o conteúdo deve estar de acordo com que a BNCC, mas contextualizado com essas transformações para contribuir na construção do conhecimento e o desenvolvimento da sociedade, como um todo, tendo como alicerce o aprendizado escolar (SCOCUGLIAS, 2005). Logo, esses conteúdos precisam alcançar esses jovens e adultos e ser atrativos para que eles permaneçam na escola, porque são inúmeros os motivos que os fazem desistir de estudar, mas entre eles estão os métodos ineficientes, baseados na memorização e desconexão da realidade tornando o ensino desprovido de sentido aos alunos, sendo os livros didáticos ainda um tanto incongruente com o universo desses alunos (SILVA, W., 2016; SILVA, A *et al.*, 2018).

O Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), foi criado com o intuito de auxiliar a escola, professores a escolher o livro didático que será de apoio durante as aulas e servirá como material de estudo aos alunos (PNLD, 2018). No que diz respeito ao conteúdo de Biologia, se diferencia exatamente pelos seus temas conversarem com diversas áreas do conhecimento, por conteúdo teórico-metodológico diferenciado, além de que abrange uma diversidade de estudos sobre a vida (PNLD – Guia de LD. 2018, p. 8 – 80). Contudo, mesmo que as mudanças nos livros sejam significativas, o modo com que esses estudos são apresentados nos livros ainda são insuficientes na aplicabilidade de vida e também para divulgar o contexto científico aos alunos (EL-HANI *et al.*, 2011; OLIVEIRA, 2018; SANTOS *et al.*, 2010).

Por esses motivos, o objetivo deste trabalho então foi comparar um livro didático dos 3º anos de uma escola pública estadual, com o livro didático dos 3º anos de uma escola particular e uma escola pública federal (ambos indicados pela PNLD), que obtiveram uma boa avaliação no ENEM, com ênfase nos conteúdos de Genética, além de avaliar itens que contribuem para compreensão do conteúdo programáticos da área referida, assim como a sua relação com o cotidiano dos alunos.

4. Metodologia

Os livros didáticos foram avaliados por uma professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mestre e doutora em Genética e Biologia Molecular, e especialista na área de genética e pela proponente, aluna de graduação em Ciências Biológicas da mesma universidade, como Trabalho de Conclusão de Curso.

Os critérios de análise foram adaptados conforme o artigo de VASCONCELOS e SOUTO (2003) e alguns itens foram acrescidos para complementar a análise.

A análise do conteúdo foi realizada conforme o sugerido no artigo de referência, dividindo a pesquisa em quatro categorias principais: 1 – Conteúdo Teórico (com uma explanação mais detalhada de achados específicos dos livros); 2 – Recursos Visuais; 3 – Atividades Propostas e 4 – Recursos Adicionais. Essas categorias foram subdivididas em quadros com as pontuações em: fraco, regular, bom e excelente, com perguntas relacionadas aos critérios de avaliação. Para cada pergunta classificamos com SIM para informar que consta o que está sendo questionado na devida categoria e NÃO para informar de que não consta na categoria, sendo que a negativa constará na categoria de pontuação, fraco. Há um campo adicional para sinalizar questões específicas de cada item.

Foi realizada a análise do livro de Ensino Médio de uma escola pública estadual com o título *Biologia | Bio 3 (Bio 3)*, dos autores Sonia Lopes e Sergio Rosso, anos de 2018 da Editora Saraiva (ISBN: 978-85-472-0505-8) e para comparar com este livro da escola pública estadual, utilizamos o livro com o título *360° Biologia – Unidade e Diversidade – Volume único - Parte 3 (360° Biologia)*, do autor José Arnaldo Favaretto, ano 2018 da Editora FDE (ISBN: 978-85-96-00346-9), indicado por uma escola particular e uma escola pública federal de Porto Alegre.

A análise geral da especialista na área de Genética estará disponível no conteúdo complementar do trabalho.

4.1. Conteúdo teórico

Nessa categoria, foi avaliado se os livros didáticos apresentam um contexto que se correlacione com universo dos alunos, com assuntos e exemplos atuais sobre genética, se os

livros estimulam a problematização de assuntos envolvendo áreas de interesse tecnológicos, econômicos, culturais.

Outra abordagem importante é se os livros estimulam a percepção de que foi utilizado o método científico para estabelecer hipóteses, teorias e leis. Verificou-se se os textos contemplam diversos exemplos de organismos.

Foi avaliado se a linguagem está objetiva, se há clareza e concisão dos textos, facilitando para a compreensão dos alunos e se existe uma progressão de complexidade conceitual, conforme avança o conteúdo.

4.2. Recursos visuais

Os recursos visuais fornecem suporte às informações textuais contidas no livro didático. Por isso, analisamos a qualidade na impressão das imagens e como a figura está inserida no contexto, além da correlação entre a figura e o texto. Foi analisado se pela imagem é possível fazer uma interpretação clara do texto em questão, pois a função da ilustração é complementar ao texto abordado, facilitando sua interpretação no contexto científico e verificamos se os títulos condizem com a ilustração de forma clara.

4.3. Atividades propostas

As atividades práticas são fundamentais para a compreensão do processo teórico, estimulando o pensamento científico, capacidade de investigação dos fatos e evidências, formulação de hipóteses, seguida da experimentação e elaboração de conclusões sobre os resultados. Para isso, avaliamos se os livros propõem atividades práticas nos livros, se elas são seguras e de fácil execução, e também verificamos se os livros apresentam atividades de integração que podem ser realizadas em grupo ou se são atividades individuais.

Verificamos se há questões no final de cada capítulo/tema e se essas questões ajudam na problematização de assuntos ligados à nossa realidade e analisamos se o conteúdo das atividades e questões se limitam somente aos conteúdos trabalhados ou se elas abrangem outros assuntos.

4.4. Recursos adicionais

Nessa categoria constam os recursos complementares, que funcionam como elementos adicionais para facilitar o processo de aprendizagem do aluno, como glossários elucidando o significado das palavras, cadernos extras de exercícios que pode servir de reforço no processo de aprendizado, guias para realizar experimentos para além das aulas.

5. Resultado e discussão

Realizamos uma síntese dos fatores gerais e específicos de cada livro, finalizando com a discussão e comparação dos materiais.

5.1. Conteúdo teórico

Análise geral do livro: Bio 3 – Sônia Lopes e Sergio Rosso

O conteúdo de Genética está descrito do 5º ao 9º capítulo.

O livro inicia o conteúdo de Genética no quinto capítulo, com uma breve introdução de Crick e Watson explorando a natureza do DNA e em seguida começa uma explanação sobre como a Genética se relaciona com áreas de Matemática (estatística) e a Química e como podemos utilizar esses conhecimentos nas melhorias biológicas. Sempre ressaltando o quanto a Genética e a Biotecnologia podem auxiliar na obtenção de produtos de interesse humano. Durante toda a introdução os autores ressaltam a importância do melhoramento genético (como a utilização de transgênicos), que auxilia no desenvolvimento de espécies potenciais no agronegócio, mostrando o valor econômico das monoculturas, exemplo do cultivo do algodão colorido que foi selecionado entre variedades selvagens para produção de tecidos e outros, além de que ressaltam alguns assuntos polêmicos que envolvem questões sociais, como aconselhamento genético e terapia gênica. O autor trouxe

muito bem a questão da aplicabilidade no uso de recursos naturais para o desenvolvimento humano e queremos ressaltar o quão é importante a presença desses temas nos livros didáticos para garantir maior proximidade do público leigo, em função que todo esse contexto impacta diretamente em nosso cotidiano. Porém, deixamos um alerta para que nos textos seja reforçado o papel da Genética como um todo dentro do Ecossistema, reforçando que essa área é importante no manejo e sobrevivência de outras espécies, garantindo assim o equilíbrio do meio ambiente.

