

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS PORTO ALEGRE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA: BIOLOGIA E QUÍMICA**

LAÍSE DA SILVA DURANTE

**A BIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO NOS LIVROS DIDÁTICOS
APRESENTADOS NO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO 2024 - 2027**

**PORTO ALEGRE, RS
2023**

LAÍSE DA SILVA DURANTE

**A BIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO NOS LIVROS DIDÁTICOS
APRESENTADOS NO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO 2024 - 2027**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *campus* Porto Alegre, como requisito básico para a conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química.

ORIENTADOR: PROF. DR. ÂNGELO CÁSSIO MAGALHÃES HORN

PORTO ALEGRE, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Porto Alegre pela oportunidade da realização deste trabalho e por seu ensino gratuito, público e de qualidade.

À Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química pela oportunidade de desenvolver este trabalho, e aos docentes das disciplinas, que compartilharam seus conhecimentos.

Aos membros avaliadores da banca pela disponibilidade de avaliar este trabalho.

A todos os membros da minha família que de alguma forma me ajudaram durante esta caminhada. Em especial aos meus pais Alberto Carlos e Inês e a minha irmã Larissa por toda dedicação e apoio na minha busca pelo conhecimento. Aos membros peludos da família, Lyra, Ziggy e Scar.

Agradeço a todos que contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho.

Por último, mas não menos importante, eu quero agradecer a mim, por ter acreditado em mim, por não ter desistido de mim, e por sempre tentar dar o meu melhor.

“A ciência e a vida cotidiana não podem e não devem ser separadas.”
Rosalind Elsie Franklin

RESUMO

O ensino de ciências proporciona conhecimentos básicos que auxiliam a compreensão dos eventos que ocorrem em nosso cotidiano. Ao ingressar na escola, mais precisamente a partir do 6º ano do ensino fundamental, as ciências apresentam uma relevante importância para compreendermos o nosso lugar no mundo e melhorar a nossa qualidade de vida em relação à saúde. Dos conteúdos ensinados nas ciências, a Biologia do Desenvolvimento desempenha um papel fundamental na construção desse conhecimento, já que pode ser considerada uma área unificadora na Biologia. Assim, tendo em vista, que usualmente os professores possuem como base ao planejar suas aulas o livro didático, o mesmo é apontado como um importante material para o ensino. No Brasil o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), foi instituído com o intuito de disponibilizar livros didáticos gratuitamente aos estudantes do ensino público da educação básica. Esses livros precisam ser inscritos no programa pelas suas editoras e analisados pelo Ministério da Educação (MEC) para posteriormente serem indicados pelos professores em suas escolas. Desta maneira, esta pesquisa tem como objetivo analisar o conteúdo de Biologia do Desenvolvimento nos livros didáticos de ciências do 8º ano do ensino fundamental propostos pelo PNLD 2024 – 2027. Para isso, foi realizado o levantamento dos livros didáticos através do Guia Digital PNLD 2024, encontrando um total de 14 livros didáticos. Foram excluídos da pesquisa os livros didáticos que não tinham livre acesso no site das editoras, chegando a 13 obras. Posteriormente, por intermédio do Relatório de Escolha do PNLD 2024 – 2027 foi analisado quantas vezes cada livro didático foi indicado pelas escolas, de modo que, para esta pesquisa foram selecionados os 3 livros didáticos mais indicados e os 3 livros didáticos menos indicados, totalizando uma amostra de 6 livros didáticos, identificados pelos números 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Para análise dos dados dos livros foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin, usando como base 4 dimensões e 12 critérios previamente definidos. Foi observado que todos os livros didáticos analisados apresentaram os critérios elencados, com exceção da gametogênese. Os livros didáticos 3, 4 e 6 não apresentam informações suficientes para a compreensão dos conteúdos, além disso, o livro didático 6 não explica com imagens como ocorre o ciclo menstrual. Já os livros didáticos 1, 2, 3 e 4 não facilitam a compreensão de como ocorre a fecundação, e o livro didático 5 não aborda totalmente as etapas da gravidez. Enquanto que o livro didático 3 não apresenta de modo satisfatório o desenvolvimento embrionário de plantas e animais. Em suma, os livros didáticos em função de serem os recursos mais comumente utilizados em sala de aula necessitam de constante revisão e adequação, de modo que para isso acontecer os professores precisam ser profissionais capacitados em suas áreas de ensino. Ademais, o conteúdo de Biologia do Desenvolvimento é importante para a construção do indivíduo, tendo em vista que trata de assuntos que são comuns em nossa sociedade, como a reprodução, sexualidade, infecções sexualmente transmissíveis e métodos contraceptivos.

Palavras-chave: Reprodução; Ciências; PNLD.

ABSTRACT

Science provides basic knowledge that helps us to understand the events that occur in our daily lives. In the school, more precisely in the 6th grade, science is essential to understand our place in the world and improve our quality of life in relation to health. Thus, Developmental Biology plays a fundamental role in the construction of that thinking, as it can be considered a unifier subject of biology. Considering that teachers use the textbook to planning classes, it is considered a very important teaching material. In Brazil, the *Programa Nacional do Livro e do Material Didático* (PNLD) was established with the aim of making textbooks available free of charge to public basic education students. These books need to be registered in that program by their publishers and analyzed by the *Ministério da Educação* (MEC) to finally be recommended to schools. In this way, our research aims to analyze the content of Developmental Biology in the proposed by PNLD 2024 – 2027 science textbooks for the 8th year of the elementary school. For this purpose, a survey of textbooks was carried out using the PNLD 2024 Digital Guide, finding a total of 14 textbooks. Textbooks that were not freely accessible were excluded from the research, totalizing 13 analyzed textbooks. Subsequently, using the PNLD 2024 – 2027 Choice Report, it was verified how many times each textbook was recommended by schools, so that, the 3 most and the 3 least recommended textbooks were selected, composing a sample of 6 textbooks. To these textbooks were assigned the numbers 1, 2, 3, 4, 5 and 6. In order to analyze the data obtained, Bardin's analysis was used, considering 4 dimensions and 12 previously defined criteria. It was observed that all the textbooks present the defined criteria, with the exception of gametogenesis. Textbooks 3, 4 and 6 do not present enough information to allow reader clearly understand their contents. In addition, textbook 6 does not use images to explain how the menstrual cycle occurs. Textbooks 1, 2, 3 and 4 do not make easy the understanding of how fertilization occurs, and textbook 5 does not fully address the stages of pregnancy. Finally, textbook 3 does not satisfactorily present the embryonic development of plants and animals. In short, textbooks, are the most commonly used resources in the classroom, and require constant review and adaptation, being necessary biology teachers need to be trained to do this. Furthermore, the content seen in Developmental Biology is important for the advancement of the human being, considering that it deals with issues that are ordinary in our society, such as reproduction, sexuality, sexually transmitted infections and contraceptive methods.

Keywords: Reproduction; Science; PNLD.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma demonstrando a metodologia empregada para a escolha dos livros didáticos do PNLD 2024 - 2027 analisados nesta pesquisa.	25
Figura 2. Imagens de abertura da unidade 1 – reprodução e saúde do Livro Didático 1.	28
Figura 3. Recortes dos esquemas representativos do ovo de tartarugas marinhas (A) e de galinhas (B) apresentado no capítulo 2 do Livro Didático 1.	29
Figura 4. Recortes dos esquemas representativos sobre o ciclo de vida de gafanhotos (A), borboletas (B), traças (C) e da rã-touro (D) apresentados no Livro Didático 1.	29
Figura 5. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino (A) e feminino (B) no capítulo 3 do Livro Didático 1.	30
Figura 6. Recortes das ilustrações e representações esquemáticas sobre a maturação do ovário (A) e as transformações que ocorrem no útero durante o ciclo menstrual (B) no capítulo 3 do Livro Didático 1.	31
Figura 7. Recorte da representação esquemática explicando a fecundação e os momentos iniciais do desenvolvimento embrionário humano no capítulo 3 do Livro Didático 1.	32
Figura 8. Recorte da montagem de imagens sobre as etapas do desenvolvimento do feto humano em diferentes etapas apresentada no capítulo 3 do Livro Didático 1.	33
Figura 9. Ilustrações e representações esquemáticas demonstrando o uso correto do preservativo masculino (A) e feminino (B) apresentados no capítulo 3 do Livro Didático 1.	34
Figura 10. Imagens de abertura da unidade 2 - reprodução (A) e da unidade 3 - sistema genital e reprodução humana (B) do Livro Didático 2.	35
Figura 11. Representações esquemáticas da mitose (A) e meiose (B) no capítulo 4 do Livro Didático 2.	36
Figura 12. Montagem de imagens das diferentes etapas do desenvolvimento indireto da rã-comum apresentados no capítulo 4 do Livro Didático 2.	37

Figura 13. Montagem de imagens de um embrião de galo-banquiva e de um morcego apresentados no capítulo 5 do Livro Didático 2.....	37
Figura 14. Representações sobre as diferenças no sistema genital masculino (A) e sistema genital feminino (B) no capítulo 7 do Livro Didático 2.....	38
Figura 15. Montagem de ilustrações sobre as etapas do desenvolvimento embrionário de humanos apresentadas no capítulo 8 do Livro Didático 2.	40
Figura 16. Imagens de abertura da unidade 4 - reprodução e fases da vida do Livro Didático 3.	41
Figura 17. Representações esquemáticas e imagens sobre a reprodução de anuros (A), espço do mar (B) e de borboletas (C) utilizadas no capítulo 1 do Livro Didático 3.....	42
Figura 18. Representações sobre as diferenças no sistema genital masculino (A) e sistema genital feminino (B) no capítulo 3 e 4 do Livro Didático 3.	43
Figura 19. Representações esquemáticas sobre o ciclo menstrual (A) e a fecundação do ovócito (B) utilizadas no capítulo 7 do Livro Didático 3.....	44
Figura 20. Imagens de abertura da unidade 5 – reprodução do Livro Didático 4.....	45
Figura 21. Recortes dos esquemas representativos sobre o ciclo de vida de borboletas (A), ovos de salmão (B), ciclo de vida da rã-touro (C) e ovo de réptil (D) apresentados no Livro Didático 4.....	46
Figura 22. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino e feminino no capítulo 10 do Livro Didático 4.....	47
Figura 23. Imagens apresentadas em relação ao desenvolvimento embrionário humano obtidas através de microscopia óptica no capítulo 10 do Livro Didático 4.....	48
Figura 24. Imagens de abertura da unidade 2 – reprodução e sexualidade do Livro Didático 5.	49

Figura 25. Texto da sessão “Não é magia, é tecnologia” do Livro Didático 5, contendo as sugestões de discussão sobre desenvolvimento embrionário humano para os professores abordarem em sala de aula.	50
Figura 26. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino (A) e feminino (B) no capítulo 5 do Livro Didático 5.....	51
Figura 27. Imagens de abertura da unidade 2 – reprodução do Livro Didático 6.....	52
Figura 28. Recortes dos esquemas representativos sobre o ciclo de vida da joanina (A), borboletas (B), libélula (C) e de um ovo de réptil (D) apresentados na unidade 2 – reprodução do Livro Didático 6.	53
Figura 29. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino (A) e feminino (B) no capítulo 4 do Livro Didático 6.....	54
Figura 30. Representação esquemática da fecundação do ovócito e as etapas iniciais sobre o desenvolvimento embrionário de humanos apresentados no capítulo 4 do Livro Didático 6..	55
Figura 31. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o desenvolvimento embrionário humano e a gestação humana (A-B) apresentadas no capítulo 4 do Livro Didático 6.	55
Figura 32. Ilustrações e representações esquemáticas demonstrando o uso correto do preservativo masculino (A) e feminino (B) apresentados no capítulo 5 do Livro Didático 6.	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Unidade temática, objetos do conhecimento e habilidades segundo a Base Nacional Comum Curricular em relação ao ensino da Biologia do Desenvolvimento.	23
Quadro 2. Coleções didáticas da área de ciências disponível no Guia Digital PNLD 2024.	24
Quadro 3. Critérios utilizados para análise dos livros didáticos utilizados no ensino básico, segundo o PNLD.	25
Quadro 4. Livros didáticos da área de ciências do 8º ano do ensino fundamental utilizadas na pesquisa.	27
Quadro 5. Dimensões e critérios analisados nos Livros Didáticos apresentados no PNL 2024 – 2027.	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Quantidade de páginas do conteúdo de Biologia do Desenvolvimento nos Livro Didático analisados.	57
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
DIU	Dispositivo intrauterino
ECT	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
FAE	Fundação de Amparo à Educação
FENAME	Fundação Nacional de Material Escolar
FNDE	Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação
FSH	Hormônio folículo estimulante
GH	Hormônio do crescimento
IHGB	Instituto Histórico Geográfico Brasileiro
INL	Instituto Nacional do Livro
IST	Infecções sexualmente transmissíveis
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LH	Hormônio luteinizante
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	16
2.2. OS LIVROS DIDÁTICOS.....	18
3. OBJETIVOS	22
3.1. OBJETIVO GERAL.....	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. METODOLOGIA	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1. LD 1 – TELÁRIS ESSENCIAL: CIÊNCIAS	27
5.2. LD 2 – SUPERAÇÃO! CIÊNCIAS	34
5.3. LD 3 – ARARIBÁ CONECTA CIÊNCIAS	40
5.4. LD 4 – JORNADAS: NOVOS CAMINHOS.....	44
5.5. LD 5 – CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE.....	48
5.6. LD 6 – CIÊNCIAS UMA NOVA VISÃO	52
5.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE	56
6. CONCLUSÕES	61
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

1. INTRODUÇÃO

Os seres vivos têm como característica geral o seu nascimento, crescimento, reprodução, envelhecimento e a sua morte, o chamado ciclo da vida. Dentre seus componentes, pode-se inferir que o ato reprodutivo tem grande importância na manutenção das espécies, visto que consiste no processo em que os organismos produzem descendentes visando a perpetuação da espécie.

