

A importância de ensinar Embriologia Humana no Ensino Médio: uma análise de livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLD 2018

The importance of teaching Human Embryology in High School: An analysis of biology textbooks recommended by PNLD 2018

Lidiane de Fátima de Oliveira Souza

Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA-RJ)

Carlos Alberto Sanches Pereira

Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA-RJ)

Marcelle Alves Carvalho

Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA-RJ)

Ana Paula Cunha Pereira

Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA-RJ)

Resumo: O presente estudo propõe uma análise da abordagem de Embriologia Humana nos dez livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, aprovados e recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018, a partir da perspectiva teórico-didática e metodológica. Os métodos elencados para tal análise foram fundamentados nos seguintes critérios: delineamento prévio; categorização de análise dos livros didáticos; apreciação, expressão dos resultados e interpretação. Os resultados apontam que a maior parte dos livros abordam adequadamente os conteúdos de Embriologia Humana, adotando métodos didáticos pertinentes. Contudo, alguns dos livros didáticos apresentam pontos que precisam ser reavaliados quanto ao enfoque do ensino de Embriologia Humana. Conclui-se que as obras analisadas fornecem fundamento teórico metodológico, onde se destaca o direcionamento de recursos e caminhos alternativos que incrementam a prática pedagógica.

Palavras chave: Embriologia Humana. Ensino de Biologia. Livro didático.

Abstract: Human Embryology is the study of all phases of the human being's embryonic development, from the zygote to birth. The teaching of this subject matter in High School is still based on textbooks, which often provides a restricted and non-contextualized

explanation of the content. Thus, the objective of the study is to analyze the Human Embryology contents in the books commonly used for the teaching of Biology in High School considering the adequacy of their contents and teaching methods. To do so, five books by renowned authors were selected and recommended in the National Book Program for High School. The results show that the textbooks present aspects that need to be reassessed and, on the other hand, point to new resources and alternative paths that improve teaching practice.

Keywords: Human embryology. Teaching. Textbook

Introdução

A Embriologia Humana faz parte das ciências morfológicas: é o estudo de todas as fases do desenvolvimento embrionário do ser humano, a partir de um zigoto até seu nascimento. Este período é marcado por intensas mudanças estruturais de características microscópicas, que ocorrem num detalhado processo evolutivo (MOORE, 2012; PALHANO; COSTA, 2014; MONTANARI, 2017).

Essas particularidades atribuem um teor complexo à disciplina da Embriologia Humana; deste modo, seu ensino precisa ser planejado com significância e organização didática. Cabe ao professor elaborar sua prática pedagógica com estratégia didática, selecionando adequadamente os recursos viáveis para abordar o conteúdo. Contudo, muitos professores utilizam quase exclusivamente o livro didático, pois esse se mostra como o recurso mais acessível, já que as escolas públicas recebem livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para utilização docente (NICOLA; PANIZ, 2016; MODELSKI, 2018).

A centralidade do livro didático na organização do trabalho didático-pedagógico e na prática de sala de aula tem atraído o interesse de pesquisadores de vários países. Esse material didático vem sendo investigado sob diferentes ângulos teórico-metodológicos, os quais abrigam análises diacrônicas e de problemas atuais do ensino-

aprendizagem em várias áreas de conhecimento (GERMINARI; MOURA, 2017).

Nos saberes inerentes à Embriologia Humana, os livros didáticos muitas vezes introduzem os processos de desenvolvimento embrionário de modo superficial e esquemático, bem como apresentam uma explicação restrita dos conteúdos, não suficientemente contextualizada com a realidade em que o discente está inserido (OLIVEIRA, et al., 2012; PALHANO; COSTA, 2014; MEIRA, 2015). Portanto, a abordagem da Embriologia Humana nos livros de Biologia precisa ser analisada tanto nos aspectos de conteúdo curricular, quanto nos métodos didáticos.