O livro segue falando sobre quando começou a se pensar em gametas na História, relembrando algumas teorias (como a de pré-formação), até chegar na teoria da epigênese, onde surge a noção de que os seres vivos se desenvolvem a partir de um zigoto após a fecundação, falando brevemente sobre a Biologia Evolutiva do Desenvolvimento (EVO-DEVO). Acreditamos que é importante mencionar que existe uma área na Biologia que une esses conhecimentos, mas deve ser transmitido sem aprofundar com maiores explicações, porque o conhecimento biológico dos alunos de Ensino Médio é muito superficial para o entendimento fundamental de EVO-DEVO.

Os autores introduzem a ideia de herança dentro da História e de como Darwin pensava as questões de transmissão de caracteres, até chegar na teoria mendeliana. A partir deste ponto, eles iniciam a discussão sobre a natureza química do DNA e todos os processos de síntese de proteínas a partir dos genes. É interessante a ordem a apresentada porque o aluno compreende o papel do DNA dentro dos conceitos de Mendel, que é descrito posteriormente, para entender de que forma essas características genóticas ou fenóticas são transmitidas. No fim da explanação sobre o material genético, os autores falam sobre mutação e apesar do texto ser explicativo, nós sugerimos que os autores introduzam junto com esse assunto a importância das mutações na evolução com a geração de novos alelos, pois é um modo de conectar o assunto de mutação gênica com a área subsequente do livro, que é o ensino de Evolução.

O sexto capítulo apresenta uma linguagem clara, de fácil compreensão e apresenta bons textos no que diz respeito ao conteúdo genético e os autores iniciam falando sobre as “Leis de Mendel”. Sugerimos que seja interessante introduzir o processo de Meiose, para que os alunos identifiquem que o cromossomo nada mais é que o DNA compactado e que isso ocorre durante o processo de divisão das células sexuais. Isso faz com que o aluno conecte os assuntos ensinados em Citologia e Genética, mostrando que os eventos estão todos conectados. Neste mesmo capítulo, os autores se detêm nos exemplos clássicos da Genética.

Não há muitos assuntos diversos unindo a teoria com a rotina em que estamos inseridos, mas os autores trazem o exemplo do gato siamês (Pág. 142), para explicar a influência ambiental na cor de pelo do gato e também na determinação de alelos múltiplos, com o exemplo da cor dos coelhos (pág. 155). Nos demais exemplos observamos desenhos esquemáticos, hipotéticos, principalmente para explicar o uso da estatística, cruzamentos e a genealogia.

No sétimo capítulo sobre “Di-hidridismo e herança de mais características”, os textos são bem explicativos e os desenhos esquemáticos encaixam perfeitamente no contexto, inclusive há uma retomada da meiose explicando novamente a segregação independente para reforçar a segunda lei de Mendel. Nesse capítulo gostaríamos de chamar a atenção para o termo “Permutação”, utilizado pelo autor que é a tradução do inglês “Crossing Over”. O termo “Permutação” é inadequado para ser utilizado nos livros didáticos, porque dentro da comunidade científica (academias e periódicos) não é utilizada a tradução literal. Por isso, sugerimos a adequação do termo para “Recombinação” pois como o próprio termo diz é “o efeito de recombinar algo”, o que irá facilitar o aprendizado conceitual. Isso porque, esse termo também é utilizado por área da Matemática (com uma significação diferente da utilizada na Genética), podendo causar certa confusão na hora do aluno pesquisar nas ferramentas digitais o significado e conceito da palavra.

O oitavo capítulo faz uma síntese sobre os mecanismos pleiotrópicos (Pág.187-188), com exemplos bem interessantes de doenças recorrentes e que por esse motivo já possuem testes obrigatórios no SUS, seguido do tratamento. No caso da fenilcetonúria é incluso no “Teste de Pezinho” básico e o teste é realizado logo quando a criança nasce. O livro apresenta muito bem o conceito da doença e a explicação sobre como é realizado o teste. Além disso, é muito interessante o exemplo do padrão de cores dos cães labradores e como as cores são determinadas por epistasia recessiva. Os autores buscaram também diversificar os exemplos de outros animais, porque apesar de alguns processos se repetirem entre alguns grupos, a forma com que eles ocorrem varia, como no caso determinação sexual em outras espécies. Esses exemplos ficaram muito bons pois são “palpáveis” aos alunos. O que não achamos interessante neste capítulo é colocar o triângulo Pascal, que é um assunto muito complexo para o Ensino Médio, além de não ser essencial para os concursos vestibulares e para o ENEM, podendo colocar em seu lugar outros assuntos ou mesmo aprofundar o que já estava sendo trabalhado.

O nono capítulo tem enfoque na área de Biotecnologia e os assuntos escolhidos para discussão foram muito bem selecionados, como o uso de transgenia, clonagem e recombinação de DNA. Os autores trouxeram assuntos relacionados com a Genética Forense como teste de paternidade e Perícia Criminal e explica como funciona (de modo simplificado) o método de eletroforese. Os autores apresentam muito bem a questão de Clonagem, já que esse assunto impacta diretamente interesse comercial, em função das pesquisas que poderiam ser realizadas por meio de clonagem (terapias gênicas, farmacologia, entre outros), mas que ao mesmo tempo apresentam questões éticas que podem ser discutidas em aula.

Em cada capítulo os autores colocaram dois quadros, que falavam de assuntos diversos, mas sempre relacionando ao tema do cada subtítulo. Os quadros “Colocando em foco” e “Tema para discussão”, propõe uma leitura de assuntos diversos ligados ao conteúdo, como Terapia Gênica, ou mesmo Bioética. Esses são quadros, são complementares aos textos, mas surgiremos que alguns desses assuntos sejam trabalhados dentro dos textos para a leitura ficar mais interessante e instigantes para os alunos, abordando assuntos polêmicos e temas corriqueiros, mas com o embasamento teórico.

De um modo geral, os autores focam nas teorias e exemplificações clássicas, com os exemplos estudados nas academias, trazendo algumas patologias, terapias, processos comportamentais, entre outros. Os autores aplicam bem a questão da Genética e sua aplicabilidade aos seres humanos, mas pouco comentam sobre como as pesquisas da área podem ser aplicadas no estudo de outras espécies.

A linguagem dos textos é simples, salvo em alguns momentos que envolviam assuntos como “Natureza química do DNA”, onde a explicação sobre as Bases Nitrogenadas não ficou clara, pela ordem e progressão com que alguns assuntos são apresentados (organização dos subtítulos). Com relação a progressão conceitual, existe uma escala em nível de complexidade de assuntos, sendo que podemos observar no início do capítulo 5º a História da Genética e de como era pensado as questões embriológicas, até as pesquisas mais recentes e complexas como Biotecnologia (Quadro 1).