Em uma parcela dos seres vivos, a reprodução se dá através da fecundação do ovócito por um espermatozoide, processo este estudado pela Embriologia, a qual também estuda o crescimento e as diferenciações a que o embrião passa durante o seu desenvolvimento (GARCIA; GARCIA, 2003; REIS; DANTAS, 2011). Entretanto, como o desenvolvimento dos seres vivos não termina no momento do seu nascimento, o termo Biologia do Desenvolvimento se popularizou como a disciplina que estuda o conjunto de modificações contínuas pelas quais passa um organismo, desde a formação dos gametas que resultam em seu aparecimento, até sua morte (GILBERT, 2003; REIS; DANTAS, 2011). Além disso, a Biologia do Desenvolvimento é essencial para compreender as demais áreas da biologia, já que integra conceitos de biologia molecular, fisiologia, anatomia, biologia celular, imunologia, evolução, entre outras disciplinas ou áreas.

Os conceitos estudados em Biologia do Desenvolvimento auxiliam na compreensão da evolução das espécies e nas semelhanças que existem entre elas, levando em consideração as evidências da evolução. Por isso, o seu ensino precisa contemplar as principais fases do desenvolvimento com relevância e organização didática.

No entanto, compreende-se que não é possível abordar, durante o ensino básico, todos os conhecimentos correspondentes às disciplinas, mas é importante que os conteúdos trabalhados sejam contextualizados de modo correto, permitindo que os estudantes possam refletir sobre as informações que recebem, e a partir da construção de um pensamento crítico se tornem aptos a discutir sobre esses assuntos em sociedade. Nesse sentido, percebe-se que o aprendizado da área de ciências pode ser dificultado devido à complexidade de compreensão das estruturas, e também dos conceitos e terminologias específicas a ela. Podendo ser menos compreendido quando as aulas ficam restritas à teoria, ou apenas ao uso do quadro branco para as explicações.

Em geral, nas escolas da rede pública de ensino as aulas que abordam o conteúdo de ciências são baseadas principalmente nos livros didáticos, além disso é importante ressaltar que para muitas famílias o livro didático talvez seja o único livro que elas terão em casa ou ao qual

terão acesso. Por isso, a qualidade desse pode influenciar diretamente na vida social e escolar dos estudantes, de suas famílias e dos professores, tendo em vista que o livro didático pode ser considerado um dos mais importantes materiais e instrumentos pedagógicos (ROSA, 2017). Além disso, os livros didáticos também apresentam um aspecto sociocultural, já que representam parte dos valores encontrados na nossa sociedade e facilitam o acesso dos estudantes à cultura (ALBUQUERQUE; FERREIRA, 2019).

Ademais, a ausência de recursos didáticos alternativos, como projetores, computadores e acesso à internet, os quais poderiam auxiliar na compreensão dos conteúdos mais abstratos da Biologia, principalmente os que necessitam explorar a tridimensionalidade de um objeto, também contribuem para que o livro didático se torne o principal recurso a ser utilizado durante as aulas.

Por tudo isso, é importante que os livros didáticos apresentem os seus conteúdos de modo a gerar fácil compreensão, tendo em vista que eles ocupam um lugar de destaque na sala de aula, sendo fundamentais para o processo de aprendizagem. Pois, geralmente, são os livros didáticos que guiam os professores no desenvolvimento de suas aulas, assim como guiam os estudantes em seus estudos.

Além disso, muitos professores os utilizam para organizar, desenvolver e avaliar o seu trabalho pedagógico, fazendo com o que o livro didático seja um parceiro nesses processos. Em função desta relevância, é necessário saber utilizar os livros didáticos, já que eles não podem ser considerados como incontestáveis, e os professores precisam ter uma visão crítica sobre os conteúdos apresentados, sendo que para isto uma formação pessoal de qualidade e contínua é imprescindível.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS

Desde o seu surgimento, o ensino de ciências tem apresentado diferentes objetivos, modificando-se conforme as necessidades do momento, além de ser influenciado por questões políticas, econômicas e históricas (ZÔMPERO; LAUBURÚ, 2011). Isto pode ser devido ao fato de que a ciência não é neutra, nem estática e somente feita de verdades absolutas, mas que ela é mutável, estando assim suscetível a mudanças provenientes de avanços e conflitos (FIORESE; DELIZOICOV, 2015).

Até meados do século XIX, a ciência seguia um currículo conservador, focando em temas como matemática e gramática, posteriormente viu-se que ela englobava também questões lógicas. Já durante a primeira metade do século XX, a ciência se voltou para valores sociais, em função do crescimento das cidades e a necessidade de se desenvolver políticas públicas (ZÔMPERO; LAUBURÚ, 2011). Entretanto, a II Segunda Guerra Mundial trouxe um novo sentido às ciências, ocasionando uma corrida armamentista, com o desenvolvimento de armas químicas e biológicas. Por isso, a partir deste momento, as ciências naturais passaram a ter um lugar de destaque e os governos começaram a investir na ampliação deste tipo de ensino e a motivar a carreira científica, fazendo com que várias invenções e descobertas fossem realizadas durante este período (KRASILCHIK, 2000).

Atualmente, no ensino brasileiro a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias engloba as disciplinas de ciências no ensino fundamental, e biologia, química e física no ensino médio. De modo que, a área apresenta um caráter integrador, pois através dela os estudantes do ensino fundamental têm contato com as três disciplinas das Ciências da Natureza, trazendo para eles um conhecimento que posteriormente será aprofundado no ensino médio.

Apesar do incentivo em relação à aprendizagem de ciências, somente a partir de 1961 o ensino da área passou a ser considerado como uma disciplina obrigatória para os anos finais do ensino fundamental. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1961 instituiu a disciplina de Ciências, a qual foi indicada para estar presente no currículo em função do seu “caráter universal, valor formativo e utilidade prática” (SANTOS; GALLETI, 2023).

e apenas em 1971 para os anos iniciais, através da resolução nº 8/71 (BRASIL, 1971). No entanto, é importante ressaltar que durante este período, ainda não era obrigatório que o professor desses níveis possuísse o ensino superior na referida área, obrigatoriedade que passou a ser exigida mais tarde, em 1996 (DELIZOICOV; SLONGO, 2011).

Deste modo, por volta dos anos 1970, a educação científica teve como objetivo modificar as concepções alternativas dos estudantes, e torná-las condizentes com o conhecimento científico considerado correto para a época, além disso, as questões em relação ao meio ambiente também fizeram com a que a ciência se preocupasse novamente com o desenvolvimento social (ZÓMPERO; LAUBURÚ, 2011).

Posteriormente, em 1997, com a instituição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de ciências passou a focar no desenvolvimento de atividades investigativas; entretanto, devido à falta de estímulo e a escassez de materiais na época, os professores acabavam não desenvolvendo este tipo de atividade (BRASIL, 1998). Assim, os PCN serviam como base para que os professores desenvolvessem as suas aulas, ou seja, eram vistos como um referencial para a educação, mas apresentando uma proposta flexível, podendo ser adequado conforme a realidade do local. Além disso, em 1999, instituiu-se os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), visando suprir a necessidade que os professores tinham em aprender novas metodologias de ensino, dando bastante importância para a interdisciplinaridade. Os PCN, de modo geral, sempre ressaltam que a formação contínua do professor é relevante para a prática docente, além de que a constante reflexão crítica sobre esta prática pode ocasionar melhorias no ensino (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Apesar da existência dos PCN, em 2017 foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino infantil e fundamental, e em 2018 foi homologada a etapa do ensino médio. A BNCC objetiva prever as aprendizagens e conhecimentos essenciais que todos os estudantes da educação básica precisam desenvolver. De modo que, em relação à ciência, visa-se o letramento científico, além da capacidade de compreender e transformar o local onde estamos inseridos, através da contextualização social, histórica e cultural (BRASIL, 2018). Entretanto, a BNCC não é direta em suas considerações, fazendo com que muitas vezes os professores precisem adequar os conteúdos para que os mesmos se enquadrem no solicitado. Por isso, algumas vezes os professores costumam integrar as sugestões presentes nos PCN, as quais são mais flexíveis, com o disposto na BNCC.

Desta maneira, a disciplina de ciências proporciona que os estudantes se sintam aptos a tomar decisões em relação ao conhecimento científico, bem como a compreenderem o papel que desempenham na sociedade, contribuindo assim para a sua formação como cidadãos (SOUZA, 2021). Dentre os conceitos que a ciências estuda, a Biologia do Desenvolvimento é um conteúdo importante a ser discutido, uma vez que ela engloba diversas outras áreas da ciência, como, por exemplo, a reprodução, a qual é um processo característico dos organismos, sendo através dela os indivíduos produzem descendentes, perpetuando assim a sua espécie.

Entretanto, apesar do termo Biologia do Desenvolvimento ser considerado relativamente novo no ensino de ciências, a ontogenia dos seres em si tem sido estudada desde a Grécia antiga, a partir dos estudos de Hipócrates, que tentou explicar o desenvolvimento utilizando os conceitos de calor, umidade e solidificação (REIS; DANTAS, 2011). Subsequentemente, o filósofo Aristóteles, considerado o primeiro embriologista da história, analisou como as diferentes partes dos embriões se formavam, utilizando para isso embriões de galinha, o qual apresenta um desenvolvimento muito similar ao da espécie humana (GILBERT, 2003; REIS; DANTAS, 2011). Assim, a Biologia do Desenvolvimento vem investigando a complexidade e a diversidade das interações que ocorrem durante o desenvolvimento dos seres vivos, tanto dos animais como das plantas.

Somente após a formulação da teoria celular pelos cientistas Mathias Schleiden e Theodor Schwann (entre 1820 e 1880), ficou claro que todos os seres vivos são constituídos por células (GARCIA; GARCIA, 2003; REIS; DANTAS, 2011), e deste modo o estudo dos seres vivos poderia ser melhor compreendido e explorado. Assim, a Biologia do Desenvolvimento tornou-se essencial para a compreensão dos assuntos abordados na disciplina de ciências, visto que ela desempenha um papel unificador nas ciências naturais, e por isso livros didáticos que abordem o conteúdo de modo científico e didático se fazem relevantes.

2.2. OS LIVROS DIDÁTICOS

Os primeiros livros didáticos de que se têm registro no Brasil datam do período imperial (por volta de 1820), quando se dá a criação das primeiras escolas públicas, sendo que neste período a educação era privilégio da elite. Além disso, como a imprensa brasileira ainda não possuía um bom maquinário, frequentemente os livros didáticos eram importados da Europa, transformando, assim, os livros em um importante instrumento de controle do Estado (ZACHEU; CASTRO, 2015).

Em 1838, foi instituído o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), em função da necessidade de fortalecer a centralização administrativa do governo monárquico, em virtude do surgimento de movimentos e rebeliões contrários ao período regencial. O IHGB visava reunir documentos sobre a história do país, e assim construir uma memória histórica, além de formar uma identidade brasileira, tendo componentes intelectuais movidos pelo espírito nacionalista. Joaquim Manuel de Macedo (autor de *A Moreninha*) foi autor de um dos primeiros livros didáticos de História do Brasil, intitulado “*Lições de historia do Brazil, para uzo dos*

*alunos do Imperial Collegio de Pedro Segundo*¹” (SENADO, 2023; ZACHEU; CASTRO, 2015).

Assim, como nesta época os livros didáticos brasileiros tinham como base os livros estrangeiros, principalmente livros europeus. Posteriormente, em meados de 1870 começaram a surgir críticas sobre o uso destes livros, tendo em vista que os mesmos não eram escritos levando em consideração a realidade brasileira. Por isso, a partir deste momento houve uma aclamação quanto a necessidade de utilização de obras nacionais que demonstrassem as transformações que ocorreriam na sociedade brasileira naquele momento, já que os livros didáticos poderiam fomentar o sentimento de pertencimento a nação brasileira (ZACHEU; CASTRO, 2015). Desta maneira, inicialmente os livros didáticos se propunham a sanar possíveis lacunas em relação à formação acadêmica dos professores, e somente após certo tempo, começaram a ser pensados para uso dos estudantes, tornando assim comum a preocupação em função de quem escreveria esses livros, e como os conteúdos seriam abordados.

Em função disto, em 1937, através do Decreto-Lei nº93 de 21 de dezembro, foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), que tinha como intuito organizar, publicar, editar e cuidar da produção do livro didático em nosso país (BRASIL, 1937). Do mesmo modo, em 1938 foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), através do Decreto-Lei nº 1.006 de 30 de dezembro. A CNLD visava examinar os livros didáticos que lhe fossem apresentados, autorizando ou não o seu uso, além de estimular a produção e importação desses livros, propor um concurso para a escrita de livros sobre conteúdos até então não existentes e promover uma exposição dos livros didáticos autorizados para uso (BRASIL, 1938). Além disso, de acordo com o Decreto-Lei os professores eram “livres” para escolher os livros que achassem mais adequados ao seu ensino, desde que estes constassem na relação oficial de obras autorizadas pelo governo, podendo este livro ser utilizado durante anos sucessivos.

Por isso, os livros didáticos eram utilizados conforme determinados interesses políticos e econômicos, o que pode ser observado durante o período ditatorial (1964 – 1985) que ocorreu no Brasil (ZACHEU; CASTRO, 2015), e que ainda pode ser percebido nos dias atuais. Com este controle, é possível conduzir o conhecimento ao qual se deseja que os estudantes estejam expostos em sala de aula, além de conduzir o trabalho docente e facilitar sua substituição. Posteriormente, na década de 1960, devido ao aumento da rede escolar, a quantidade de

¹Joaquim Manuel de Macedo era professor de *chorographia e historia do Brazil* no Imperial Colégio de Pedro Segundo no Rio de Janeiro, e escreveu o livro didático da sua disciplina para os estudantes do 4º ano em 1861.

estudantes que não tinham como pagar pelos seus livros didáticos também aumentou (FREISLEBEN; KAERCHEER, 2022). Assim, em 1967 foi criada a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), através da Lei nº 5.327 de 02 de outubro, a qual tinha como intuito produzir os materiais didáticos e os distribuir em todo território nacional a preço de custo, melhorando a sua qualidade (BRASIL, 1967). Até meados de 1971, a FENAME havia produzido em torno de 11 milhões de livros e cerca de 200 milhões de recursos didáticos, de modo que em 1976 o INL foi extinto. Em seguida, a FENAME foi incorporada pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), instituída pelo Decreto nº 88.295 de 10 de maio de 1983, que tinha como intuito promover a melhoria na qualidade do material escolar além de melhorar a alimentação e nutrição dos estudantes (BRASIL, 1983).