O livro didático é uma ferramenta de ensino que deve auxiliar os professores na busca por caminhos possíveis para sua prática pedagógica; por isso o planejamento de seus conteúdos precisa estar alinhado a esse propósito. O Ministério da Educação preconiza que a avaliação do livro didático é uma resposta ao compromisso com a melhoria e ampliação dos recursos didáticos disponíveis para o trabalho docente e para o efetivo apoio ao desenvolvimento intelectual do aluno (BRASIL, 2008). Além disso, os conteúdos e procedimentos de que o livro dispõe, devem apresentar-se compatíveis e atualizados, seja em relação aos conhecimentos correspondentes nas ciências e saberes de referência, seja no que diz respeito às orientações curriculares oficiais (BRASIL, 2009, p. 9)

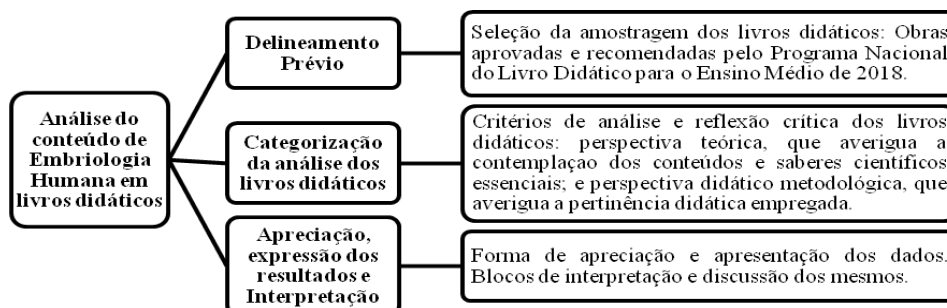
Diante do exposto, o objetivo do estudo consiste em analisar o conteúdo de Embriologia Humana em livros didáticos comumente utilizados para o ensino de Biologia no Ensino Médio, que foram aprovados e recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018.

Parâmetros metodológicos da análise dos livros didáticos

Trata-se de um estudo prático de base qualitativa, desenvolvido com integridade ética, amparado nas normas de conduta e premissas éticas do 'Código de Boas Práticas Científicas' da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (BRASIL, 2014). O estudo foi estruturado adotando critérios metodológicos para sistematizar e

organizar a análise conforme demonstra a Figura 1, especificando cada item na sequência:

Figura 1 - Critérios metodológicos do estudo



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Delineamento Prévio do estudo: Seleção dos livros didáticos

A amostragem dos livros foi selecionada com base nas obras didáticas de Biologia que foram aprovadas e recomendadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM) de 2018 e que constam no Guia de livros didáticos: Ensino Médio – Biologia. Neste documento é apresentada uma visão geral e resenha crítica de dez coleções didáticas de Biologia, compostas, cada uma delas, por 3 volumes, sendo um volume para cada ano do Ensino Médio.

De acordo com Germinari e Moura (2017), os livros didáticos selecionados pelo PNLD são amplamente distribuídos em todo território nacional, chegando a milhares de professores e alunos. Sobre a escolha e seleção dos autores recomendados pelo Programa, os autores frisam que:

O PNLD dá aos profissionais envolvidos com o ensino a oportunidade de escolher a obra a ser utilizada na sala de aula. Uma tarefa muito importante que exige seriedade dos docentes, na medida em que a escolha errada pode dificultar e/ou comprometer a aprendizagem dos alunos. Por isto, os professores têm que encontrar critérios de seleção, os quais permitam a melhor escolha, para que sejam alcançadas as aprendizagens condizentes com as expectativas da disciplina e também da própria sociedade (GERMINARI; MOURA, 2017, p.103).

Foram analisados, no presente estudo, os volumes cujo conteúdo de Embriologia é abordado nas 10 autorias sugeridas pelo PNLD 2018, que se encontram listadas na Figura 2.