Quadro 1. Questionamentos sobre os conceitos teóricos empregados no livro Bio 3

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Relação do assunto com contextos diversos		SIM – O livro foca mais em conhecimento genético ligado ao ser humano		
Problematiza assuntos ligados à realidade		SIM – Quadros que estimulam o pensamento crítico (exceto a introdução)		
Assuntos atuais e sua relação com a Genética			SIM – Quadro “Colocando em foco”, com assuntos do cotidiano	
Apresenta organismos diversos		SIM – Apresentam alguns organismos variados		
Adequação à série		SIM – Obedece à PNLD, mas poderia ter mais informações		
Clareza do texto (definições, termos, linguagem)		SIM – Alguns termos precisam ser revisados		
Grau de coerência entre as informações apresentadas				SIM – Não localizamos erro conceitual

Progressão da complexidade textual		SIM – Existe progressão conforme o assunto (exceto os subtítulos)		
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?	SIM - Quadros “Pense nisso e retomando”, questionam e retomam questões de cada capítulo.			

5.2. Recursos visuais

De modo complementar aos textos, os autores apresentaram muitos desenhos esquemáticos, o que é interessante para compreender o que está sendo dito e essas informações se correlacionam com o contexto científico. A qualidade dos desenhos esquemáticos é muito boa e apresentam cores diversas para especificar detalhes do que está sendo informado, mas a qualidade das fotografias pode ser melhorada, com maior nitidez. As legendas estão completas e tudo que é apresentado nos esquemas possui escala sinalizando o tamanho real ou cores meramente ilustrativas, sempre é sinalizado. Esses esquemas são explicativos em si, salvo no quinto capítulo, onde os autores explicam sobre a “Natureza química do DNA”, há uma explanação da síntese proteica e de como é a estrutura química/molecular do material genético e seus aparatos. Esse é o único momento em que as imagens esquemáticas ficam deslocadas do texto, pois durante o texto da tradução, os autores começam com a imagem para subsequente explicar o processo, podendo não ficar claro o processo aos alunos. Os autores investem pouco em fotografias (reais) de modo a complementar o texto, pois o livro é mais focado em esquemas e às vezes por isso os alunos afastam o conteúdo teórico do universo palpável, embora o nono capítulo de Biotecnologia mostre muitas imagens dos processos e imagens de outras espécies envolvidas nesses processos (Quadro 2).

Quadro 2. Questionamentos sobre os recursos visuais empregados no livro Bio 3.

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Qualidade de impressão		SIM – Desenhos esquemáticos e fotografias		
Inserção ao longo do texto e sua correlação			SIM – As imagens se inserem bem nos textos	
Interpretação da imagem, texto e título			SIM – Imagens explicativas, mas é preciso acompanhar bem o texto	
Veracidade da informação contida na ilustração				SIM – Imagens bem descritas, (esquemáticas)
Grau de inovação (texto x imagens)	SIM – Pouco originalidade com na apresentação das imagens e texto			
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.3. Atividades propostas

O livro traz algumas atividades que são propostas dentro dos principais assuntos e questões a parte. Ao iniciar o capítulo o livro traz alguns questionamentos que se referem ao que será trabalhado, por exemplo levanta questões sobre como a genética ajuda no melhoramento alguns alimentos. Apesar disso, falta uma introdução condizente com o assunto subsequente e que seja interessante para o aluno pensar naquilo que está sendo questionado e levantar mais questões do que está proposto. Depois, existe um quadro com o título “Despertando ideias”, que são sugestões de atividades extras para os alunos fazerem no caderno e individuais, dos respectivos temas, propondo atividades. Há também um outro quadro com temas variáveis com sugestões de atividades para apresentar temas que foram discutidos no texto, mostrando algumas linhas de pesquisa dentro dos respectivos subtítulos. O interessante neste quadro são as dicas de discussões, alguns filmes e tarefas, propondo atividades em grupo. Salvo o capítulo de Biotecnologia que mostra um pouco do método científico em alguns trabalhos, como análise forense e métodos dentro do melhoramento genético, o livro pouco aborda as questões metodológicas de pesquisa, não tendo dicas de atividades práticas que unissem esse conhecimento e os alunos pudessem aplicar em casa.

Com relação aos exercícios, o livro apresenta a partir de alguns textos as resoluções de questões do tema proposto. Os autores criam uma situação hipotética, com questões a serem respondidas, mas eles mesmos apresentam as resoluções dessas questões, além da explicação conceitual, principalmente em exercícios que envolvem cálculos matemáticos, como “Mono-hidridismo”, e exigem por parte dos alunos o raciocínio teórico e prático. Achamos bem interessante os autores trazerem esse tipo de exercício com resolução, pois ajuda o aluno a ter uma noção de como é desenvolvido o raciocínio lógico para alguns exercícios. Além disso, no fim de cada capítulo também haviam questões desenvolvidas pelos próprios autores com a problematizando de assuntos diversos ligados ao tema proposto no capítulo e questões de diversos vestibulares (Quadro 3).

Quadro 3. Questionamentos sobre as atividades propostas empregadas no livro Bio 3

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Propõe atividades práticas	Não há dicas de atividades práticas ou experimentos			
Atividades práticas de fácil execução e seguras	Não há dicas de atividades práticas ou experimentos			
Atividades em grupos ou individuais			SIM – Quadro “Tema para discussão”, propõe discussão em grupo	
Com questões em cada capítulo/tema			SIM – Com questões no fim dos capítulos e questões de vestibulares	
As questões trazem problemáticas ligadas a genética			SIM – Apresentou questões que problematizam e questões clássicas	
Questão multidisciplinar	Não haviam questões multidisciplinar			
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.4. Recursos adicionais

O livro não apresenta recurso complementares para os alunos, assim como não apresenta glossários com os significados dos termos essenciais de Genética. O livro não tem especificamente um caderno extra de questões, mas apresenta questões complementares durante os capítulos, além dos exercícios padrões criados pelos autores e exercícios de vestibulares diversos. Não há guia de aulas práticas para os alunos realizarem algum experimento (Quadro 4).

Quadro 4. Questionamentos sobre os recursos adicionais empregados no Bio 3

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Glossários/ atlas	Não há glossários ou atlas			
Caderno de exercícios extra				NÃO – Mas há atividades e exercícios complementares
Guia do aluno para experimentos extras	Não há guias com experimentos (aulas/casa)			
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.5. Conteúdo teórico

Análise de geral do livro: 360º Biologia – José Arnaldo Favaretto.

O conteúdo de Genética está descrito do 9º ao 15º capítulo.

O nono capítulo introduz uma Linha do Tempo com os eventos mais importantes da Genética. O autor utilizou a estrutura do DNA como “molde”, para um marco memorial das diversas descobertas e pesquisas na área, desde 1928 a 2015. O autor montou o DNA, com os eventos irradiando (linearmente) a partir das ligações, colocando tons claros em contraste com o tom escuro, dando uma visão criativa dos eventos. Após a introdução do capítulo, o autor faz uma síntese de como a Genética é aplicada em nossa vida cotidiana e é interessante que após a breve introdução o autor coloca uma pequena lista de termos essenciais e seus significados dentro da genética, como gene, cromossomo, alelos, termos chaves da genética.