Mais tarde, com o fim da ditadura civil-militar, em 1985, foi instituído como política pública o Programa Nacional do Livro do Didático (PNLD), com a finalidade de disponibilizar os livros didáticos e literários de forma gratuita e regular aos estudantes do ensino básico (BRASIL, 1985). Sendo que com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), pela Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, o PNLD passou a ter uma maior abrangência e rigor (BRASIL, 1996; FREISLEBEN; KAERCHEER, 2022). Posteriormente, a referida lei passou por algumas alterações, fazendo com que a nova organização curricular abordasse as habilidades descritas na BNCC, e deste modo os livros didáticos acabaram por se adaptar a isto, destacando em suas obras as habilidades e competências da BNCC que são contempladas em cada unidade (BRASIL, 2017).

Assim, a partir deste momento as Secretarias de Educação e os professores começaram a ser incluídos no processo de escolha dos livros didáticos que viriam a ser distribuídos a todos os estudantes da rede pública de ensino básico (MIRANDA; LUCA, 2004). As Secretarias de Educação, conjuntamente com os gestores escolares, passaram a decidir como o material didático iria ser distribuído nas escolas, podendo ser um material para cada escola, um material para cada grupo de escolas ou um material para toda a rede. Desta maneira, como diferentes escolas em diversas cidades e estados, poderiam possuir livros didáticos semelhantes, isto ocasionaria uma homogeneidade do conteúdo ensinado.

O PNLD se mantém até os dias atuais, sendo que em 2004 foi implementado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM), o qual inicialmente distribuiu livros apenas para as disciplinas de português e matemática, e só mais tarde atendeu as demais disciplinas como biologia, química, história, física, geografia, filosofia, sociologia e inglês (CORNÉLIO, 2015; ZACHEU; CASTRO, 2015). Além disso, a partir do Decreto nº 9.099 de

18 de julho de 2017, o PNLD passou a ser chamado de Programa Nacional do Livro e do Material Didático (BRASIL, 2017).

Atualmente, a escolha do livro didático ainda é realizada por intermédio do PLND, onde as editoras interessadas devem se inscrever para participar do programa através do edital de convocação divulgado pelo Ministério da Educação (MEC) e pela Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), enquanto que as escolas interessadas em participar da escolha precisam manifestar o seu interesse em receber os livros didáticos. Posteriormente, os livros inscritos são analisados pelo MEC, e as obras aprovadas são incluídas no Guia Digital do PNLD, o qual contém observações que auxiliam os professores na análise e na indicação do livro didático a ser utilizado na escola em que lecionam. Após a escolha dos livros pelas escolas, o processo de produção dos livros selecionados é supervisionado pela FNDE e quando finalizados, os livros são distribuídos pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT). Os livros didáticos chegam às escolas por volta do mês de outubro, ou até o início do período letivo, de modo que estes são utilizados por 4 anos consecutivos (Gov.BR, 2023).

No entanto, mesmo com o auxílio de um programa que vise analisar e selecionar de modo responsável os livros didáticos, ainda é comum o acesso e o uso de livros que apresentem contextos dissonantes da realidade social em que os estudantes estão inseridos, e, mesmo assim, muitas vezes os professores utilizam estes materiais como o principal embasamento para o desenvolvimento de suas aulas. Por isso, pesquisas que visem analisar como os conteúdos são apresentados nos livros didáticos são importantes, pois auxiliam no preenchimento de possíveis lacunas no ensino (PEREIRA *et al.*, 2023; FRANÇA *et al.*, 2020; BATISTA *et al.*, 2010).

O livro didático pode ser considerado como um facilitador no processo de aprendizagem, já que contém as descobertas e os conhecimentos acumulados ao longo do tempo. E, também, talvez por isso ele possa ter sido usado para difundir ideais políticos e econômicos. Diante disso, compreender a sua produção, circulação e o seu uso nas escolas públicas é importante para compreender o contexto social de qualquer país.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar o conteúdo de Biologia do Desenvolvimento nos livros didáticos de ciências do 8º ano do ensino fundamental disponibilizados pelo PNLD 2024 – 2027.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (i) Identificar os livros didáticos de ciências a serem utilizados na rede pública de ensino, recomendados pelo PNLD 2024 - 2027;
- (ii) Analisar como o conteúdo sobre Biologia do Desenvolvimento, através da Análise de Conteúdo de Bardin, é apresentado nos três livros didáticos mais e menos indicados do 8º ano do ensino fundamental.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa apresenta uma abordagem descritiva qualitativa. A pesquisa qualitativa propõe-se a compreender e construir conhecimentos entre as mais diversas áreas, sendo ideal para ser utilizada quando se é necessário a interpretação de dados (BICUDO, 2019; MÓL, 2017). Tendo em vista que, os dados obtidos nesta pesquisa advêm de documentos, a mesma se caracteriza como de cunho documental. Na pesquisa documental a coleta de dados é considerada facilitada, de fonte estável e de baixo custo, pois utiliza-se, como o próprio nome diz, de documentos, os quais persistem ao longo do tempo, podendo ser consultados diversas vezes e servir de base para variadas pesquisas, ocasionado uma certa estabilidade aos dados obtidos (LÜDKE; ANDRÉ, 2013). Sendo assim, nesta pesquisa os documentos analisados foram os livros didáticos escritos para 8º ano do ensino fundamental avaliados e disponibilizados pelo PNLD 2024 – 2027, os quais se encontram disponíveis para livre acesso na *internet*, no site de suas editoras.

O 8º ano do ensino fundamental foi escolhido para esta pesquisa, pois, segundo a BNCC (Quadro 1) é durante este nível que os conteúdos que englobam a Biologia do Desenvolvimento são apresentados aos estudantes (BRASIL, 2018). De modo que, espera-se que ao se formarem no ensino fundamental os estudantes estejam capacitados e preparados para compreender como seus corpos funcionam, bem como esclarecer as mudanças físicas e emocionais que ocorrem durante a adolescência, além de discernirem sobre a importância do respeito, autocuidado e de saúde como um todo. Por isso, a relevância do conhecimento dos conteúdos abordados na Biologia do Desenvolvimento.

Quadro 1. Unidade temática, objetos do conhecimento e habilidades segundo a Base Nacional Comum Curricular em relação ao ensino da Biologia do Desenvolvimento.

Unidade temática	Objeto de conhecimento	Habilidades
Vida e evolução	Mecanismos reprodutivos	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
		(EF08CI08) Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso.
	Sexualidade	(EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST) ² .

² A nomenclatura DST foi atualizada para Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) através do Decreto nº 8901/2016. Entretanto a BNCC ainda apresenta a nomenclatura de modo desatualizado.

	(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção.
	(EF08CI11) Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).

Fonte: adaptado de BRASIL, 2018

Visando o levantamento dos livros didáticos da área de ciências utilizou-se o Guia Digital PNLD 2024 – 2027 de obras didáticas³. Desta forma, o Guia Digital PNLD 2024 dispõe de 14 livros didáticos da área de ciências, sendo que para a pesquisa foram selecionados apenas aqueles livros didáticos que detinham livre acesso no *site* das suas referidas editoras, obtendo-se, assim, 13 obras. Após isto, foi analisado o Relatório de Escolha do PNLD 2024 – 2027⁴, em relação à quantas vezes cada livro didático foi indicado pelas instituições de ensino presentes no território brasileiro (Quadro 2). Neste relatório, o qual é uma tabela do Microsoft Excel, consta a listagem de todos os livros didáticos indicados pelo PNLD, assim, a partir de uma filtragem utilizando o código da coleção, obteve-se o número total de indicações.

Para análise, foram escolhidos os três livros didáticos mais indicados e os três livros didáticos menos indicados pelas escolas, totalizando uma amostra de seis livros didáticos (Figura 1). A escolha de analisar estes livros deu-se em função de tentar compreender como se dá a escolha dos livros didáticos pelas escolas, levando em consideração que os mais escolhidos seriam os livros considerados mais apropriados para o ensino, e os menos escolhidos aqueles que se julgou não estarem aptos. Além disso, a partir destes livros pode-se analisar se a editora ou a autoria tem alguma relação com esta escolha, de modo que as editoras mais reconhecidas apresentariam uma certa preferência, mesmo que sem intenção, pelos professores, podendo assim influenciar na escolha do livro didático.

Quadro 2. Coleções didáticas da área de ciências disponível no Guia Digital PNLD 2024.

Código da coleção	Título	Editora	Indicações
0111 P24 01 00 207 030	Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente	Editora AJS	962
0054 P24 01 00 207 030	Teláris essencial: ciências	Editora Ática S/A	9291
0042 P24 01 00 207 030	Jornadas: novos caminhos - ciências	Saraiva Educação S.A.	1013
0097 P24 01 00 207 030	Ciências uma nova visão	Editora e Gráfica Indico LTDA	192
0063 P24 01 00 207 030	Amplitude ciências	Editora do Brasil S/A	1014
0064 P24 01 00 207 030	Conexões & Vivências ciências	Editora do Brasil S/A	1057
0077 P24 01 00 207 030	A conquista ciências	Editora FTD S.A.	3249
0078 P24 01 00 207 030	Ciências vida & universo	Editora FTD S.A.	4627

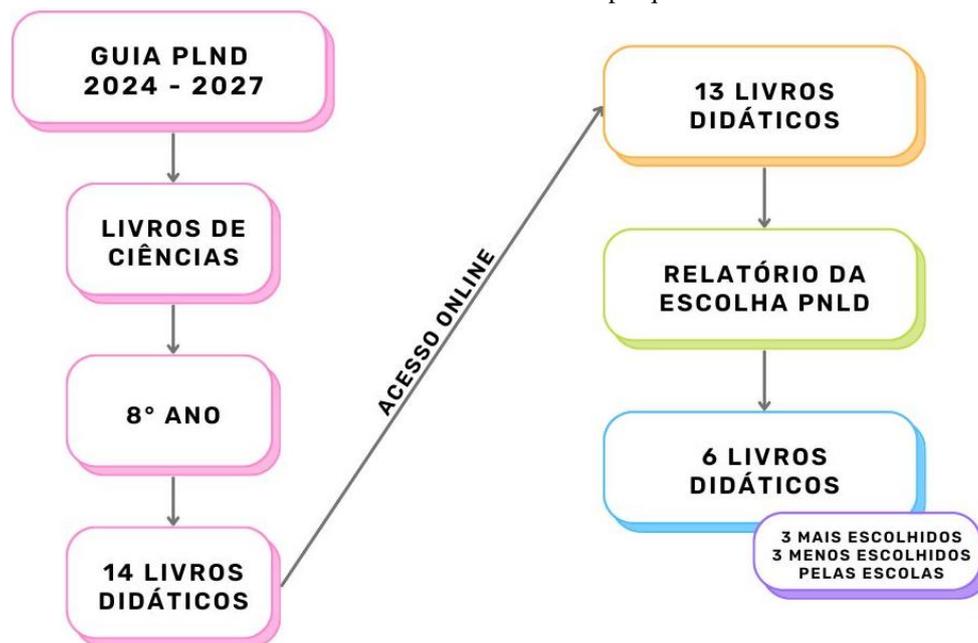
³ Guia Digital PNLD - https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2024_objeto1_obras_didaticas/inicio

⁴ Relatório de Escolha PNLD - <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/pnld-2024-2013-objeto-1/pnld-2024-2013-objeto-1>

0016 P24 01 00 207 030	Araribá conecta – ciências	Editora Moderna Ltda	5504
0018 P24 01 00 207 030	Ciências naturais - aprendendo com o cotidiano	Editora Moderna Ltda	2218
0019 P24 01 00 207 030	SuperAÇÃO! Ciências	Editora Moderna Ltda	5773
0033 P24 01 00 207 030	#SOU + CIÊNCIAS	Editora Scipione S.A.	3079
0101 P24 01 00 207 030	Geração alpha ciências	Edições SM LTDA	1110
0109 P24 01 00 207 030	Universo das descobertas ciências	Universo da Literatura Editora	251

Fonte: adaptado de Guia Digital do PNLD 2024

Figura 1. Fluxograma demonstrando a metodologia empregada para a escolha dos livros didáticos do PNLD 2024 - 2027 analisados nesta pesquisa.



Fonte: a autora, 2023.

Após a escolha dos livros didáticos, foi realizada a leitura dos mesmos em relação ao conteúdo de biologia do desenvolvimento, sendo que durante a leitura foram observados as dimensões e critérios previamente definidos, dispostos no Quadro 3. Além disso, foram utilizados livros textos de apoio para o estudo do tema como a obra Princípios de Biologia do Desenvolvimento de Lewis Wolpert (3ª edição, 2008) e Biologia do Desenvolvimento de Scott F. Gilbert (5ª edição, 2003), com o propósito de verificar se os termos e conceitos foram descritos de modo assertivo.

Quadro 3. Critérios utilizados para análise dos livros didáticos utilizados no ensino básico, segundo o PNLD.

Dimensões analisadas	Critérios analisados
Estrutura e conteúdo	Obedecem ao disposto na BNCC?
	Apresentam informações suficientes para a compreensão dos conteúdos?
Projeto gráfico	As imagens são inclusivas representando as diferentes etnias, gêneros e classes sociais?

Proposta teórico-metodológica e didático-pedagógica	Proporcionam a construção do conhecimento científico?
	Apresentam sugestão de atividades extraclasse e experimentos relacionados ao conteúdo?
Conteúdo: Biologia do Desenvolvimento	Aborda o sistema genital masculino e feminino?
	Explica como acontece o ciclo menstrual?
	Explica como ocorre a espermatogênese e a ovogênese?
	Demonstra de modo de fácil compreensão como ocorre a fertilização/fecundação?
	Aborda as etapas da gravidez (período fetal)?
	Apresenta conceitos sobre o desenvolvimento embrionário de diversos animais e plantas?
	Apresenta os diferentes métodos contraceptivos?