Figura 2 - Livros didáticos selecionados para análise

LIVRO A	<ul style="list-style-type: none"> • Biologia Moderna - Amabis & Martho. Moderna. 1ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: Gilberto Rodrigues Martho; José Mariano Amabis
LIVRO B	<ul style="list-style-type: none"> • Biologia Hoje. Editora Ática. 3ª Ed. 2016 - Vol. 1 • Autores: Fernando Gerwandsznajder, Sérgio Linhares e Helena Pacca
LIVRO C	<ul style="list-style-type: none"> • Biologia - Unidade e Diversidade. FTD. 1ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: José Arnaldo Favaretto
LIVRO D	<ul style="list-style-type: none"> • Biologia. AJS. 3ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: Vivian L. Mendonça
LIVRO E	<ul style="list-style-type: none"> • Integralis - Biologia: novas bases. IBEP. 1ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: Nélio Bizzo
LIVRO F	<ul style="list-style-type: none"> • Ser Protagonista - Biologia. SM. 3ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: André Catani. <i>et al.</i>
LIVRO G	<ul style="list-style-type: none"> • Conexões com a Biologia. Moderna. 2ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: Obra coletiva. Editora Rita Helena Bröckelmann
LIVRO H	<ul style="list-style-type: none"> • Bio. Moderna. 3ª Ed. 2016. Vol. 2 • Autores: Sônia Lopes e Sérgio Rosso
LIVRO I	<ul style="list-style-type: none"> • Biologia. Saraiva. 12ª Ed. 2016. Vol. 2 • Autores: César da Silva Junior, Sezar Sasson, Nelson Caldini Junior
LIVRO J	<ul style="list-style-type: none"> • # Contato Biologia. Quinteto. 1ª Ed. 2016. Vol. 1 • Autores: Marcela Yaemi Ogo e Leandro Pereira de Godoy

Fonte: Elaborado pelos autores (2019). Extraído PNLD 2018. Guia de Livros didáticos Ensino Médio (BRASIL, 2017)

Categorização da análise dos livros didáticos

A análise das obras contempladas é apresentada por meio de tabela tipo lista e está estruturada em duas vertentes principais: a primeira verifica se os principais conteúdos acerca dos processos do desenvolvimento humano estão adequadamente representados nos livros, sendo esses: Fecundação, Clivagem / Segmentação do zigoto, Blastocisto e nidação, Gastrulação e origem dos folhetos germinativos, Neurulação, Organogênese: Fase Embrionária e Período Fetal.

A segunda vertente observa se o aspecto didático metodológico está pertinente ao processo de ensino e aprendizagem da Embriologia Humana, sendo esses quesitos: Linguagem científica, Contextualização do conteúdo, Ilustração e Representação esquemática, Exercícios de consolidação. O parâmetro de análise desses últimos tópicos, foi norteado pelas seguintes questões indagativas, conforme a Figura 3:

Figura 3 – Questões parâmetros para análise dos aspectos didático metodológicos

Tópicos didático metodológicos	Questões parâmetros que norteiam a análise
Linguagem Científica	A linguagem científica está adequada ao desenvolvimento cognitivo do discente?
Contextualização do conteúdo	O conteúdo está exposto de modo que contextualize com a realidade do discente?
Ilustração e representação esquemática	- As ilustrações representam adequadamente a fase embrionária que está sendo representada? - Os esquemas dos principais processos embrionários estão elaborados corretamente?
Exercícios de consolidação	As atividades propostas auxiliam os alunos à apreender os conhecimentos científicos dispostos na obra?

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Apreciação, expressão dos resultados e modo de interpretação

A apreciação atribuída a cada um dos tópicos aferidos expressa a contemplação dos objetivos do ensino de Embriologia. A mesma foi efetuada atribuindo uma nota que vai de 0 a 4, sendo 0 - nada consta, a menor apreciação que significa que aquele tópico não contempla o objetivo do ensino; 1 contempla \cong 25% do objetivo do ensino; 2 contempla \cong 50% do objetivo do ensino; 3 contempla \cong 75% do objetivo do ensino; e 4, que é a maior apreciação, contempla 100% do objetivo do ensino. A interpretação e discussão proveniente dessa apreciação encontram-se estruturadas em dois blocos: o primeiro debate a adequação teórica dos conteúdos de Embriologia Humana nos livros didáticos; e o segundo discute a pertinência didático-metodológica dos livros ao abordar a Embriologia Humana.

Resultados e Discussão

A análise do conteúdo de Embriologia Humana, quanto aos aspectos didáticos metodológicos e de conteúdos programáticos (saberes científicos teóricos) utilizados nos livros de Biologia do Ensino Médio, é representada na Tabela 1 e sua respectiva legenda representada na Tabela 2.