O livro tem um quadro denominado “A notícia” que aborda assuntos ditos “polêmicos” dentro da perspectiva da Genética, mas que estão envolvidos com as notícias cotidianas (veículos de comunicação). Temas como o “modelo familiar” são abordados falando sobre o surgimento de famílias não tradicionais, e depois propõe a atividade em grupo para discutir como a genética e as técnicas de reprodução assistida contribuem para a formação de novas famílias. Esse quadro sempre propõe assuntos para os alunos discutirem e ressalta que em geral são assuntos vários que conectam a teoria. Muito interessante também, que o autor procura sempre colocar fotografias ou esquemas exemplificando o que está sendo descrito. Na pág. 164 o autor inicia o assunto sobre dominância e recessividade com o conceito e a exemplificação assunto. Após, é sugerido uma atividade prática em grupo, na qual os alunos devem fazer um levantamento na turma de características recessivas e dominantes, exemplo de uma atividade em que eles devem verificar quais alunos conseguem enrolar ou não enrolar a língua, para depois discutirem os resultados. Essa é uma atividade bem interessante, desde que o professor saiba conduzir o assunto e enfatizar que a frequência com que uma dessas características ocorrem, não implica nesse caráter de dominância ou recessividade. Para complementar o assunto anterior, o autor colocou um quadro (Pág. 166), sobre doenças geneticamente determinadas e sua incidência por milhão na população, o que é interessante para os alunos entenderem quantitativamente a proporção em que certas doenças prevalecem na população. Ainda nesse capítulo (pág. 167), é introduzido o tema de

terapia gênica e doenças que podem ser tratadas por essa técnica, falando sobre os retrovírus, mas sem conceituar que tipo de vírus é esse. Por isso um glossário se torna importante, pois pode adicionar certos significados e sua explicação.

O décimo capítulo fala sobre bases da hereditariedade e os estudos de Mendel, começando com um texto que fala sobre a incidência de pessoas albinas em partes diversas do mundo, como no Maranhão, EUA e traz a problemática dos albinos africanos que são assassinados ou mutilados para seus corpos serem usados como artifício de magia, sendo vendidos no mercado negro e que eles montaram um time de futebol para fugir disso. Apesar de ser uma matéria interessante, o autor não retoma o assunto durante as explicações teórica, ficando desconexo com os assuntos abordados. O autor deveria explicar que o albinismo é uma condição genética, determinada por um loco autossômico com dois alelos.

Os textos a partir da introdução são claros e preciso, existindo um desenvolvimento de ideias de acordo com o proposto, contudo, na pág. 179 seria interessante ao explanar sobre alelos letais em homozigose reforçar a idade de letalidade e quais casos isso pode ocorrer e o quanto seria incompatível com a vida. Depois, ao discorrer sobre penetrância e expressividade, a explicação contextual não fica muito clara (pág. 181).

O décimo primeiro capítulo introduz as “Leis de Mendel e variações”, começando com um texto introdutório que se encaixa com os assuntos do capítulo. O texto introdutório fala sobre doação sanguínea, mostrando os critérios de seleção e porque doar, isso porque posteriormente é debatido assuntos como alelos múltiplos e os sistemas sanguíneos, além de apresentar como se fazem os cálculos básicos de frequência genotípica e fenotípica. No fim do capítulo, o autor introduz uma pequena explicação sobre teste de DNA, explicando o básico sobre eletroforese. Depois no quadro “Conexões”, ele coloca dois textos sobre transfusões de sangue, levantando a questão sobre as pessoas que são denominadas “Testemunhas de Jeová” e como o conselho de ética analisa as decisões no caso de vida ou morte, sugerindo após um debate sobre as questões éticas e humanísticas que englobam essa questão tão delicada. Esse debate é interessante para discutir com os alunos a questão da Bioética, ressaltando o papel dos profissionais da saúde em caso de risco ao paciente e como o comitê de ética atua nesses casos.

No décimo segundo capítulo que fala sobre “Herança de dois ou mais pares de alelos”, o autor coloca um texto excelente que propõe uma reflexão de aspecto social e ao mesmo introduz a questão de variação fenotípica da cor de pele. O texto fala de um dos eventos históricos mais importantes na luta contra a segregação racial nos Estados Unidos,

com a imagem de Elizabeth (uma das primeiras jovens negras a estudar em uma escola de maioria branca) e a jovem que a insultava Hazel, para começar falando sobre segregação independente e herança quantitativa (poligênica). A introdução desse texto ficou excelente para trabalhar a questão de cor de pele posteriormente. Depois, os textos seguem falando sobre como essas características quantitativas se distribuem em uma curva normal, em função das variáveis dessas características (como cor de olhos), para entrar sobre a questão de cor de pele (pág. 207). O autor finaliza o capítulo com uma ótima explicação sobre a migração dos humanos a partir da África, até chegar sobre o conceito equivocado de alguns evolucionistas que qualificavam o nível intelectual pela cor de pele, de modo a inferioriza-los e reforça explicitamente que essas ideias são racistas e que não tem nenhuma base científica. Tudo como fundo para explicar o conceito de variação fenotípica.

Para falar sobre mapa cromossômico e genômica, o décimo terceiro capítulo inicia com um texto sobre Eugenia e como esse conceito ainda é utilizado para “selecionar”, características de agrado na inseminação, o que ficou bem adequado para tratar do assunto geral do capítulo. Esse livro também utiliza o termo permutação para falar sobre Crossing Over, sendo válido novamente a mesma recomendação discutida para o livro Bio 3. No final do capítulo o autor traz algumas informações sobre o que é e como ocorre a pesquisa de Genômica no Brasil e é interessante que no fim do capítulo de Conexões (Pág. 228-231), de modo a complementar algumas informações anteriores, o autor traz muitos conceitos estudados na biologia molecular e genética, fazendo uma breve síntese sobre cada um deles.

O autor inicia o décimo quarto capítulo falando sobre “Herança ligado ao sexo”, e é muito interessante o texto de introdução que fala sobre o papel das mulheres na ciência e o quanto elas colaboraram no conhecimento científico atual, mas que não tiveram o devido reconhecimento, muitas ficando sobre a sombra dos homens. Um detalhe bem importante deste livro é que em vários momentos, eles fazem um paralelo com assuntos de Evolução, como seleção natural (pág. 234), mostrando o quanto conhecimento genético está atrelado com a área de Evolução. O livro contém muitos dados sobre determinação sexual e doenças ligadas ao sexo feminino ou masculino. No texto de “Conexões”, o autor faz um paralelo entre as doenças mais frequentes em homens ou mulheres e propõe uma reflexão bem importante sobre as doenças que são mais recorrentes de acordo com o sexo, apresentando inclusive dados estatísticos sobre certas patologias.

O último capítulo (décimo quinto), faz uma divisão entre os conhecimentos nas “Bases genéticas e Evolução”, de modo a conectar a presente área com a próxima unidade

de Evolução. Neste capítulo, tudo que não foi dito sobre variabilidade genética, o papel da mutação e recombinação é discutido. Inicia também falando sobre imigrantes e como a introdução de novos alelos afetam a frequência alélica de uma população. É feita uma introdução dos conceitos de Genética de População, como Equilíbrio de Hardy-Weinberg, contudo, o autor poderia ter explicado que certos alelos de populações humanas podem estar em equilíbrio, então para alguns alelos os princípios são obedecidos (Pág. 252). Pelo contrário, o texto deixa por entender que esse os princípios não ocorrem em populações humanas. Depois, o autor traz os conceitos principais dentro de Genética de Populações e Evolução, como mutações e seleção, fluxo gênico, acaso e equilíbrio gênico, entre outros. A unidade é finalizada com o um texto falando sobre como a genética pode atuar na preservação de espécies, mostrando que a Genética tem inúmeros papéis, não só para a potencialização comercial ou sobrevivência humana, mas mostrando que essa área garante também a sobrevivência de espécies, principalmente aquelas em risco de extinção.