Fonte: adaptado e modificado de Batista et al. (2010) e Lacerda e Abílio (2017).

A análise dos dados obtidos foi realizada tendo como base a análise de conteúdo de Bardin, a qual consiste em (i) pré-análise, (ii) exploração do material e (iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2016). Tendo em vista que a análise de conteúdo permite analisar comunicações, entrevistas, textos, documentos, de modo a possibilitar que o pesquisador identifique diversos sentidos que possam ter passado despercebidos até então. Segundo Bardin (2016) a análise de conteúdo “é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Em suma, a pesquisa documental é como se fosse uma representação sintetizada da informação, e a análise de conteúdo seria a manipulação desta informação de modo a evidenciar os indicadores que o pesquisador pretende investigar.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a escolha do livro didático as escolas devem fazer as suas indicações no *site* do PNLD 2024, de modo que por intermédio do Relatório de Escolha do PNLD 2024-2017 é possível visualizar os livros didáticos indicados por cada escola do país. Assim, nesta pesquisa foram analisados os três livros didáticos mais indicados e os três livros menos indicados pelas escolas do Brasil. No entanto, um dos três livros menos indicados não possuía livre acesso no site de sua editora, por isso foi analisado o livro menos indicado seguinte. Com o intuito de identificar os livros didáticos ao longo da pesquisa os mesmos serão denominados com a sigla LD, seguido de um numeral entre um a seis (Quadro 4), em uma sequência, sendo o LD 1 o mais indicado e o LD 6 o menos indicado dentre todos.

Ressalta-se que os livros analisados são livros para uso do professor, assim eles apresentam um layout característico, em forma de U, onde no centro da página encontra-se o conteúdo a que os estudantes terão acesso e nas bordas o professor encontrará algumas sugestões de atividades, reflexões e perguntas que poderão ser utilizadas em sala de aula. Desta maneira, foram analisados os conteúdos a que os estudantes terão acesso durante as aulas.

Quadro 4. Livros didáticos da área de ciências do 8º ano do ensino fundamental utilizadas na pesquisa.

LD	Título	Editora	Autor/a; Organizador/a
LD 1	Teláris essencial: ciências	Editora Ática S/A	Fernando Geandszajder; Helena Pacca
LD 2	SuperAÇÃO! Ciências	Editora Moderna Ltda	Vanessa Michelin; Elisangela Andrade
LD 3	Araribá conecta - ciências	Editora Moderna Ltda	Moderna; Rita Helena
LD 4	Jornadas: novos caminhos - ciências	Editora Saraiva Educação	Saraiva; Daniela Teves Nardi
LD 5	Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente	Editora AJS	Martha Reis
LD 6	Ciências uma nova visão	Editora e Gráfica Indico Ltda	Renata Moretti

Fonte: adaptado de Guia Digital do PNLD 2024 -2027

5.1. LD 1 – TELÁRIS ESSENCIAL: CIÊNCIAS⁵

O LD 1 está organizado em três unidades temáticas, (i) reprodução e saúde com cinco capítulos, (ii) a Terra e o clima com dois capítulos e (iii) eletricidade e fontes de energia com três capítulos, os quais apresentam as seguintes sessões: ponto de partida; abertura da unidade;

⁵ Link para acesso ao livro didático: <https://www.edocente.com.br/pnld/telaris-essencial-ciencias-8o-ano-objeto-1-pnld-2024-anos-finais-ensino-fundamental/>

para saber mais; ponto de checagem; de olho no texto; eu e o mundo; juntos; ciência e...; já pensou?; para descobrir; na prática; conexão e sociedade; informações complementares; na tela; glossário.

Deste modo, analisou-se o conteúdo apresentado na unidade um – reprodução e saúde do LD 1. Esta unidade se inicia na página 14 e encerra-se na página 135, apresentado os capítulos um (reprodução assexuada), dois (reprodução sexuada), três (reprodução humana e puberdade), quatro (sexualidade e métodos contraceptivos) e o cinco (infecções sexualmente transmissíveis). Cada unidade temática do LD 1 é aberta com uma imagem e um breve texto sobre os temas que serão abordados e as habilidades a serem desenvolvidas (Figura 2).

Figura 2. Imagens de abertura da unidade 1 – reprodução e saúde do Livro Didático 1.

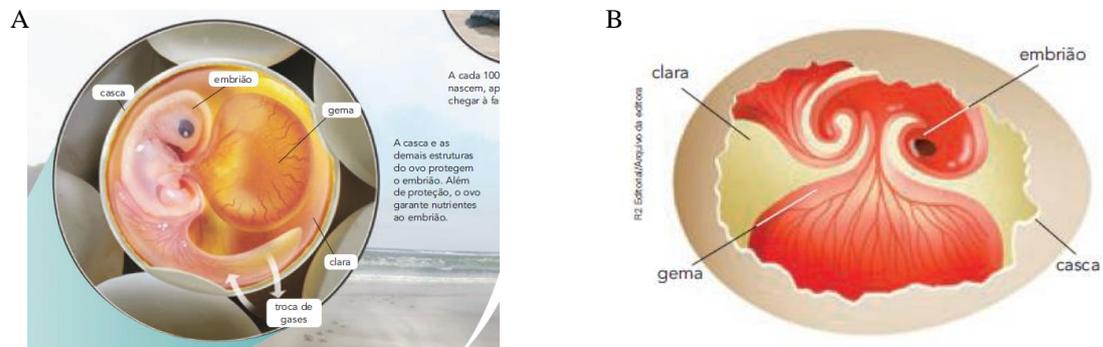


Fonte: Teláris essencial: ciências; Editora Ática S/A; Fernando Geandszajder e Helena Pacca.

O capítulo 1 do LD 1 aborda questões sobre reprodução assexuada de organismos unicelulares como as bactérias, organismos pluricelulares como as planárias e também de plantas, fungos e outros animais. Enquanto que, o capítulo dois discorre sobre a reprodução sexuada, utilizando como exemplo visual um esquema da reprodução sexuada de cães, de modo que esta representação se foca em mostrar as sucessivas divisões a que um ovócito passa após a fecundação. Posteriormente, descreve as diferenças entre a fecundação externa e interna, e o tipo de desenvolvimento embrionário que os animais podem apresentar. Além disso, o capítulo também apresenta diversos esquemas e ilustrações em relação à fecundação interna dos

animais, e exemplos de como são os ovos de répteis (tartarugas marinhas) e aves (galinhas), bem como as partes que os compõem (Figura 3 A-B).

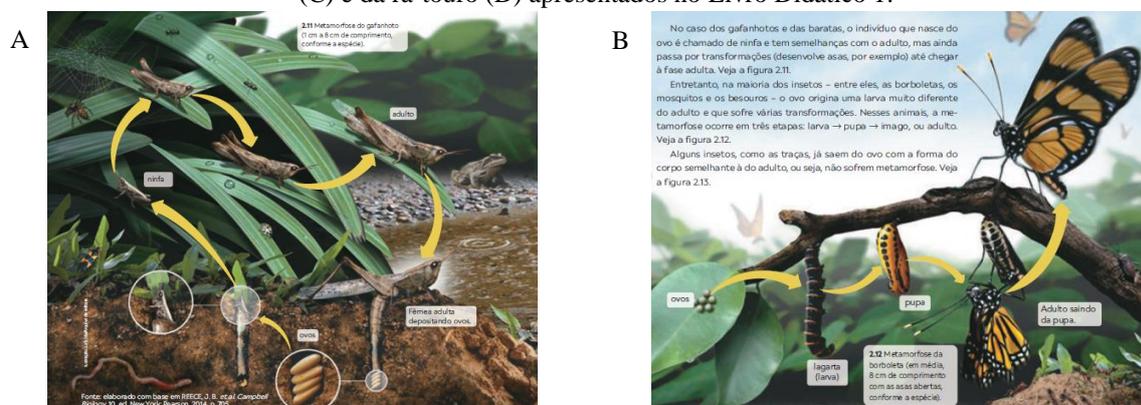
Figura 3. Recortes dos esquemas representativos do ovo de tartarugas marinhas (A) e de galinhas (B) apresentado no capítulo 2 do Livro Didático 1.

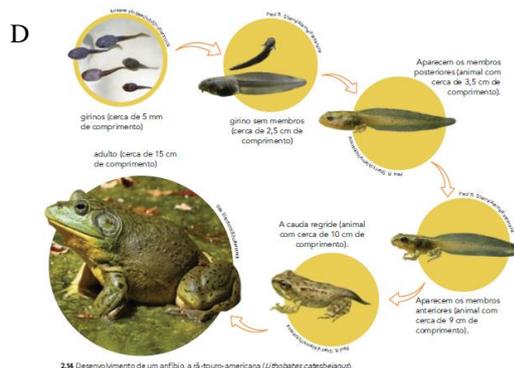


Fonte: Teláris essencial: ciências; Editora Ática S/A; Fernando Geandszajder e Helena Pacca.

Em seguida, são apresentados os tipos de desenvolvimento embrionário que ocorrem com os animais, como o desenvolvimento direto e indireto, além de ilustrar o ciclo de vida de gafanhotos, borboletas, traças e anfíbios, e apresentar termos científicos utilizados para descrever algumas fases e momentos destes ciclos, como larva, pupa, imago, ninfa, metamorfose, juvenis e girinos (Figura 4 A-D). Posteriormente, também é apresentada, através de esquemas, a reprodução das plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), além das partes que compõem uma flor e o desenvolvimento de sementes. O capítulo finaliza abordando a reprodução sexuada e a variabilidade que ocorre neste tipo de reprodução.

Figura 4. Recortes dos esquemas representativos sobre o ciclo de vida de gafanhotos (A), borboletas (B), traças (C) e da rã-touro (D) apresentados no Livro Didático 1.

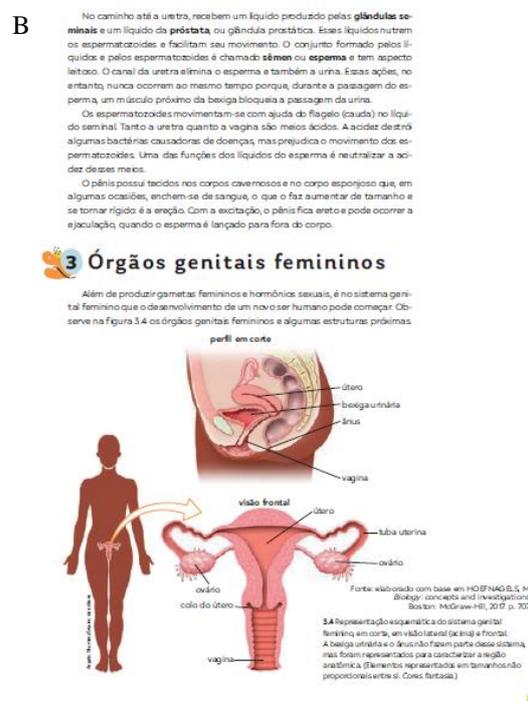
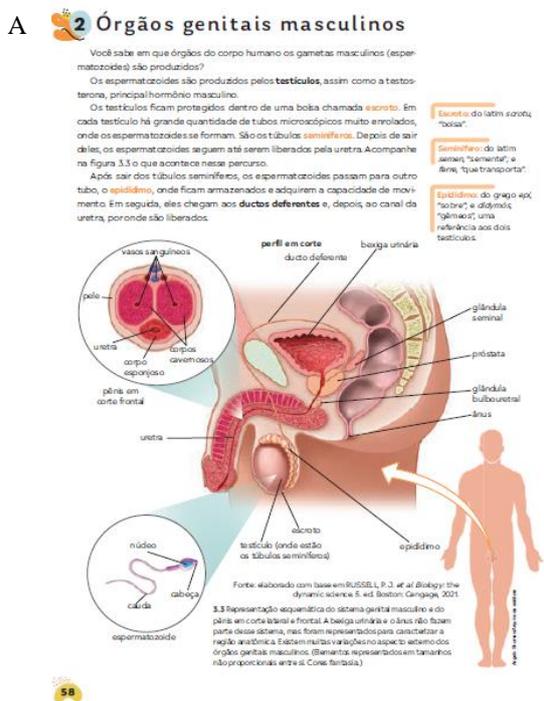




Fonte: Teláris essencial: ciências; Editora Ática S/A; Fernando Geandszajder e Helena Pacca.

O capítulo três do LD 1 trata da temática de reprodução humana e puberdade, no qual são abordados os sistemas genitais de humanos, assim como as suas funções na reprodução sexuada, além das transformações que ocorrem na puberdade e os hormônios envolvidos no processo, como o hormônio do crescimento (GH), testosterona, estrogênio, progesterona, FSH e LH. Apresenta também esquemas sobre os órgãos genitais masculinos e femininos e as partes que os compõem, além de explicar os termos específicos deste sistema (Figura 5 A-B).

Figura 5. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino (A) e feminino (B) no capítulo 3 do Livro Didático 1.