Tabela 1 - Análise didática e de conteúdos de Embriologia Humana dos Livros didáticos de Biologia

Tópico aferido	LIVROS DIDÁTICOS (LD)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
CONTÉÚDO	Fecundação	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3
	Clivagem / Segmentação do zigoto	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4
	Blastocisto e nidação	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4
	Gastrulação e origem dos folhetos germinativos	4	4	4	4	4	4	3	4	1	4
	Neurulação	4	3	3	3	3	4	3	4	1	3
	Organogênese: Fase embrionária	4	4	3	2	2	4	2	3	2	4
	Período Fetal	4	4	4	3	2	4	1	4	2	4
DIDÁTICA	Linguagem científica	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	Contextualização	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	Iconografia: Ilustração e Representação esquemática	4	4	4	2	3	4	2	3	2	4
	Exercícios de consolidação	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Somatório geral das apreciações:	44	42	42	34	38	44	30	42	32	42	

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Tabela 2 - Legenda:

Apreciação	Interpretação
0	Não contempla o objetivo do ensino
1	Contempla \cong 25% do objetivo do ensino
2	Contempla \cong 50% do objetivo do ensino
3	Contempla \cong 75% do objetivo do ensino
4	Contempla 100% do objetivo do ensino

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Sobre a adequação teórica dos conteúdos de Embriologia Humana nos livros didáticos

Observa-se, em relação aos conteúdos de Embriologia Humana contidos nos livros didáticos, que as apreciações mais altas '3' e '4' referem-se às fases iniciais do desenvolvimento embrionário humano. Ou seja, as obras concedem uma maior ênfase na representação dessa fase, com destaque para o tópico de 'clivagem / segmentação do zigoto' que recebeu as maiores apreciações: oito dos dez livros analisados contemplam 100% do que deveria ser ensinado desta etapa; e os outros dois contemplam $\cong 75\%$ do objetivo do ensino.

De acordo com Luz e Schossler (2002) e Silva (2018), as primeiras 08 semanas são caracterizadas por intensas alterações morfológicas do embrião, onde ocorrem os principais eventos no desenvolvimento embrionário, sendo de suma importância o conhecimento desse processo até passar para o período fetal, para conhecer a maturação. Deve, portanto, ser representada com realce e riqueza de detalhes científicos uma vez que, conforme Moore (2012), é o período que auxilia a compreensão de como ocorre o desenvolvimento das relações normais da estrutura de um corpo humano, bem como as causas de anomalias congênitas.

Nas fases da organogênese e do período fetal, nota-se um declínio na representação desses processos principalmente nos livros D, E, G e I. Quatro dos dez livros analisados não concedem atenção necessária a essas fases que, segundo Moore e Persaud (2008), correspondem ao período em que as principais estruturas internas e externas se estabelecem e evoluem. Ao final da organogênese, que vai da 4^a a 8^a semana, os principais sistemas de órgãos já começaram a se desenvolver. E no Período Fetal, que corresponde à nona semana até o nascimento, por mais que as mudanças no desenvolvimento não sejam tão expressivas, ocorrem a diferenciação e o crescimento dos tecidos e órgãos e o aumento da taxa de crescimento corporal. E esses aspectos deveriam ser representados com maior ênfase em todos os livros.

Destaca-se negativamente, na maior parte dos tópicos dos conteúdos de Embriologia Humana, o 'Livro D, G e I'. Seus conteúdos não enfatizam a embriologia humana como deveriam, em vista de que a maioria dos exemplos e representações são referentes a outras espécies. No Livro G, por exemplo, a ordem dos processos de desenvolvimento embrionário está desarticulada no capítulo de Embriologia; o blastocisto é mencionado superficialmente e sua nidação não é evidenciada no livro. Observou-se uma fragmentação dos assuntos sobre a Embriogênese: a Organogênese e o período fetal são abordados em unidades separadas das fases iniciais de Embriologia. Enquanto estas são dispostas na unidade 8, a última do livro, as fases da organogênese e período fetal são abordados na unidade 1, no capítulo que trata de gravidez e parto, categorizada por 3 trimestres, sem definição mais pormenorizada. É preciso uma reedição desta obra que se alinhe às recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

É recomendável que os estudos sobre Embriologia atenham-se à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula - o ovo - se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos (BRASIL, 1999, p. 19).

O destaque positivo acerca dos conteúdos é concedido aos Livros A e F, que obtiveram apreciação máxima em todos os tópicos das etapas embrionárias e se enquadram nas recomendações supracitadas dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Nota-se, na Figura 4, apresentada abaixo, que esses mesmos livros se destacam também observando uma perspectiva geral sobre todos os tópicos que foram analisados. Essa Figura foi organizada a partir do somatório geral das apreciações concedidas aos tópicos analisados para constatar quais obras se destacavam no contexto geral e qual a ordem qualitativa dos livros.