De modo geral o livro apresenta introduções interessantes, com temas variáveis do nosso cotidiano, fazendo uma conexão com os assuntos propostos, sempre com boa argumentação e fundamentação. O autor procurou agregar os modelos clássicos da genética com assuntos e notícias modernas. Para isso, o autor colocou um quadro bem interessante denominado “A notícia”, onde ele ilustra questões polêmicas sobre a genética e sobre questões éticas, como a questão da constituição de novas famílias. Com a escolha desses temas sempre há a problematização de assuntos importantes na vida cotidiana dos alunos, e o interessante é que o autor propõe questões que discutam o que está sendo proposto, não só questões conceituais sobre a genética em si, mas propõe que os alunos unam o conhecimento com assuntos da vida e os assuntos envolvem áreas de terapias, genômica e suas tecnologias.

O livro tem muitos exemplos de outros organismos como modelo para exemplificar alguns conceitos básicos da Genética, apresentando uma diversidade de espécies e como os conceitos base são válidos para outros organismos. Em geral, os textos têm uma linguagem compreensiva, clara e os subtítulos estão bem encaixados em cada assunto e não há erro conceitual. A leitura dos textos flui bem e existe um aumento nos níveis de complexidade com relação aos assuntos abordados, de modo sistemático, passando de assuntos mais básicos (Mendel), até os mais complexos (genética de populações). O quadro com o nome de “Conexões”, apresenta assuntos diversos como o assunto sobre “Eugenia e Racismo”, também sobre “Aconselhamento genético”, propondo a leitura do texto e que o aluno discorra sobre isso. Outra questão interessante é que o autor procurou trazer exemplos de

pessoas negras no livro, reforçando a ideia de diversidade racial, o que não se observava anteriormente em livros didáticos (Quadro 5).

Quadro 5. Questionamentos sobre os conceitos teóricos estabelecidos no livro 360°
Biologia

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Relação do assunto com contextos diversos				SIM – Muitos assuntos diversos, principalmente nos quadros e introduções
Problematiza assuntos ligados à realidade				SIM – Há temas para discussões, inclusive assuntos polêmicos
Assuntos atuais e sua relação com a Genética				SIM - Com assuntos correlacionam a genética com temas atuais
Apresenta organismos diversos	SIM – Poucos exemplos em comparação a nossa biodiversidade			
Adequação à série				SIM – A linguagem é simples e clara, de acordo com o proposto pela PNDL
Clareza do texto (definições, termos, linguagem)				SIM – Os textos estão claros, com a linguagem simples e bem sequenciados

Grau de coerência entre as informações apresentadas				SIM – Os textos e conceitos teóricos estão coerentes
Progressão da complexidade textual				SIM – Apresentam passagem de assuntos mais básicos aos complexos
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.6. Recursos visuais

A qualidade das imagens está excelente, com cores vivas, nítidas sem erro de impressão. Em geral, as imagens se encaixam muito bem com os textos e tanto os desenhos esquemáticos, quanto as fotos reais exemplificam o contexto. Todas as imagens estão sequenciadas de acordo com os temas propostos e com os assuntos discriminados e as legendas exemplificam bem o que está sendo descrito. Tanto as fotografias, quanto os desenhos esquemáticos complementam as ideias abordadas nos textos. No geral, tanto as fotografias quanto os desenhos esquemáticos são bem interessantes, compreensivos e completos e é possível entender que foram realizados e a conclusão dos estudos científicos. Destacando algumas partes específicas, as imagens dos textos introdutórios ficaram muito boas e nítidas, principalmente a primeira foto da unidade de Genética, que seria o DNA formando uma linha do tempo, dando uma noção de sequência temporal dos fatos (Quadro 6).

Quadro 6. Questionamentos sobre os recursos visuais empregados no livro 360° Biologia

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Qualidade de impressão				SIM – Ótima qualidade (fotografias e desenhos esquemáticos)
Inserção ao longo do texto e sua correlação				SIM – Imagens bem inseridas no texto e correlacionam com o texto
Interpretação da imagem, texto e título				SIM – É possível ter uma ideia dos textos interpretando as imagens
Veracidade da informação contida na ilustração				SIM – Não há contradição entre o contexto e as imagens
Grau de inovação (texto x imagens)				SIM – As imagens e ideias da introdução foram bem originais
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.7. Atividades propostas

O autor propõe muitas atividades que podem ser desenvolvidas tanto individualmente ou quanto em grupo. Há um quadro chamado “Atividade prática”, que está incluindo entre os textos e propõe exercícios relacionados aos textos iniciais, como jogos e textos interpretativos para responder questões. Essas atividades estimulam os estudantes a pensar em problemáticas, como por exemplo questões étnicas. Não há atividades práticas com experimentos em si, mas sim, atividades em que o aluno precisa levantar uma hipótese sobre alguma situação em que os resultados devem ser discutidos entre os alunos.

Além do quadro citado anteriormente há um quadro de atividades, com perguntas que englobam os vários assuntos comentados no capítulo, e essas perguntas devem ser desenvolvidas no caderno (parecem ser questões criadas pelo próprio autor). No fim do capítulo há um outro quadro chamado “Atividades complementares”, que unem o conteúdo proposto no capítulo, além de assuntos diversos (não se limitam ao tema conceitual, mas lembra atividades a partir de divulgações midiáticas científicas), além das questões mais clássicas sobre a genética e também há questões dos vestibulares tradicionais (Quadro 7).

Quadro 7. Questionamentos sobre as atividades propostas empregados no livro 360°

Biologia

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Propõe atividades práticas		SIM – Há atividades práticas, mas não há dicas de experimentos.		
Atividades práticas de fácil execução e seguras				SIM – As atividades práticas são seguras e de fácil execução.
Atividades em grupos ou individuais				SIM – Há tanto atividades que devem ser executadas em grupo, quanto individuais.
Com questões em cada capítulo/tema				SIM – Há questões nos capítulos e no fim deles.
As questões trazem problemáticas ligadas a genética				SIM – Questões que abordam diversas problemáticas
Questão multidisciplinar	SIM – Haviam poucas questões multidisciplinar			
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.8. Recursos adicionais

No início do primeiro capítulo de genética há um subtítulo com os principais termos mais utilizados na genética e seu significado, mas não há um glossário específico para elucidar significados. Há no fim de cada capítulo exercícios complementares aos textos conceituais, que reforça o processo de aprendizado, mas não um caderno de questões extra de questões. Não há guias de experimentos práticos para além das aulas (Quadro 8).

Quadro 8. Questionamentos sobre os recursos adicionais empregados no livro 360°
Biologia

Parâmetro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Glossários/ atlas	SIM – Há um pequeno quadro com os significados			
Caderno de exercícios extra			NÃO – Mas há Atividades e exercícios complementares	
Guia do aluno para experimentos extras	Não há guias com experimentos (aulas/casa)			
SIM ou NÃO	SIM		NÃO	
Outras especificações?			NÃO	

5.9. Análise geral dos livros Bio 3 e 360° Biologia

Avaliar e selecionar um livro didático, envolve muito mais que garantir a melhoria física e conceitual do material em si, mas também diz respeito ao dever moral e social do professor para com os alunos. Portanto, é de extrema importância que o professor analise o material sistematicamente, observando itens como conceitos, o que é proposto de atividades, as figuras, o que os livros têm para oferecer de material complementar para o aprimoramento do conhecimento do aluno e principalmente se assuntos trabalhados entram no contexto de vida do educando (VASCONCELOS e SOUTO, 2003). De modo geral, tanto o livro Bio 3, como o 360° Biologia apresentam as categorias que nós avaliamos (Conteúdo Teórico; Recursos Visuais; Atividades Propostas; Recursos adicionais) em maior ou menor grau, com exceção dos itens “Guia para experimentos”, que nenhum dos livros apresentou e no livro Bio 3 não havia um glossário com os termos principais da Genética.