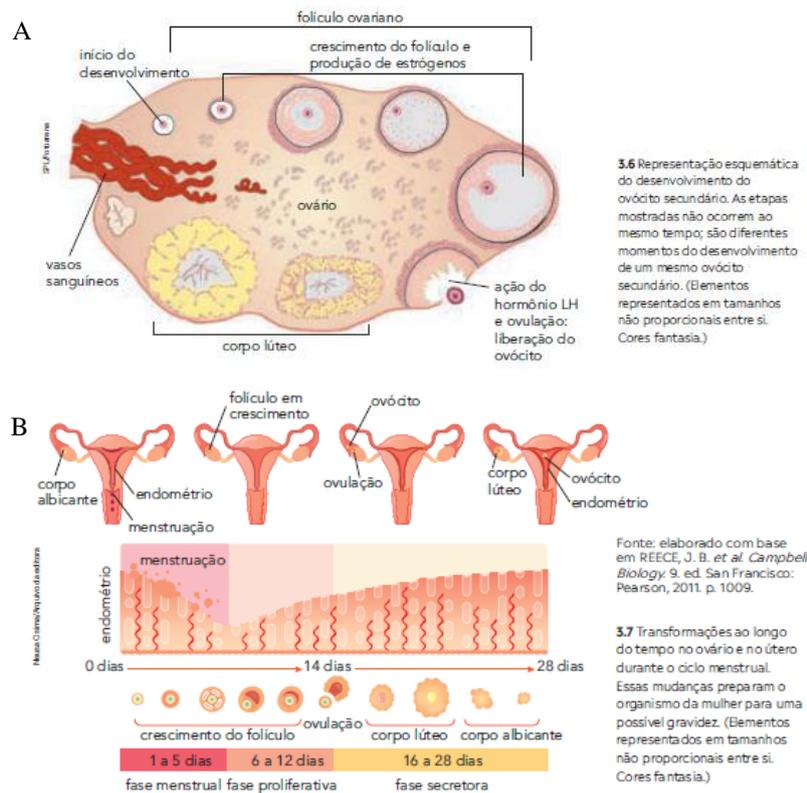


Fonte: Teláris essencial: ciências; Editora Ática S/A; Fernando Geandszajder e Helena Pacca.

Posteriormente, é debatido sobre cada fase do ciclo menstrual, e as mudanças que ocorrem nos corpos durante este período, frisando que existem diferenças entre as mulheres, e

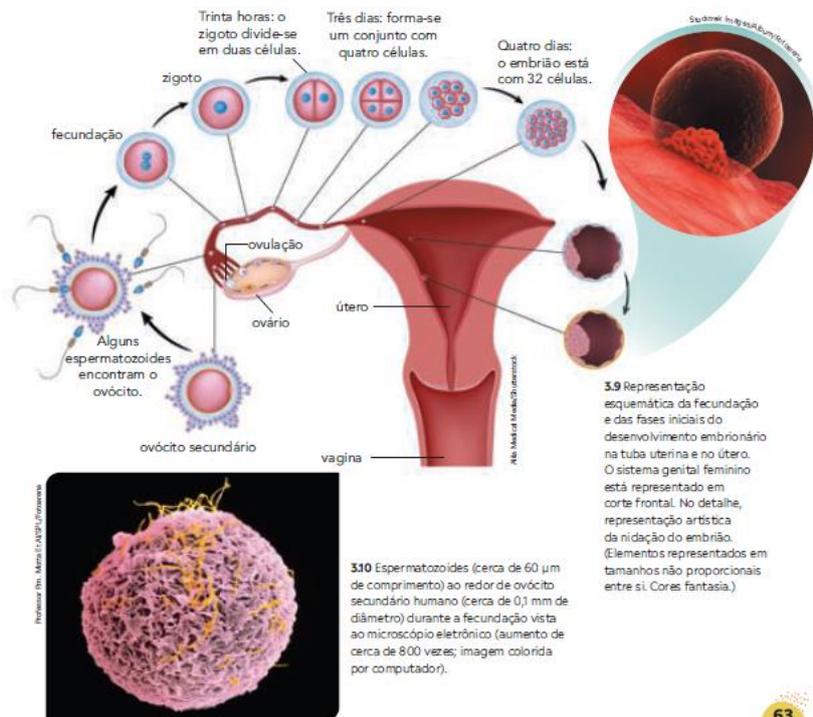
que estas podem afetar o ciclo menstrual, de modo que nenhuma mulher demonstre as fases de modo similar. Também apresenta representações esquemáticas de como se desenvolve o ovócito secundário nos ovários e sobre as transformações que ocorrem nos ovários e no útero durante este período (Figura 6 A-B).

Figura 6. Recortes das ilustrações e representações esquemáticas sobre a maturação do ovário (A) e as transformações que ocorrem no útero durante o ciclo menstrual (B) no capítulo 3 do Livro Didático 1.



Por fim, o capítulo discute sobre gravidez e puberdade. Em relação à gravidez é apresentada uma representação esquemática sobre a fecundação e os momentos iniciais do desenvolvimento embrionário humano (Figura 7), posteriormente outro esquema representa uma mulher grávida e as estruturas que se desenvolvem durante a gravidez (placenta, âmnio e o cordão umbilical). Enquanto que, em relação à puberdade, é discutido sobre as mudanças que ocorrem nos corpos masculinos e femininos durante este período, assim como a relevância dos cuidados que deve se ter com a sua saúde, realizando de modo recorrente exames e cuidando da própria saúde mental, a qual durante a adolescência pode ser bastante afetada.

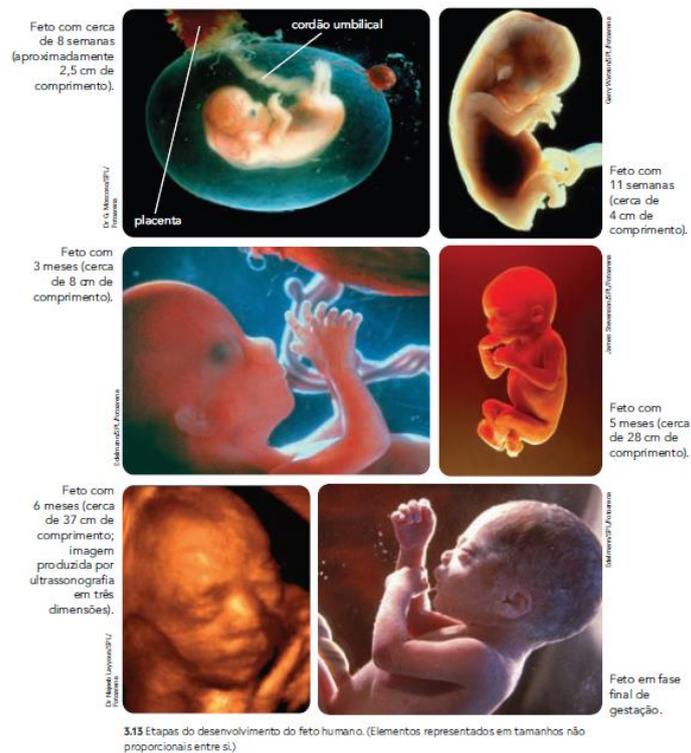
Figura 7. Recorte da representação esquemática explicando a fecundação e os momentos iniciais do desenvolvimento embrionário humano no capítulo 3 do Livro Didático 1.



Fonte: Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, Editora AJS, Martha Reis.

Seguidamente, é apresentada uma montagem com imagens sobre as etapas do desenvolvimento do feto humano em diferentes idades (semanas ou meses) (Figura 8). Estas imagens podem auxiliar na compreensão dos estudantes sobre o desenvolvimento embrionário, pois através delas é possível observar como o feto se comporta no interior do útero de sua gestora, já que muitas vezes são apenas apresentados desenhos ou esquemas sobre este período. Depois, é apresentada uma representação esquemática das etapas de um parto normal, além de ser explicado como ocorre o desenvolvimento de gêmeos monozigóticos e os bivitelinos, e acentuado alguns cuidados que devem ser observados durante a gravidez e posteriormente com o bebê.

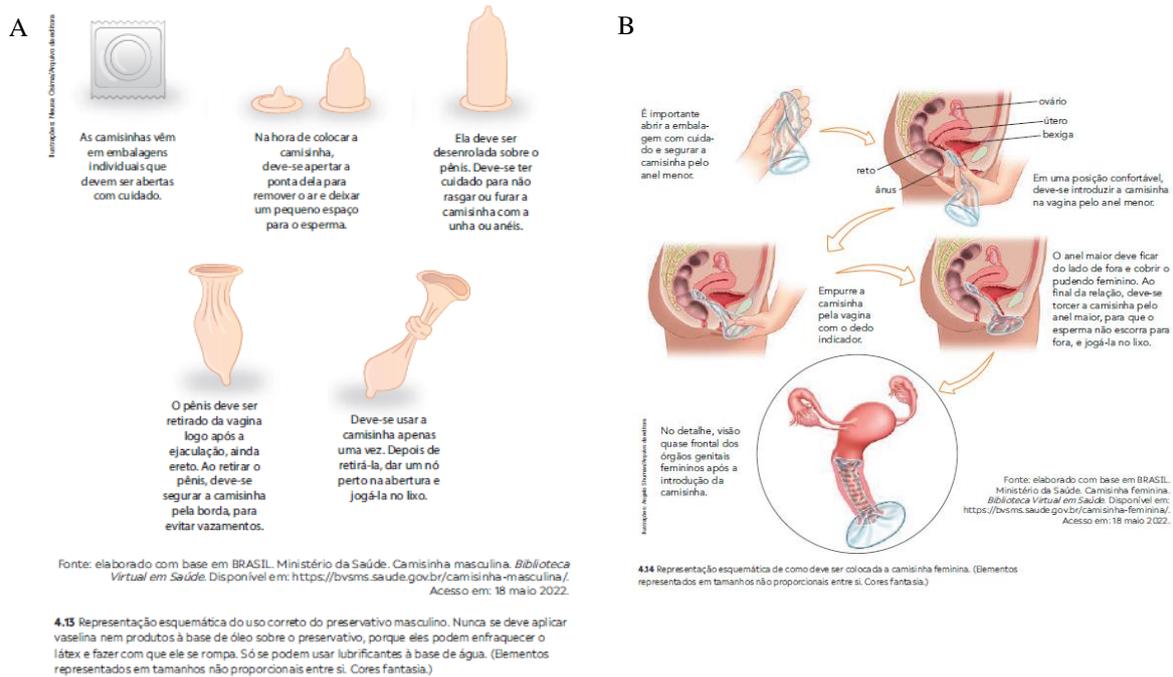
Figura 8. Recorte da montagem de imagens sobre as etapas do desenvolvimento do feto humano em diferentes etapas apresentada no capítulo 3 do Livro Didático 1.



Fonte: Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, Editora AJS, Martha Reis.

O capítulo quatro aborda as questões sobre sexualidade humana em suas diferentes dimensões, dizendo o quanto ela é complexa. Além disso, também discute sobre questões éticas, responsabilidades, consentimento e empatia, e como os relacionamentos podem ser complicados e confusos durante a adolescência. Por fim, debate sobre as IST, e os métodos contraceptivos a serem usados para evitar essas infecções e a gravidez, tais como camisinhas (feminina e masculina), espermicidas, pílulas orais, injeção, implante subcutâneo, adesivo transdérmico, anel vaginal, dispositivo intrauterino (hormonal e de cobre), diafragma, métodos cirúrgicos (vasectomia e laqueadura), tabelinha e abstinência. O LD 1 também apresenta representações esquemáticas do uso correto do preservativo masculino e feminino (Figura 9 A-B).

Figura 9. Ilustrações e representações esquemáticas demonstrando o uso correto do preservativo masculino (A) e feminino (B) apresentados no capítulo 3 do Livro Didático 1.



Fonte: Teláris essencial: ciências, Editora Ática S/A, Fernando Geandszajder e Helena Pacca.

O último capítulo (cinco) desta unidade, discute sobre as IST, ressaltando que quanto mais cedo foram diagnosticadas mais adequado será o tratamento, além disso informa quais os sintomas que devem ser observados, e em caso da presença de algum, recomenda que se deve procurar um médico especializado.

5.2. LD 2 – SUPERAÇÃO! CIÊNCIAS⁶

O LD 2 está organizado em quatro unidades temáticas, (i) o planeta Terra e seu satélite natural com três capítulos, (ii) reprodução com três capítulos, (iii) sistema genital e reprodução humana com dois capítulos e (iv) energia com dois capítulos, os quais apresentam as seguintes sessões: o que eu já sei; abertura da unidade; iniciando a conversa; agora vamos estudar...; boxe complementar; competências socioemocionais; atividades; vocabulário; vamos praticar; hora de investigar; o tema é...; o que eu estudei; o que eu aprendi?; projeto em ação; sugestões complementares; referências bibliográficas comentadas.

Assim, analisou-se as unidades dois – reprodução e três – sistema genital e reprodução humana. A unidade dois inicia-se na página 78 e se encerra na página 163, apresentando os

⁶ Link para acesso ao livro didático: <https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-2/ciencias/superacao-ciencias/>

capítulos quatro (aspectos gerais da reprodução dos seres vivos), cinco (a reprodução nos diferentes grupos de animais) e 6 (a reprodução nos diferentes grupos de plantas). Já a unidade três se inicia na página 164 e encerra-se na página 209, apresentando os capítulos sete (puberdade e sistema genital), oito (reprodução humana). Cada unidade temática do LD 2 se inicia com uma imagem, um texto, algumas perguntas e os conteúdos que serão estudados (Figura 10 A-B).

Figura 10. Imagens de abertura da unidade 2 - reprodução (A) e da unidade 3 - sistema genital e reprodução humana (B) do Livro Didático 2.

A

UNIDADE 2 Reprodução



Feto de galinha doméstica (*Gallus gallus domesticus*) no interior do ovo, em corte.

Você sabia que uma galinha doméstica leva cerca de 24 h para produzir um ovo? Como será que essa estrutura tão curiosa se forma?

Tudo acontece no sistema reprodutor das fêmeas, onde primeiro é formada a gema e, depois, a porção que dará origem à clara. É nessa fase que, se a galinha se acasalou com o galo, há a união do gameta masculino com o feminino, em um processo chamado fecundação. Depois de formada a clara, desenvolve-se a película que envolve a parte interna da casca do ovo. Então, o ovo recebe uma massa viscosa, que se solidifica e dá origem à casca – essa é a etapa mais longa, podendo durar cerca de 20 h. Assim, em cerca de 24 h, o ovo estará pronto e será expelido do corpo da fêmea por meio de uma abertura chamada cloaca.

Iniciando a conversa
 Questões 1 e 4. Respostas nas orientações ao professor.