Figura 4 - Classificação dos livros didáticos pelo somatório geral das apreciações

		LIVROS DIDÁTICOS (LD)									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Somatório geral das apreciações		44	42	42	34	38	44	30	42	32	42
Classificação		1	2	2	4	3	1	6	2	5	2

Posição	Livros	Somatório
1º	A e F	44
2º	B, C, H e J	42
3º	E	38
4º	D	34
5º	I	32
6º	G	30

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Sobre a pertinência didático metodológica dos livros ao abordar a Embriologia Humana

Todos os dez livros analisados foram apreciados positivamente quanto à linguagem científica utilizada, no que diz respeito a sua adequação ao desenvolvimento cognitivo do discente. A apreciação mais baixa neste quesito foi a do 'Livro G', mas, ainda assim, está bastante contemplado nos objetivos didáticos do ensino. A linguagem científica tem particularidades específicas e, em concordância com Oliveira (et al., 2009, p.22) “merecem uma particular atenção, pois interfere na compreensão de conceitos científicos. O domínio da linguagem pelo aluno transforma-se num valioso instrumento de desenvolvimento dos processos cognitivos e orienta a construção do próprio conhecimento”.

No que se refere ao tópico de Contextualização do conteúdo, os livros contam com uma estrutura excelente que contextualizam a realidade por meio de diversos métodos, cujos principais estão relatados na Figura 5 a seguir.

Figura 5 - Métodos de contextualização do conteúdo adotados pelos livros didáticos

Efetuem a associação do conteúdo a informativos atuais de recortes de jornais ou revistas que apresentam temas associados ao conteúdo.
Fazem uso de boxes complementares sobre curiosidades; atenção; recorde-se; multimídias, reúna-se com seus colegas etc.
Efetuem conexões, com questões globais e com as contribuições de várias áreas (tecnológicas, sociais etc), box de: "Ciência, tecnologia e sociedade"; "Biologia tem História"; "Ciência e Cidadania" etc.
Estimulam a compreensão da leitura, ao explorar as modalidades de linguagem verbais e não verbais, box de: "Pense e responda"; "Vamos criticar o que estudamos".
Propostas de atividades práticas e projetos dinâmicos complementares acerca do conteúdo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A contextualização das obras analisadas vai ao encontro dos ideais do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (BRASIL, 2009) ao frisar que contextualização é a palavra de ordem no ensino que os textos precisam oportunizar ao docente e discente. Os exemplos e as situações que os livros apresentam precisam ser pontos de partida para conectar o trabalho de ensinar Embriologia Humana com a realidade do aluno. A contextualização de conteúdo é destaque nas orientações iniciais do Guia de Livros didáticos do Ensino Médio que menciona neste aspecto:

Os livros didáticos atuais se desenvolveram muito, focando em interessantes articulações entre as Ciências Biológicas, nossa Ciência de referência, e a vida, em suas muitas dimensões (social, cultural, política etc.). Assim, abrem-se muitas possibilidades de uso desses materiais, na busca por inovar e projetar ambientes educativos que dialoguem efetivamente com as necessidades formativas de nossos estudantes, em uma sociedade que se desenvolve e se transforma continuamente, produzindo novas e importantes problemáticas (BRASIL, 2017).

As ilustrações e Representações esquemáticas das principais estruturas e processos do desenvolvimento humano foram o quesito que mais apresentou apreciações baixas, o que indica a dificuldade de representação e ilustração dos processos inerentes à Embriologia Humana no plano Bidimensional (2D - impresso em folha). Neste sentido, Oliveira (et al., 2012, p. 84) destacam que uma das limitações ao estudo da Embriologia Humana é a dificuldade, por parte dos acadêmicos, de

visualização espacial das estruturas embrionárias e dos processos dinâmicos que ocorrem ao longo do desenvolvimento, visto que esta é uma disciplina com características microscópicas. Essa dificuldade se acentua devido à predominância de recursos didáticos não interativos sobre o tema. Ao reconhecer essa fragilidade, o docente precisa servir-se de outras possibilidades metodológicas, buscando novos recursos didáticos para serem incrementados em sua prática pedagógica.