Os autores do livro Bio 3 focam nas teorias e exemplos clássicos da genética, exemplificando principalmente com assuntos do interesse humano e levantando questões relevantes sobre os temas apresentados. Porém no livro 360° Biologia o autor utiliza os conceitos clássicos, mas sempre fazendo um paralelo maior com os assuntos que compõem a realidade dos alunos, se comparado com o livro Bio 3. Os autores do livro Bio 3 colocaram assuntos muito interessantes nos quadros “Colocando em Foco” e “Temas para discussão”, porém, à parte dos textos conceituais. Sugerimos que alguns desses assuntos sejam incorporados nos textos para tornar a leitura mais dinâmica para os alunos, além de incentivar o raciocínio e instigar a leitura sobre o tema proposto (MASCARENHAS *et al.*, 2016). Unir o aprendizado pedagógico, com a divulgação científica e os conhecimentos de vida dos alunos, não é uma tarefa simples, mas deve ser trabalhada com todos os requisitos que envolvem a educação dos alunos, sendo os livros didáticos uma ferramenta essencial nesse aprendizado (ANAGNOSTOPOULOU *et al.*, 2012).

Ambos os livros trazem assuntos que problematizam questões do cotidiano, correlacionando com áreas de interessante tecnológicos, econômicos e social. Do ponto de vista cultural, com abordagem de temas diversos, o livro 360° Biologia se destacou, pois apresentou em sua introdução, nos quadros de discussão e atividades, temas variados, inclusive assuntos que envolvem ética, raça e religião (temáticas mais delicadas de abordar). Conforme diz SCOCUGLIA (2005, p. 82):

Encontra-se aí implícita a ideia de que os conteúdos programáticos, as metodologias utilizadas e os fundamentos epistemológicos que

alicerçam construção curricular, entre outros, devem estar contextualizados e influenciados pela cultura e pelas experiências de vida dos atores educacionais que estão envolvidos nessa construção.

Ou seja, é de extrema importância que os autores tragam como a genética impacta em nossa cultura, quais elementos representativos mostram na biodiversidade tanto do ponto de vista comportamental, quanto físico.

Os livros estimulam a percepção do conhecimento e dos métodos científicos, inclusive em alguns momentos descrevem algumas técnicas e para que utilizamos. Um dos muitos assuntos discutidos na literatura sobre a educação é a questão de divulgação científica nas escolas. Divulgar o conteúdo científico, trazendo exemplos claros da rotina dos estudantes é um modo de aproximar a população dos conhecimentos em tecnologia e ciência (SOUZA e ROCHA, 2017). Isso vai de encontro direto nos interesses da sociedade e no meio ambiente, por isso, é imprescindível que os livros didáticos mostrem exemplos de trabalhos, artigos científicos, dentro do conteúdo de Genética.

Com relação a exemplos de organismos diversos, os livros não apresentam de modo satisfatório a nossa biodiversidade, mostrando a aplicação da genética em diversos assuntos ligados as demais espécies. Um dos propósitos da divulgação científica é manter o conteúdo escolar atualizado de novas descobertas, afim de que através da educação, seja possível formar alunos que pensem na problemática de conservação e manejo, além de melhorar a ideia de relação ecológica entre os seres vivos, e a Genética é fundamental nisso (SILVA e OLVEIRA, 2013). Como dizem JUNQUEIRA e KINDEL (2009, p.154) “O conceito de *utilidade* é genuinamente humano e desconsidera visões mais sistêmicas ou ecológicas da existência dos seres vivos e não vivos”. Portanto, descentrar a abordagem antropocêntrica como nas doenças humanas, terapias e melhoramento genético é uma das formas de apresentar outros organismos e seus aspectos genéticos e seria uma forma de mostrar essa riqueza de espécies que existem, reforçando o seu papel biológico no ecossistema.

Outro aspecto analisado foi a clareza da linguagem utilizado nos textos e tanto o livro Bio 3, quanto o 360º Biologia, apresentaram uma linguagem clara, concisa, facilitando a leitura e isso é de extrema importância para o aluno compreender a ideia do texto. Contudo, o livro 360º Biologia apresentou ótima progressão dos assuntos abordados, porque a sequência dos eventos apresentados ficou linear, em que no livro Bio 3 houveram alguns problemas de sequência de subtítulo em dados momentos.

As fotografias do livro 360° Biologia foram superiores com relação a nitidez, contrastes e cores, em comparação ao livro Bio 3, além de ter apresentado muitas fotografias (reais), e de contextos variados. Já com relação aos desenhos esquemáticos, ambos os livros apresentaram ótimos esquemas, explicativos em si, podendo ser possível interpretar o contexto científico pela imagem, além de que a legenda condiz com o apresentado. O livro Bio 3 apresentou qualidade de impressão razoável, enquanto o livro 360° Biologia apresentou excelente impressão. Então, as imagens são uma importante ferramenta pedagógica para compreender, conectar assuntos teóricos de modo visível. Além disso, elas precisam ser nítidas e com legenda descritiva para complementar a informação e as escalas devem ser coerentes com o que está sendo mostrado, pois elas facilitam a memorização e o aprendizado (ALMEIDA EF e ALMENDA SA, 2013; MARTINS *et al.*, 2003).

Ambos os livros apresentaram questões e atividades complementares, tanto individuais como em grupo, em geral para serem desenvolvidas no caderno. Com relação as questões, os dois livros possuem exercícios com os exemplos clássicos, com ótimas questões, bem desenvolvidas. No livro 360° Biologia haviam algumas atividades práticas e também poucas questões multidisciplinares. Tanto o livro Bio 3, quanto o 360° Biologia não apresentaram experimentos para os alunos desenvolverem em sala de aula ou em casa.

Sabemos, que as atividades práticas ou questões, servem para complementar o aprendizado, compreender a teoria e memorizar as informações, ou seja, auxilia a ampliar o conhecimento de um determinado tema, problematizando algumas questões socioculturais. No ensino de Genética, as atividades, questões e experimentações podem estimular o pensamento científico, propondo a solução de problemáticas que assolam a sociedade moderna, proporcionando aos alunos o exercício de formular questionamentos, coletar os dados necessários e interpretá-los, tirando uma conclusão condizente com o esperado. Por isso, torna-se essencial, ou mesmo obrigatório que tenham nos livros essas atividades e principalmente de nível interdisciplinares para mostrar que a Genética está presente e se mistura com outras áreas diversas, com uma pedagogia adequada e inovadora (VASCONCELOS e SOUTO, 2003; AUGUSTO e CALDEIRA, 2007).