1. Analisando a imagem, como você descreveria a reprodução das aves?
2. Qual é a importância do ovo para o animal em desenvolvimento?
3. Assim como outros animais, as aves habitam o ambiente terrestre. Durante dois minutos, pense na importância da estrutura do ovo para o desenvolvimento embrionário nesse tipo de ambiente. Em seguida, converse com um colega sobre esse assunto. Ao final, compartilhem suas conclusões com a turma.
4. Cite outro exemplo de animal que se reproduz de modo semelhante às aves.

Agora vamos estudar...

- a importância da reprodução;
- as divisões celulares: mitose e meiose;
- as reproduções assexuada e sexuada;
- as fecundações interna e externa;
- os tipos de desenvolvimento embrionário;
- as características gerais da reprodução em diferentes grupos de animais;
- as características gerais da reprodução em diferentes grupos de plantas.

B

UNIDADE 3 Sistema genital e reprodução humana



Espermatozoóides ao redor de ovócito. Imagem obtida por microscópio e ampliada aproximadamente 3500 vezes. Colorizada em computador.

Em 2022, a população mundial era de aproximadamente 7,9 bilhões de pessoas. Apesar de cada ser humano ser único e apresentar diferentes características em relação aos demais, todos os cidadãos do mundo se originaram da mesma maneira: da união de um gameta masculino com um gameta feminino.

Essa união é essencial para que se origine uma nova célula, chamada ovo ou zigoto, da qual serão formadas trilhões de outras células. Aos poucos, essas células se organizam e dão origem a diferentes tecidos, órgãos e sistemas que, em conjunto, dão forma a um novo indivíduo.

Na espécie humana, esse desenvolvimento ocorre no interior do corpo da mulher em um período chamado gestação, que prepara o embrião/feto até o nascimento.

Iniciando a conversa
 Questões 1 a 5. Respostas nas orientações ao professor.

1. Escreva em pedaços de papel as palavras que você associa à reprodução humana.
2. Em sua opinião, como é possível formar um novo indivíduo, composto por milhões de células, partindo de uma única célula formada após a união do espermatozoide e do ovócito?
3. Em sua opinião, em que momento do ciclo de vida o ser humano se torna capaz de liberar os gametas apresentados na foto?

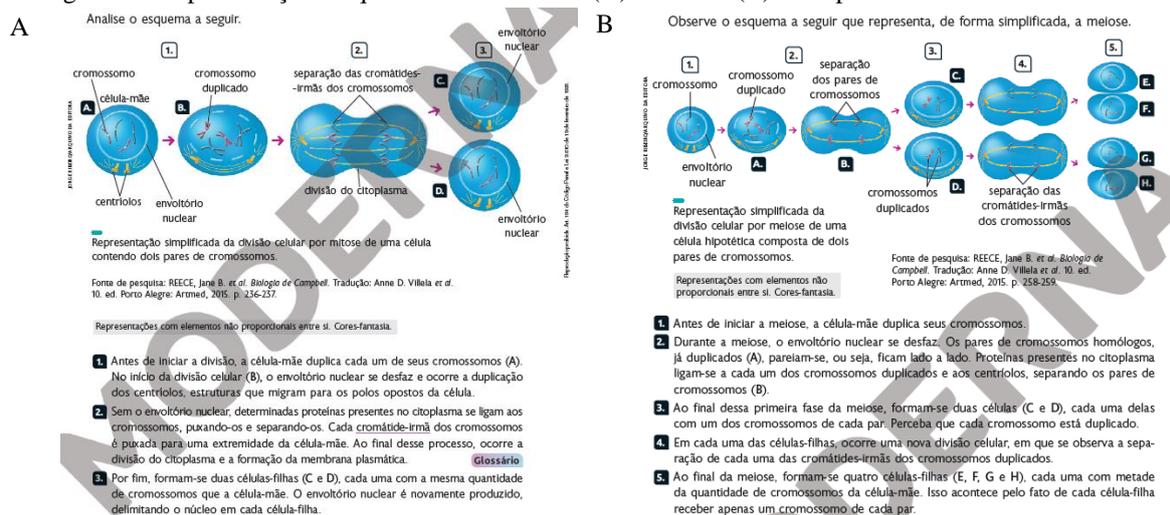
Agora vamos estudar...

- a puberdade;
- os sistemas genitais masculino e feminino;
- o ciclo menstrual;
- a fecundação e a gestação humanas;
- a sexualidade humana;
- os métodos contraceptivos;
- as infecções sexualmente transmissíveis.

Fonte: SuperAÇÃO! Ciências; Editora Moderna Ltda; Vanessa Michelin; Elisângela Andrade

No capítulo quatro é abordada a divisão celular, da importância deste processo para a manutenção da vida, bem como sobre o ácido desoxirribonucleico (DNA). Posteriormente, é explicado o que é e como ocorre a mitose e a meiose, através de representações esquemáticas (Figura 11 A-B).

Figura 11. Representações esquemáticas da mitose (A) e meiose (B) no capítulo 4 do Livro Didático 2.

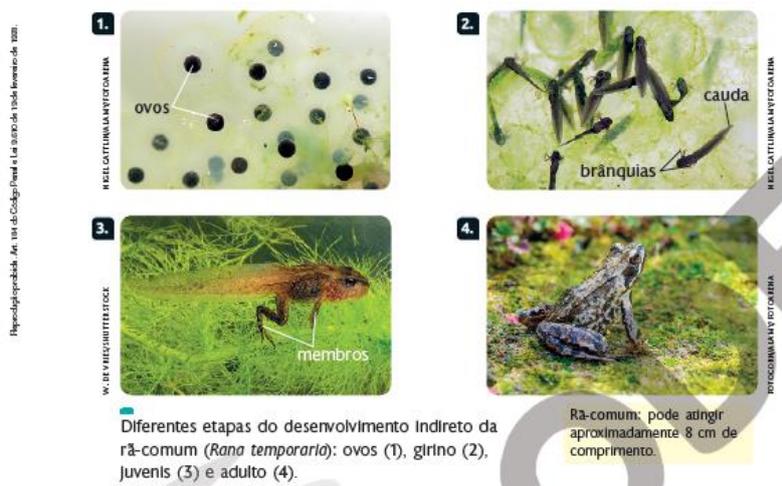


Fonte: SuperAÇÃO! Ciências; Editora Moderna Ltda; Vanessa Michelan; Elisangela Andrade

Em seguida, é apresentado o conteúdo de reprodução assexuada dos seres vivos, falando sobre brotamento, fissão binária, fragmentação e partenogênese. Depois é abordado sobre a reprodução sexuada dos seres vivos, discutindo a produção de gametas, e mostrando imagens do espermatozoide e do ovócito, entretanto não é explicado sobre a sua gênese. Posteriormente, ao falar sobre a fecundação, são mostradas algumas imagens relacionadas ao ritual de acasalamento do faisão-lady, e o acasalamento de onças-pintadas e da rã-comum, assim como os ovos do último animal. São explicadas as diferenças entre fecundação interna e externa.

Em relação ao desenvolvimento embrionário é explicado que dependendo do tipo de desenvolvimento do embrião, os animais podem ser ovíparos, ovovivíparos ou vivíparos, além de distinguir entre a fecundação interna e externa, e explicar as diferenças entre o desenvolvimento direto e indireto, demonstrando este último através de imagens do desenvolvimento da rã-comum (Figura 12).

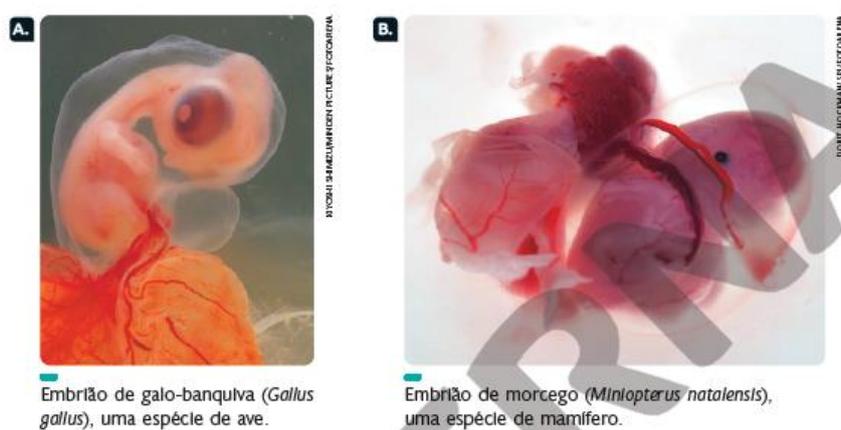
Figura 12. Montagem de imagens das diferentes etapas do desenvolvimento indireto da rã-comum apresentados no capítulo 4 do Livro Didático 2.



Fonte: SuperAÇÃO! Ciências; Editora Moderna Ltda; Vanessa Michelan; Elisangela Andrade

O capítulo cinco explana sobre a reprodução nos diferentes grupos de animais, iniciando com imagens de um embrião de galo-banquiva e de um morcego (Figura 13). Na sequência, é apresentada a reprodução dos poríferos, cnidários, platelmintos (tênias, esquistossomos), nematódeos, anelídeos, moluscos (gastropodes, cefalópodes, bivalves), artrópodes (crustáceos, aracnídeos, insetos), equinodermos, peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos (placentários, marsupiais, monotremados), utilizando para alguns destes, representações esquemáticas sobre o ciclo de vida e as etapas de desenvolvimento.

Figura 13. Montagem de imagens de um embrião de galo-banquiva e de um morcego apresentados no capítulo 5 do Livro Didático 2.



Fonte: SuperAÇÃO! Ciências; Editora Moderna Ltda; Vanessa Michelan; Elisangela Andrade

Enquanto que o capítulo seis, discute sobre a reprodução nos diferentes grupos de plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), apresentando um esquema que

demonstra a classificação das plantas levando em considerações as mudanças evolutivas que ocorreram ao longo do tempo nos grupos e representações esquemáticas do ciclo de vida de cada grupo, além de abordar a polinização, e os órgãos reprodutores das angiospermas (flores, frutos e sementes).

No capítulo sete, o qual faz parte da unidade 3 do LD 2, é apresentado questões sobre a puberdade e sistema genital, falando sobre as mudanças que ocorrem durante este período, e as diferenças dos órgãos sexuais masculino e feminino (Figura 14 A-B). Sendo que posteriormente, é discutido o ciclo menstrual, no qual são explicadas as fases pré-ovulatória e pós-ovulatória e a ovulação.

Figura 14. Representações sobre as diferenças no sistema genital masculino (A) e sistema genital feminino (B) no capítulo 7 do Livro Didático 2.

A **Sistemas genitais**

A reprodução humana está intimamente relacionada aos sistemas genitais masculino e feminino. É sobre esses sistemas que vamos estudar a partir de agora.

Sistema genital masculino

Questão 3. Cite uma estrutura que faz parte do sistema genital masculino.

O sistema genital masculino é o local onde ocorre a formação dos gametas masculinos, chamados espermatozoides. Além disso, esse sistema é responsável por garantir condições adequadas para que os espermatozoides cheguem até o sistema genital feminino durante o ato sexual, bem como é onde ocorre a secreção do hormônio sexual masculino – a testosterona.

O sistema genital masculino é formado por um sistema de ductos, que inclui o ducto deferente, o ducto ejaculatório e a uretra. Além disso, esse sistema é composto pelas glândulas sexuais acessórias (glândulas seminais, próstata e glândula bulbouretral), pelos genitais externos (escroto e pênis) e pelos testículos. Observe a seguir.

Fonte de pesquisa: PAULSEN, Friedrich; WASCHKE, Jens (coord). *Sebster: atlas de anatomia humana: órgãos internos*. Tradução: Marcelo Sampaio Nazoso. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. v. 2, p. 179.

Representação de parte de silhueta humana masculina com plano de corte (A) e representação de parte de silhueta humana masculina, em corte, indicando estruturas que compõem o sistema genital masculino (B).

Representações com elementos não proporcionais entre si. Cors-fantasia.

176

Conheça a seguir como ocorre a produção de espermatozoides e o caminho percorrido por eles no sistema genital masculino.

Representações com elementos não proporcionais entre si. Cors-fantasia.

Representação de silhueta humana masculina (A), com destaque para o sistema genital masculino (B), parcialmente em corte.

Fonte de pesquisa: PAULSEN, Friedrich; WASCHKE, Jens (coord). *Sebster: atlas de anatomia humana: órgãos internos*. Tradução: Marcelo Sampaio Nazoso. 23. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. v. 2, p. 186, 188.

Os espermatozoides são produzidos nos túbulos seminíferos (1) dos testículos (2). Estes se encontram alojados em uma bolsa coberta por pele, chamada escroto (3), a qual envolve os testículos e suas estruturas, como o epidídimo.

Após sua produção, os gametas masculinos passam pelos epidídimos (4), onde amadurecem, ganham mobilidade e ficam armazenados por até, aproximadamente, um mês.

Quando há um estímulo sexual, no momento da ejaculação, os espermatozoides seguem pelos ductos deferentes (5), onde podem ficar armazenados por certo tempo. Esses ductos se unem ao canal das glândulas seminais (6), formando os ductos ejaculatórios, que terminam na uretra. A uretra (7) é um canal que se estende da bexiga urinária à extremidade do pênis. Ao redor desse canal estão localizados os tecidos eréteis do pênis – o corpo cavernoso (8) e o corpo esponjoso (9). No corpo masculino, a uretra pertence tanto ao sistema genital quanto ao sistema urinário, pois recebe a urina e também o sêmen, material formado pelos espermatozoides e pelas secreções provenientes das glândulas anexas. No entanto, essas funções não são realizadas simultaneamente pela uretra.

Ejaculação: expulsão do sêmen pelo pênis.