Complementando este pensamento, Costa Segundo (2015) e Meira (2015) enfatizam que, para a construção do conhecimento da Embriologia Humana, o aluno tem necessidade de ver o todo e saber fazer as correlações, não devendo ficar preso a modelos didáticos ineficazes. Não é tarefa fácil, para a grande parte dos alunos do Ensino Médio, imaginar em três dimensões o que na literatura aparece de forma plana. Por esta razão, cabe ao docente de Biologia buscar alternativas didáticas capazes de melhor ilustrar as diferentes fases do desenvolvimento embrionário humano.

No que se refere aos exercícios de consolidação dos conhecimentos de Embriologia, evidencia-se o destaque para as apreciações máximas em todos os livros. As atividades estão muito bem elaboradas e contextualizadas, sendo notória a preocupação em associar e propor exercícios de fixação objetivos, discursivos, reflexivos e críticos.

De um modo geral, a organização do conteúdo curricular e planejamento didático metodológico dos livros foram assinalados positivamente, mas salienta-se que essa ferramenta sozinha não é o suficiente para garantir uma condução adequada em sala de aula. Nicola e Paniz (2016, p.362) enfatizam que “muitas vezes, o livro didático acaba sendo a única maneira de o professor implementar suas aulas, não incorporando outras ferramentas que poderiam auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos”. A boa prática didática depende do manejo adequado de todas as ferramentas disponíveis, das quais o livro constitui-se como uma delas, e não a única.

Para Bernardo e Tavares (2017, p. 90) “a falta de planejamento e a má compreensão sobre o real significado de didática pode interferir no processo de ensino-aprendizagem”. Complementando este pensamento, Silva e Felício (2017, p.376) destacam que: “É na construção de um

conhecimento aprofundado desse processo de ensino e aprendizagem que devem fazer-se emergir os saberes docentes”.

Desta forma, para se alcançar um processo de ensino-aprendizagem de Embriologia Humana eficaz, diante do teor complexo de seus termos e processos, é preciso ter a clareza de que o livro didático é uma ferramenta didática que deve usada como base, mas que precisa ser associado e complementado com outros instrumentos didáticos que, muitas vezes, o próprio livro indica. A Figura 6 demonstra o Livro D fornecendo orientação além do livro didático.

Figura 6 – Orientação para que o aluno busque conhecimentos além do livro didático

Além do livro...

Você pode conhecer mais a respeito dos temas abordados neste livro por meio das dicas do boxe *Multimídia* e de pesquisas em jornais, revistas, outros livros e recursos digitais. Buscar novos conhecimentos e compartilhar com os colegas suas descobertas é uma excelente maneira de ampliar sua visão de mundo e exercitar sua autonomia. Para encontrar informações relevantes e corretas ao fazer uma pesquisa na internet, é fundamental escolher boas referências e tomar alguns cuidados importantes:

- > Escolha um site de busca confiável e delimite o assunto a pesquisar, pois quanto mais amplo o tema, maior a dificuldade em encontrar o que deseja.
- > Escolha palavras-chave que levem diretamente ao que deseja saber. Dica: use duas ou mais palavras.
- > Confira se escreveu corretamente as palavras, pois erros ortográficos podem atrapalhar a busca.
- > Tenha instalado no navegador da internet uma ferramenta de segurança contra conteúdos impróprios e vírus.
- > Dê sempre preferência aos sites de organizações governamentais, instituições de pesquisa ou ONGs bem estabelecidas, pois elas costumam ser mais exigentes quanto à qualidade de suas publicações.
- > Evite sites escritos por indivíduos ou grupos com alguma linha específica de pensamento, pois o conteúdo pode ser de caráter opinativo e não imparcial.
- > Compare as informações encontradas em dois ou mais sites para garantir a veracidade dos dados.

Ao fazer uma pesquisa, anote os dados relevantes e registre sempre as fontes de onde foram coletados. Pesquisar além do livro é uma ótima forma de rever conceitos e aprofundar seus conhecimentos.

Fonte: Mendonça (2016). *Biologia AJS*.