Ainda que, algumas das temáticas apresentadas não sejam propícias para realização de experimentos, seria interessante que os livros trouxessem ao menos um experimento para os alunos simularem a prática da pesquisa, afim de aproximá-los do mundo científico. Contudo, nenhum dos livros apresentou qualquer tipo de experimentos. Não havia também Glossários com os termos específicos da Genética, o que seria importante para que os alunos

tivessem alguns conceitos sintetizados. Somente o livro 360° apresentou um pequeno quadro com termos essenciais da Genética e no quadro “Conexões”, apresentou mais alguns conceitos específicos, com sua devida fundamentação. Os livros também não apresentaram cadernos extras de questões especificamente, mas tinham muitas questões distribuídas ao longo dos capítulos e no fim.

Os livros didáticos são uma importante ferramenta no processo de aprendizado dos alunos e é um valioso suporte dos professores na aplicação das aulas. No entanto, devem ser utilizados de modo complementar a outros métodos de ensino, porque para que o ambiente escolar seja interessante e atrativo aos alunos, o professor deve conduzir o ensino com múltiplos recursos didáticos, potencializando a construção do conhecimento dos educandos.

A busca pelo material didático ideal que envolva assuntos ligados a realidade dos alunos e as áreas de interesse da Biologia, pode ser obscura mediante as várias opções existentes no mercado de livros e por esse motivo, este trabalho propôs critérios de avaliação que não englobem somente os conteúdos clássicos biológicos, mas que se aproxime dos vários contextos em que os jovens e adultos estão inseridos. Por essa razão, escolhemos os livros didáticos de escolas bem avaliadas no ranking ENEM da cidade de Porto Alegre, porque o concurso propõe questões que integrem diversas áreas do conhecimento e que sejam comuns ao cotidiano dos alunos. Embora o ENEM avalie as Ciências Naturais de modo abrangente, os nossos dados corroboram a identificar se os livros contêm essas temáticas propostas pelo concurso e concomitantemente auxilia aos autores na adaptação desses temas nas edições futuras.

6. Conclusão

Um dos grandes interesses na construção do conhecimento dos alunos, é a questão de que os assuntos devem condizer com a realidade em que vivemos, para que os alunos identifiquem o que está sendo apresentado. Por essa razão, escolhemos itens específicos para colaborar no critério de avaliação dos livros didáticos, de modo a potencializar a aproximação do conteúdo de Genética, com a rotina dos educandos. Concluímos que ambos os livros apresentam boa parte dos itens que escolhemos para verificação, porém, o livro 360° apresentou mais conteúdos programáticos e pertinentes a área escolhida, mas também apresentou assuntos originais para conectar o conteúdo teórico clássico, com assuntos ligados à modernidade. O livro apresentou ótimas imagens (fotografias e desenhos esquemáticos), que se aproximaram do nível de excelência dos critérios escolhidos, além de que, apresentou uma variedade maior de atividades que podem ser realizadas individualmente ou em grupo, se comparado com o livro Bio 3, aproximando os seus conteúdos e temas com outras áreas de conhecimento. Embora tenha sido realizado somente a análise do conteúdo de Genética esses critérios são válidos para qualquer área da Biologia, sendo necessário principalmente para verificar se as outras áreas acompanham essas transformações curriculares e que o ENEM propõe.

É importante ressaltar, que avaliamos apenas dois livros didáticos indicados por três escolas de Porto Alegre, por isso existem outros títulos interessantes de se analisar, com inúmeras áreas da Biologia a serem abordadas e outros critérios que não entraram na avaliação que podem ser explorados, existindo outras possibilidades para avaliar e complementar na educação desses jovens e adultos, pois o aprimoramento dos livros didáticos é primordial no crescimento da educação como um todo.

7. Referências bibliográficas

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (Org.). Base Nacional Comum Curricular – **Educação é a base.** 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2019.

SCOCUGLIA, Afonso Celso. As reflexões curriculares de Paulo Freire. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 81-92, n. 6, p.81-92, 2005.

MASCARENHAS, Marcia de Jesus Oliveira et al. Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 2, 2016.

LEAL, Cristianni Antunes; RÔÇAS, Giselle; BARBOSA, Júlio Vianna. A genética na educação básica. **X Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências–X ENPEC. Anais. Águas de Lindóia, SP**, 2015.

SILVA, Wander Augusto. Evasão escolar no ensino médio no Brasil/School evasion in high school in Brazil. **Educação em Foco**, v. 19, n. 29, p. 13-14, 2017.

SILVA, Andreson Patrício et al. As metodologias ativas aplicadas ao Ensino Médio. **PBL 2018 – Internacional Conference – PBL for the Next Generation Blendin active learning, technology, and social justice. Anais. Santa Clara, California, USA**, 2018.

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (Org.). **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD.** 2018. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (Org.). **PNLD – Guia de Biologia.** 2018. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

EL-HANI, Charbel Niño; ROQUE, Nádia; ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Livros didáticos de biologia do ensino médio: resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, v. 27, n. 1, p. 211-240, 2011.

OLIVEIRA, Jessica Pinheiro et al. Evolução biológica no livro didático: Análise de coleções de biologia integrantes do programa nacional do livro didático das edições de 2015 e 2018. **2018. 39 f. Tese (Doutorado) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Cap.5**, 2018.

SANTOS, Saulo César Seiffert; TERÁN, Augusto Fachín; SILVA-FORSBERG, Maria Clara. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 591-603, 2016.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

BLOG DO ENEM (Org.). **Resultado Enem Porto Alegre – ranking das escolas com melhores e piores notas no Enem.** 2018. Disponível em: <<https://blogdoenem.com.br/resultado-enem-porto-alegre/>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

VASCONCELOS, Simão D.; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ANAGNOSTOPOULOU, Kyriaki; HATZINIKITA, Vassilia; CHRISTIDOU, Vassilia. PISA and Biology School Textbooks: the role of visual material. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 46, p. 1839-1845, 2012.

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017.

CARDOSO-SILVA, Cláudio Benício et al. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade?. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 169-180, 2013.

JUNQUEIRA, Heloisa; KINDEL, Eunice Aita Isaia. Leitura e escrita no ensino de ciências e biologia: a visão antropocêntrica. **Cadernos do aplicação**. Porto Alegre, RS. Vol. 22, n. 1, p. 145-161, 2009.

MARTINS, Isabel et al. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003.

SILVA AUGUSTO, Thaís Gimenez; ANDRADE CALDEIRA, Ana Maria. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2016.

8. Conteúdo complementar – Avaliação da Especialista na área de Genética

A análise do conteúdo dos livros leva conta quatro categorias principais: 1 – Conteúdo Teórico; 2 – Recursos Visuais; 3 – Atividades Propostas e 4 – Recursos Adicionais.

Avaliação do Livro “Bio 3” de Sônia Lopes e Sergio Rosso – Editora Saraiva.

Análise dos capítulos 5 a 9 referentes a temas de Genética.

8.1. Conteúdo teórico

Surpreendeu-me o volume imenso de assuntos da grande área de genética que são apresentados durante o ensino médio. São dados temas complexos demais e desnecessários para a formação básica, como por exemplo o tópico “mapas cromossômicos”.

A maior parte dos conteúdos abordados no livro é visto em disciplinas obrigatórias da graduação em Biologia ou Biotecnologia. Portanto, me pergunto para que um aluno de ensino médio precisa ver a Genética em tal profundidade? Talvez diminuir os tópicos abordados e aprofundar alguns deles fosse uma estratégia bem mais interessante.