177

B

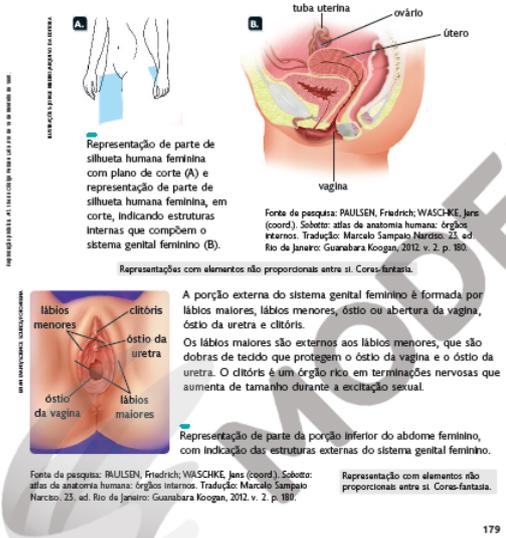
Sistema genital feminino

Questão 4. Resposta: Os alunos podem citar lábios menores, vagina, clitóris, lábios maiores, tubas uterinas, ovários e útero.

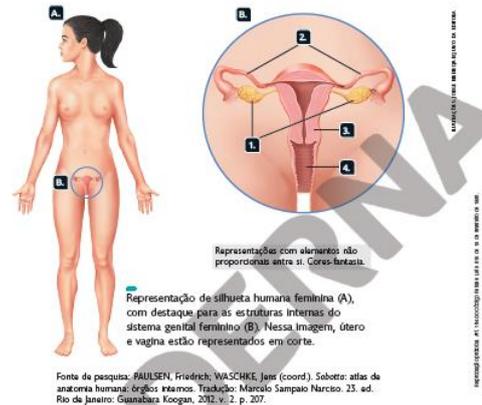
Questão 4. Cite uma estrutura que faz parte do sistema genital feminino.

O sistema genital feminino é responsável por produzir e maturar os gametas femininos, chamados ovócitos, bem como produzir e liberar alguns hormônios. Além disso, é nesse sistema que é abrigado um novo indivíduo em desenvolvimento durante a gestação.

O sistema genital feminino é formado por órgãos internos (tubas uterinas, ovários, útero e vagina), localizados na região inferior do abdome, e por órgãos externos, que, em conjunto, formam o pudendo feminino ou vulva. Observe a seguir.



Agora, vamos conhecer um pouco mais sobre algumas estruturas que compõem a porção interna do sistema genital feminino. Observe o esquema a seguir.



Os ovários (1) são glândulas responsáveis por produzir os ovócitos e os hormônios estrógeno e progesterona.

As tubas uterinas (2) são órgãos musculares com formato de tubo, cada um medindo aproximadamente 12 cm de comprimento. Cada uma das tubas encaminha o ovócito liberado pelo ovário, ao qual está relacionada, até o útero por meio de contrações dos seus músculos e do movimento de cílios que revestem internamente esses órgãos. Geralmente, a fecundação ocorre nas tubas uterinas.

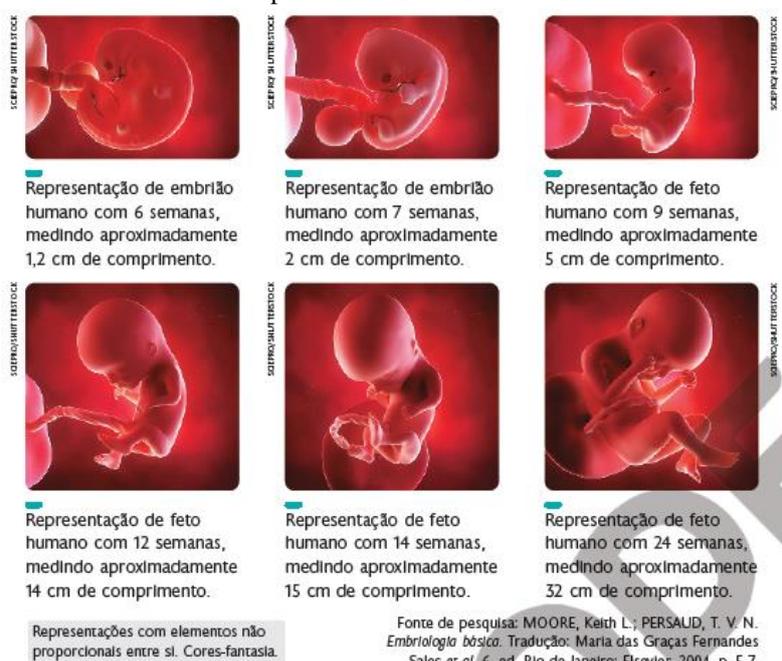
O útero (3) é o órgão em que o zigoto em divisão celular se fixa, permitindo o desenvolvimento do embrião e, posteriormente, do feto. O útero possui uma camada muscular que se contrai durante o parto, auxiliando a saída do bebê.

A vagina (4) é um órgão muscular com formato de tubo, que liga o útero ao meio externo. É a vagina que recebe o pênis durante o ato sexual e serve de passagem para o bebê durante o parto natural ou normal.

Fonte: SuperAÇÃO! Ciências; Editora Moderna Ltda; Vanessa Michelan; Elisângela Andrade.

A reprodução humana é apresentada no capítulo oito, onde dispõe de uma montagem de ilustrações sobre as etapas do desenvolvimento embrionário (Figura 15). Depois é discutido sobre os processos que fazem parte da reprodução humana, como a fecundação, a qual é representada por uma imagem obtida por microscopia óptica trazendo o encontro de um espermatozoide com um ovócito. Em seguida é abordado sobre a gestação, mostrando a imagem de um embrião humano com sete semanas de gestação, com o intuito de apresentar os anexos embrionários, e representações de como seria o desenvolvimento do embrião, de modo simplificado. Posteriormente, é demonstrado por intermédio de representações como ocorre o parto normal.

Figura 15. Montagem de ilustrações sobre as etapas do desenvolvimento embrionário de humanos apresentadas no capítulo 8 do Livro Didático 2.



Fonte: SuperAÇÃO! Ciências; Editora Moderna Ltda; Vanessa Michelan; Elisangela Andrade

O capítulo se encerra falando sobre sexualidade, métodos contraceptivos e IST, e se referindo à sexualidade como algo complexo, e não somente atrelada ao ato sexual. Em relação aos métodos contraceptivos, discute sobre o diafragma, contraceptivos hormonais, DIU, preservativos masculino e feminino, vasectomia e laqueadura. Por fim, é debatido sobre as IST, quais são, os seus sintomas, tratamentos e como evitar a infecção.

5.3. LD 3 – ARARIBÁ CONECTA CIÊNCIAS⁷

O LD 3 está organizado em oito unidades temáticas, (i) a nutrição e o sistema digestório humano com seis temas, (ii) sistemas: cardiovascular, linfático e imunitário humanos com sete temas, (iii) sistemas respiratório, urinário e endócrino humanos com três temas, (iv) reprodução e fases da vida com oito temas, (v) força e movimento com cinco temas, (vi) energia com quatro temas, (vii) eletricidade e magnetismo com cinco temas e (viii) sol, Terra e lua com quatro temas. Neste LD cada capítulo é denominado de tema, e possui as seguintes sessões: abertura da unidade; começando a unidade; por que estudar esta unidade?; saiba mais!; de olho no tema; glossário; entrando na rede; atividades; vamos fazer; explore; pensar ciência; atitudes para a vida; compreender um texto; oficinas; fique por dentro.

⁷ Link para acesso ao livro didático: <https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-2/ciencias/arariba-conecta-ciencias/>

Dessa forma, analisou-se o conteúdo apresentado na unidade quatro - reprodução e fases da vida. Esta unidade inicia-se na página 84 e se encerra na página 117, apresentando os seguintes temas: (i) reprodução, (ii) adolescência, (iii) o sistema genital masculino, (iv) o sistema genital feminino, (v) os métodos anticoncepcionais, (vi) infecções sexualmente transmissíveis, (vii) o ciclo menstrual e a fecundação e (viii) a gestação e o parto. Cada unidade do LD 3 inicia-se com uma montagem de imagens representativa, um pequeno texto dos assuntos que serão abordados nos capítulos e duas sessões, a por que estudar esta unidade? e começando a unidade (Figura 16).

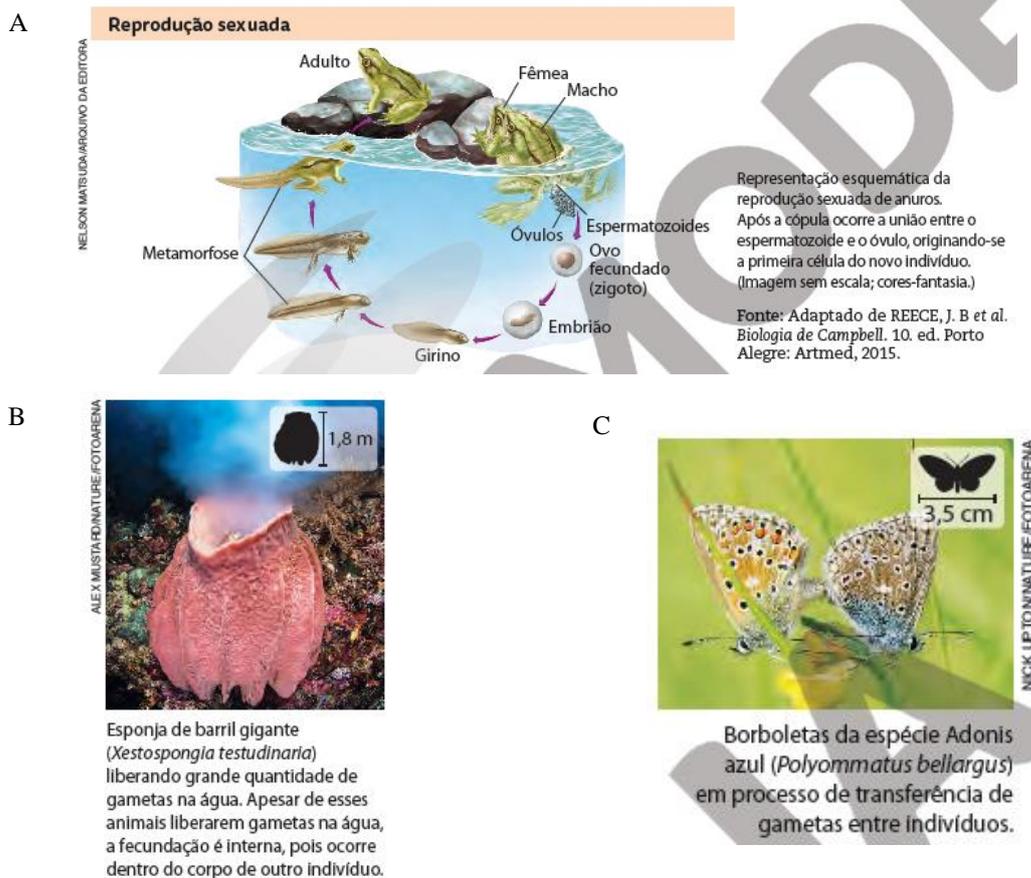
Figura 16. Imagens de abertura da unidade 4 - reprodução e fases da vida do Livro Didático 3.



Fonte: Araribá conecta ciências; Editora Moderna; Organizadora: Editora Moderna, Editora responsável: Rita Helena Bröckelmann.

O capítulo um explana sobre a reprodução assexuada, falando de alguns processos como a divisão binária, brotamento, fragmentação, estaquia e partenogênese, e também sobre a reprodução sexuada, citando a importância da variabilidade genética, sobre os gametas masculino e feminino, além da fecundação externa e interna. Como representação esquemática é apresentada a reprodução de anuros, e imagens de uma esponja barril gigante liberando seus gametas na água, e de borboletas Adonis azul transferindo seus gametas (Figura 17 A-C).

Figura 17. Representações esquemáticas e imagens sobre a reprodução de anuros (A), esponja do mar (B) e de borboletas (C) utilizadas no capítulo 1 do Livro Didático 3.



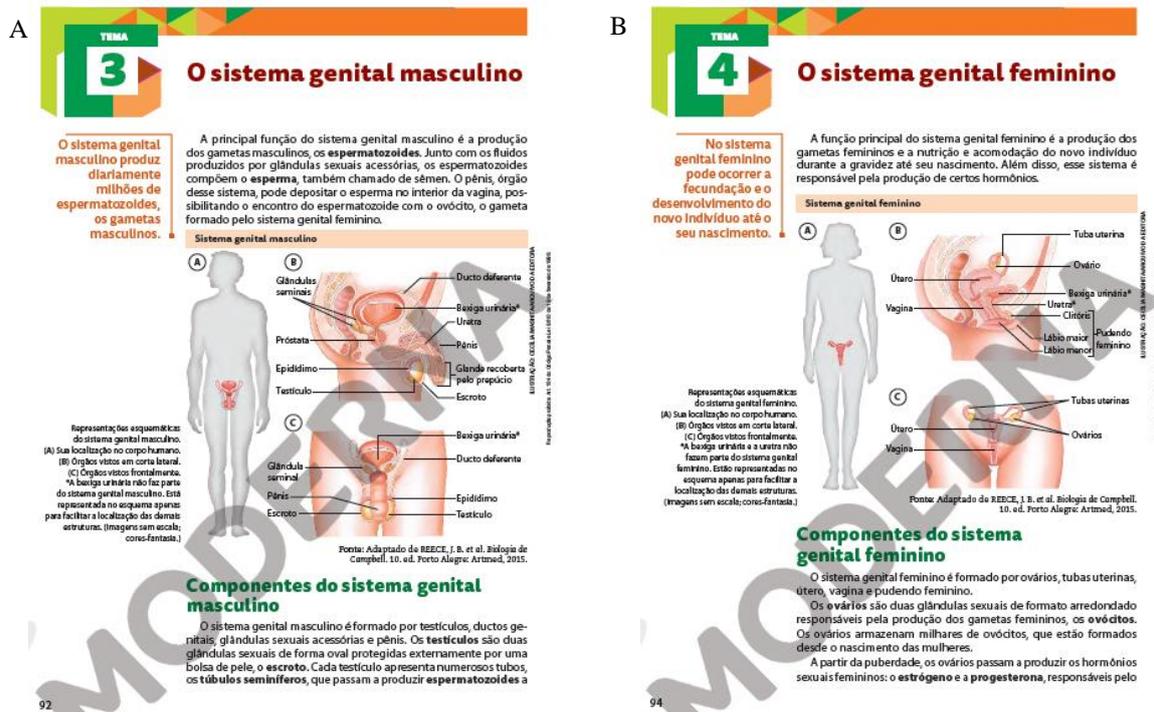
Fonte: Araribá conecta ciências; Editora Moderna; Organizadora: Editora Moderna, Editora responsável: Rita Helena Bröckelmann.