Todos os livros analisados apresentam seções como esta que conduzem à busca de conhecimento em variadas fontes alternativas. Além disso, trazem ideias e possibilidade de caminhos diversificados tanto para o docente, fomentando a criatividade para aderir recursos alternativos, quanto para o discente, como um modo de incentivo à autonomia e à busca de saberes que podem agregar valor à sua pessoa.

Em suma, os livros fornecem orientação para que o docente construa um processo de ensino e aprendizagem que cumpra com os objetivos do ensino de Biologia, descritos nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, cujos conteúdos, incluindo a Embriologia Humana, devem propiciar condições para que o aluno compreenda a vida como

manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico. Trata-se de capacitar o aluno para interpretar fatos e fenômenos para que adquira uma visão crítica que permita com que ele possa lidar com o mundo e tomar decisões, usando sua instrução nessa área do conhecimento por toda sua vida (BRASIL, 2006).

Considerações finais

Conclui-se que as escolas que optarem pelos livros A e F poderão propiciar um estudo mais articulado e completo sobre o conteúdo de Embriologia Humana, sendo que os livros B, C, H, J e E também atendem às demandas de ensino dessa temática. Apesar de todos os livros didáticos analisados terem sido recomendados pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, três deles: D, I e G apresentam pontos que precisam ser reavaliados em próximas edições no que se refere ao ensino de Embriologia Humana, fato este que não se aplica como parâmetro analítico para os demais conteúdos curriculares dispostos nessas obras.

Ainda assim, ao observar os resultados obtidos, constata-se que os livros didáticos contemplados na análise fornecem direcionamento de ideias que incrementam a prática pedagógica. Ou seja, concedem suporte para a busca de novos recursos e caminhos alternativos para o ensino de Embriologia Humana. Neste âmbito, anseia-se que este estudo, por meio da análise crítica efetuada e de discussões estabelecidas, sirva de referência no Ensino de Embriologia Humana para docentes que atuam nos anos finais da Educação Básica bem como contribua para a construção coletiva do acervo científico.

Referências

BERNARDO, Joyla Maria Pires; TAVARES, Ricardo de Oliveira. Desenvolvimento de modelos didáticos auxiliares no processo de ensino-aprendizagem em embriologia humana. **Revista Educação em Debate**, ano 39, nº 74, Jul./Dez. 2017. Disponível em:

<http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/32883/1/2017_art_jmpbernar_dorotavares.pdf> Acesso em: 17 Abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: Biologia - guia de livros didáticos - Ensino Médio**. Secretária de Educação Básica - SEB - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. 92 p.

BRASIL. Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009. **Secretaria de Educação Básica**, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. 108 p.

BRASIL. **Código de Boas Práticas Científicas**. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia. Governo de São Paulo: FAPESP. 2014. 48p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999. 58p.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, vol. 2, 2006. 135 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33672>> Acesso em: 07 Abr. 2019.

COSTA SEGUNDO, Claudionor N. et al. Estratégias didáticas integradas no ensino de Embriologia e Biologia do Desenvolvimento. **Caderno de Monitoria**, nº 2, 2015, p. 214-231. Disponível em: <arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201513603651e02414026d0f28f9f6a38/CadernodeMonitoria02_WEB.214-231.pdf> Acesso em: 20 Abr. 2019.

GERMINARI, Geyso D.; MOURA, Anderson Fagundes de. Livro didático de história, entre conteúdos e epistemologia. Vol. 21, nº.1, **Educação Unisinos**, p. 102-110, Jan./Abr., 2017. Disponível em: <revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2017.211.11> Acesso em: 25 Mai. 2019.

LUZ, Sônia Cristina Almeida; SCHOSSLER, Deila Rosely Carneiro. **Embriologia Geral**: da primeira a quarta semana de desenvolvimento. Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Histologia e Embriologia. 2002. 17p. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/labhisto/cadernos/caderno1.pdf>> Acesso em: 20 Abr. 2019.

MEIRA, Míriam dos Santos. **O uso de modelos tridimensionais no ensino de embriologia humana**: contribuição para uma aprendizagem

significativa. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). RS. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3544>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia: Ecologia: Origem da vida e biologia celular: embriologia e histologia**. Vol. 1, 3ª Ed, Ensino Médio. São Paulo: Editora AJS, 2016.