Com relação à acurácia, as informações apresentadas estavam corretas, não sendo encontradas incoerências ou inconsistência nos textos.

O conteúdo teórico se mostra bastante amplo, cobrindo uma diversidade de assuntos. Os autores muitas vezes procuram aproximar os temas abordados às situações e realidades em que os jovens de um modo geral estão inseridos. No capítulo 5 os autores introduzem o conceito de Genética. Para isso, trazem temas que são frequentemente abordados na mídia, como Biotecnologia, Engenharia Genética, Genoma Humano e Transgenia. Tal introdução é bastante interessante, pois procura aproximar os estudantes de um tema complexo, novo, mas que já circula fora da academia e que tem relação com a vida do cidadão comum.

Porém, nem sempre é essa estratégia é usada. Nos capítulos seguintes, onde as Leis de Mendel e o Modo de Herança são apresentados, os autores se utilizam dos exemplos clássicos, comumente apresentados e que nem sempre são próximos do cotidiano.

A linguagem empregada nos textos é clara, porém o volume imenso de informações deixa pesada e cansativa a leitura. Ao abrir o livro, o impacto visual pela enorme quantidade de textos e conteúdos desmotiva a leitura.

O encadeamento dos assuntos nem sempre segue uma ordem que considero adequada e mais fácil de entender.

8.2. Recursos visuais

Os autores lançam mão de muitas figuras, esquemas e gráficos que contribuem enormemente para a compreensão.

Considero de um modo geral a qualidade das figuras como sendo “boas”, e algumas até “ótimas”. De um modo geral as figuras são autoexplicativas. Elas estão condizentes com os textos apresentados.

Não observei nenhuma com erros conceituais.

Embora o uso de figuras auxilie muito a compreensão, em algumas partes o grande volume de texto associado a diversidade de imagens, esquemas, tabelas e gráficos, leva a uma “poluição visual” que cansa o leitor.

De um modo geral, as figuras apresentadas são clássicas, não trazendo inovações ou propostas explicativas mais efetivas.

8.3. Atividades propostas

Dentro das atividades propostas ao final de cada capítulo, os autores trazem na maioria das vezes exercícios e atividades que retomam os conteúdos abordados. Tendo em vista os temas de genética contemplados, torna-se difícil a proposição de experimentos ou atividades de caráter prático.

Embora a maior parte das atividades propostas seja teórica, tais atividade não se restringem a mera execução individual de exercícios. Há propostas interessantes de discussão para o grupo de temas bastante atuais e relacionados com a realidade dos estudantes, como por exemplo “Orientação sexual e identidade de gênero” dentro do capítulo onde são tratados os assuntos de modo herança de caracteres ligados aos cromossomos sexuais e também determinação sexual.

Também uma atividade que propõe uma investigação policial relativa a uma morte de uma pessoa, traz o aluno a relevância da genética na elucidação de questões forenses.

8.4. Recursos adicionais

O livro não traz um glossário ou um índice remissivo. O glossário é um recurso precioso que considero fundamental em um livro de ensino médio. Também a existência de um índice remissivo auxilia o estudante encontrar um mesmo assunto sendo abordado em diferentes contextos e capítulos do livro.

Considero que o número de os exercícios fornecido é grande, não havendo necessidade de testes adicionais.

Os autores disponibilizam ao final do livro sugestões de bibliografia e de sites que trazem informações de qualidade e complementam consideravelmente os estudos.

De um modo geral, como geneticista e professora de graduação gostei do livro. Os conteúdos são bem explorados e com informações corretas dentro da área. Porém, volto a afirmar que o volume de informações é demasiado. Mesmo havendo uma diversidade grande de temas, talvez alguns assuntos pudessem ser abordados menos profundamente, para dar espaço para outros bem mais relacionados com as realidades de cada um. O tema Genética e Câncer, por exemplo é extremamente relevante e está presente na vida de qualquer pessoa, tendo em vista a ocorrência frequente dessa doença na vida de familiares e amigos de qualquer um de nós. Contudo, esse tema não foi explorado no livro.

A discussões de temas diversos poderia ser mais incentivada a fim de ampliar o senso crítico dos estudantes e permitir a construção de conceitos que tenham um embasamento científico.

Avaliação do Livro “Biologia Unidade e Diversidade 3” de José Arnaldo Favaretto – Editora FTD.

Análise dos capítulos 9 a 15 referentes a temas de Genética.

8.5. Conteúdo teórico

Fiquei positivamente surpresa ao revisar esse livro. Embora o autor traga um grande volume de informações e também uma diversidade de temas, os assuntos são apresentados dentro de uma profundidade adequada para esse público alvo. O texto usa de uma linguagem clara, simples, mas correta para explicar temas complexos, sendo de fácil leitura.

Diferentemente do livro anterior, não vi excesso de assuntos nem uma profundidade desnecessária. O livro anterior pareceu-me adequado para alunos de graduação em Biologia e não para estudantes de ensino médio. O mesmo não observei nesse.

Não verifiquei nenhum erro conceitual.

O encadeamento dos assuntos foi adequado e lógico.

O uso de textos introdutórios em cada capítulo auxilia enormemente na abordagem dos temas. Tais texto, bem como outros apresentados ao longo dos capítulos, traz assuntos extremamente relevantes para os alunos, como racismo, o papel da mulher, eugenia, ética, doação de sangue. Os textos embora não sejam de genética, conseguem claramente fazer um link sobre assuntos do cotidiano e com conceitos dessa área do conhecimento. Com certeza essa abordagem torna aula infinitamente mais interessante e aproxima os alunos desses temas.

O livro traz também assuntos bem atuais como genoma humano e liga com notícias da mídia, como o caso do câncer de Angelina Jolie. Aliás, assim como no livro anterior, o tema genética e câncer, de enorme relevância e que muitas vezes é um assunto relacionado com a vida de muitos alunos, não foi abordado. Lamentavelmente...

8.6. Recursos visuais

Embora haja um número bem menor de figuras e esquemas nesse livro, considero-os de boa qualidade e em quantidade adequada para permitir a compreensão da matéria.

Não observei nenhuma com erros conceituais.

Assim como no livro anterior, as figuras apresentadas em geral são aquelas clássicas, não trazendo inovações ou propostas explicativas mais efetivas.

8.7. Atividades propostas

O autor traz diversos exercícios de fixação ao final de cada capítulo, porém em menor número que no outro livro. Acho que está adequado.

O autor traz ainda atividades de discussão de temas bem interessantes. Também são sugeridas algumas atividades práticas. Tendo em vista os temas abordados, é complicado a realização de atividades práticas.

8.8. Recursos Adicionais

Assim como no livro anterior, não há glossário ou um índice remissivo.

O autor disponibiliza ao final do livro material de apoio ao professor, sendo esse bastante útil.

Como especialista da área e como docente, gostei muito desse segundo livro e certamente adotaria em aulas para ensino médio. Embora eu considere o livro um ótimo recurso didático, ainda o papel principal ainda é do professor. Deve-se atentar como usar essa ferramenta em certos momentos, para que não se torne uma muleta sem a qual a aula não funciona. O livro traz a oportunidade de discutir temas importantes como o racismo e o papel da mulher, e esses momentos não podem ser negligenciados. É nosso papel como docentes não apenas trazer o conhecimento específico, mas auxiliar na construção do senso

crítico e formar cidadãos que contribuam para um mundo que trabalhe pela unidade e respeite a diversidade, como no título do livro.