MODELSKI, Daiane; AZEREDO, Isabel; GIRAFFA, Lucia. Formação docente, práticas pedagógicas e tecnologias digitais: Reflexões ainda necessárias. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 10, n. 20, p. 116-133, Jan.-Abr. 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/678>> Acesso em: 12 Abr. 2019.

MONTANARI, Tatiana. Dispositivos móveis e modelagem no ensino de Embriologia. **Novas Tecnologias na Educação**, vol. 15, nº 2, Dez, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/79182/46016>> Acesso em: 19 Abr. 2019.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, Mark G. **Embriologia Básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, 348p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.; **Embriologia Clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, 536p.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Biologia. **Inovação e Formação**, Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016. Disponível em: <<https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>> Acesso em: 25 Mai. 2019.

OLIVEIRA, Teresa; FREIRE, Ana; CARVALHO, Carolina; AZEVEDO, Mário; FREIRE, Sofia; BAPTISTA, Mónica. Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. **Revista Educar**, Curitiba, n. 34, p. 19-33, 2009. Editora UFPR. Disponível em: www.scielo.br/pdf/er/n34/02.pdf Acesso em: 22 Abr. 2019.

OLIVEIRA, Mariana Sampaio de.; KERBAUY, Mariana Nassif; FERREIRA, Camila Nassif Martins; SCHIAVÃO, Lucas José Vaz; ANDRADE, Rodrigo Franzoso Almeida de; SPADELLA, Maria Angélica. Uso de material didático sobre Embriologia do Sistema Nervoso: Avaliação dos estudantes. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Vol. 36, nº 1, p. 83-92, 2012. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v36n1/a12v36n1.pdf>>. Acesso em: 04 Abr. 2019.

PALHANO, Janete Soares; COSTA, Michele Dietrich Moura. **A Construção de modelos didáticos com materiais diversificados para o estudo da Embriologia.** Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE. Secretaria de Educação. Governo do Estado. Paraná. Cadernos PDE. vol. 1. 19 p. 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_bio_artigo_janete_soares_palhano.pdf> Acesso em: 22 Abr. 2019.

SILVA, Carine do Nascimento; VIEIRA, Camila Kuhn; MENEZES, Luana Possamai. Embriologia: uma interação interdisciplinar de ensino e pesquisa nas disciplinas de núcleo comum. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão.** v. 6, p. 123-133, 2018. Disponível em: <http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/eletronica/article/viewFile/7382/pdf_191> Acesso em: 20 Maio 2019.

SILVA, Carlos; FELÍCIO, Helena Maria dos Santos. Entre o conhecimento escolar, os processos de ensino e aprendizagem e os saberes docentes: uma experiência luso-brasileira na formação de professores. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 09, n. 18, p. 357-379, Maio-Ago. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/716>> Acesso em: 12 Abr. 2019.

Sobre os autores:

Lidiane de Fátima de Oliveira Souza possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Geraldo Di Biase (2010) e é mestranda em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente (MECSMA) do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA. Atualmente é técnico de laboratório do Centro Universitário Geraldo Di Biase, atuando nos laboratórios de saúde dos Cursos de Biomedicina, Educação Física, Nutrição e Psicologia, sendo estes: Anatomia, Análises Clínicas, Microscopia, Microbiologia, Bioquímica, Química, Esterilização, Parasitologia.

Carlos Alberto Sanches Pereira é Graduado em Ciências Biológicas, Especialista em Bioquímica, Especialista em Hematologia pela UFRJ em 2000, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela UFRRJ (2001) na área de concentração em Microbiologia Aplicada; Doutor em Biotecnologia Industrial (2007) EEL-USP na área de concentração em Microbiologia Aplicada. É coordenador do Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado com

ênfase em Biotecnologia. Docente/Orientador do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do UniFOA.

Marcelle Alves Carvalho possui graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 2015. Pós-graduada em MBA em Farmacologia Clínica pela FALC, Faculdade da Aldeia de Carapicuíba, São Paulo. É mestranda do UNIFOA-RJ no curso de Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente. Atualmente é servidora pública da Prefeitura Municipal de Resende, exercendo função como farmacêutica do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Resende.

Ana Paula Cunha Pereira é Doutora em Educação Física pela UNICAMP (2012). É Docente Titular do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA). Docente/Orientadora do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente (UniFOA).

Recebido em: 18/07/2019

Aprovado para publicação em 10/12/2019