Posteriormente, é discutido sobre o desenvolvimento de plantas e animais, entretanto apenas é explicado o processo por intermédio do texto, sendo que nem em relação às plantas, nem aos animais é mostrado alguma representação esquemática. Apenas há uma imagem de sementes de trigo germinando, e de uma tartaruga próxima a um ovo recém-depositado. Além disso, também é falado sobre o cuidado parental que alguns animais apresentam. Enquanto que, o capítulo dois trata das mudanças corporais que ocorrem durante a adolescência, além das alterações hormonais e comportamentais.

No capítulo três é apresentado o sistema genital masculino e os seus componentes, além de apresentar microscopia eletrônica de um espermatozoide humano. E no capítulo quatro é apresentado o sistema genital feminino, e similarmente ao capítulo anterior, também apresenta seus componentes e microscopia eletrônica de um ovócito humano (Figura 18 A-B). Já no capítulo cinco é discutido sobre os métodos anticoncepcionais, como os de barreira (preservativo masculino e feminino, diafragma, espermicida), comportamentais (tabelinha,

coito interrompido), hormonais (anticoncepcional oral), cirúrgicos (ligadura das tubas uterinas e vasectomia), intrauterino (DIU). Também apresenta uma representação esquemática de como utilizar o preservativo masculino da forma correta.

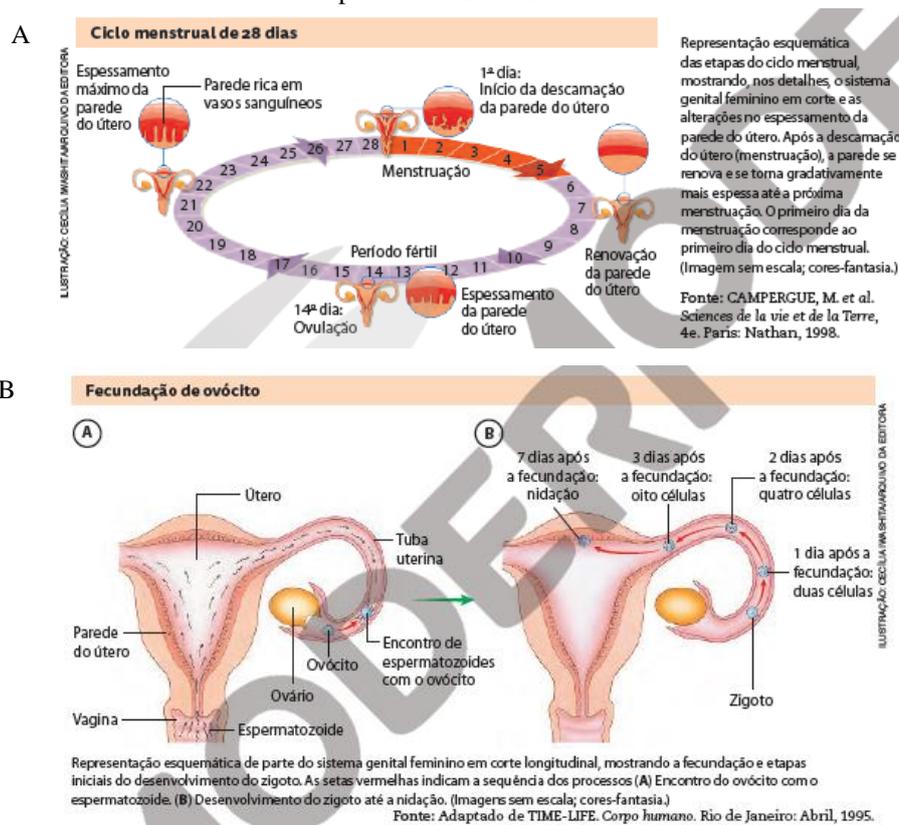
Figura 18. Representações sobre as diferenças no sistema genital masculino (A) e sistema genital feminino (B) no capítulo 3 e 4 do Livro Didático 3.



Fonte: Araribá conecta ciências; Editora Moderna; Organizadora: Editora Moderna, Editora responsável: Rita Helena Bröckelmann.

O capítulo seis debate sobre as IST, em relação a como ocorre o contágio e os sintomas gerais que estas infecções podem apresentar. Posteriormente, fala sobre as bactérias, vírus e outros agentes patogênicos que podem ocasionar as IST. Em seguida, o capítulo sete discorre sobre o ciclo menstrual e a fecundação, explicando o quanto dura o ciclo menstrual e o que ocorre em cada etapa do ciclo menstrual, além de dispor de uma representação esquemática de suas etapas. No que se refere à fecundação é dito como ela ocorre, de maneira simplificada, tendo como auxílio uma representação esquemática da fecundação e das etapas iniciais do desenvolvimento embrionário (Figura 19 A-B). Ao fim do capítulo é explicado o que é a fertilização *in vitro* e como ela é feita.

Figura 19. Representações esquemáticas sobre o ciclo menstrual (A) e a fecundação do ovócito (B) utilizadas no capítulo 7 do Livro Didático 3.



Fonte: Araribá conecta ciências; Editora Moderna; Organizadora: Editora Moderna, Editora responsável: Rita Helena Bröckelmann.

O último capítulo (oito) versa sobre a gestação e o parto, explicando as etapas da gravidez e falando sobre os anexos embrionários (saco amniótico, placenta, cordão umbilical). Além disso, também explana sobre as mudanças que o corpo sofre durante a gravidez, os cuidados que devem ser observados, e as consequências da gravidez na adolescência. Por fim, explica quais são as etapas do parto normal. Sendo que, a temática sexualidade é abordada em uma sessão do capítulo chamada de atitudes para a vida, onde apresenta a definição de sexualidade segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e as diferenças entre identidade e expressão de gênero, sexo biológico, orientação afetiva e sexual.

5.4. LD 4 – JORNADAS: NOVOS CAMINHOS⁸

O LD 4 está organizado em oito unidades temáticas, (i) sol, Terra e luz, (ii) clima e tempo, (iii) respiração e circulação, (iv) alimentação e digestão, (v) reprodução, (vi) movimento

⁸ Link para acesso ao livro didático: <https://www.edocente.com.br/pnld/jornadas-ciencias-8o-ano-pnld-2024-objeto-1-anos-finais-ensino-fundamental/>

e forças, (vii) energia e eletromagnetismo e (viii) a eletricidade no cotidiano, sendo que cada unidade apresenta dois capítulos que são chamados de trilhas, com as seguintes sessões: abertura da unidade; abertura de trilha; desafio; glossário; boxes com atividades; experimente fazer; outros olhares; atividades; encerrando a unidade; conhecimento interligado; em ação; infográfico; atenção.

Assim, analisou-se o conteúdo apresentado na unidade cinco - reprodução do LD 4. Esta unidade inicia-se na página 126 e se encerra na página 170, apresentando os capítulos nove e dez, denominados de reprodução nos seres vivos e reprodução humana, respectivamente. Cada unidade do LD 4 se inicia com uma imagem representativa e um resumo dos assuntos que serão abordados nos capítulos (Figura 20).

Figura 20. Imagens de abertura da unidade 5 – reprodução do Livro Didático 4.



Fonte: Jornadas: novos caminhos - ciências, Editora Saraiva Educação, Saraiva; Daniela Teves Nardi.

O capítulo nove do LD 4 versa sobre a reprodução dos seres vivos, iniciando pelos tipos de reprodução assexuada (fissão binária, brotamento, fragmentação), seguida da reprodução sexuada, ambas referindo-se a animais. Posteriormente, é discutida sobre a reprodução das plantas, contendo representações esquemáticas dos ciclos de vidas das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, assim como as partes reprodutivas das plantas, os frutos resultantes da fecundação, e as sementes advindas destes frutos.

Em seguida aborda sobre a reprodução dos animais, como poríferos, cnidários, anelídeos, insetos, peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos, de modo que para alguns desses são representados o seu ciclo de vida, o seu desenvolvimento embrionário e larval, e como é o interior do ovo de um réptil (Figura 21 A-D).

Figura 21. Recortes dos esquemas representativos sobre o ciclo de vida de borboletas (A), ovos de salmão (B), ciclo de vida da rã-touro (C) e ovo de réptil (D) apresentados no Livro Didático 4.

A



As borboletas são seres vivos da classe dos insetos que apresentam desenvolvimento holometábolo. Elementos fora de proporção de tamanho. Cores fantasia.

B

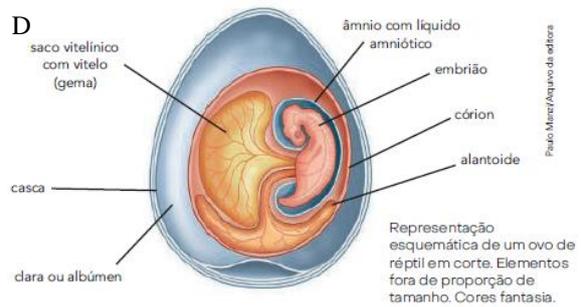


Ovos de salmão e alevinos (filhotes) recém-eclodidos. Note que o alevino tem um saco com reserva nutritiva. Os ovos medem cerca de 5 mm.

C



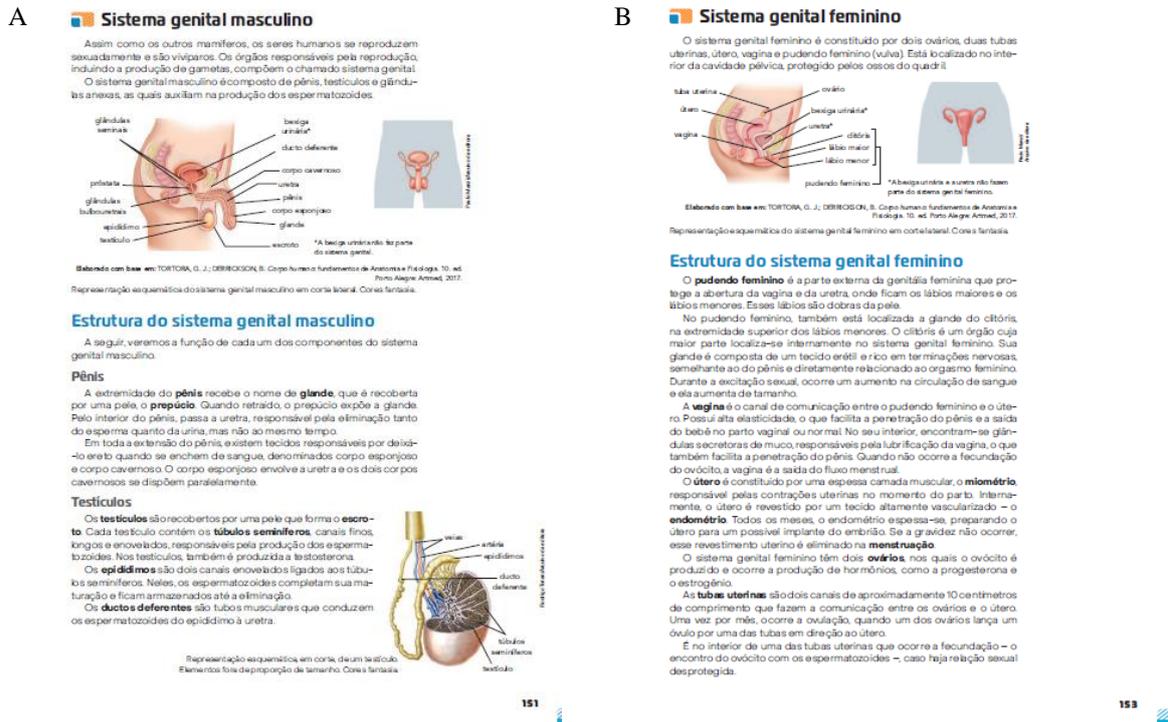
D



Fonte: Jornadas: novos caminhos - ciências, Editora Saraiva Educação, Saraiva; Daniela Teves Nardi.

Já o capítulo dez trata da reprodução humana, inicialmente abordando a temática do sistema genital masculino e feminino (Figura 22 A-B), discutindo sobre a estrutura de cada sistema, sendo que em relação aos gametas, apresenta as características somente dos espermatozoides. Posteriormente, o capítulo fala sobre o ciclo menstrual, no qual explica, através de uma ilustração, as suas fases e os hormônios atuantes.

Figura 22. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino e feminino no capítulo 10 do Livro Didático 4.



Fonte: Jornadas: novos caminhos - ciências, Editora Saraiva Educação, Saraiva; Daniela Teves Nardi.

Após esse assunto, é tratado sobre o que acontece desde a fecundação até nascimento, explicando como ocorre a fecundação, como o embrião se desenvolve e os anexos embrionários que são formados. As imagens que são apresentadas, foram obtidas por microscopia óptica, favorecendo assim a visualização (imaginação) do estudante ao estudar este conteúdo (Figura 23). No entanto, não dispõe de um esquema que exemplifique as divisões celulares que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário, o que poderia contribuir para uma melhor compreensão do caminho percorrido pelo zigoto após a fecundação.

Em relação à gestação apresenta um esquema que demonstra como seria o espaço ocupado pelo embrião humano durante o seu desenvolvimento aos dois, três, seis e nove meses, além de ressaltar a importância do pré-natal. O LD 4 encerra este assunto falando sobre o parto, demonstrando através de um esquema as etapas de um parto normal.

Figura 23. Imagens apresentadas em relação ao desenvolvimento embrionário humano obtidas através de microscopia óptica no capítulo 10 do Livro Didático 4.



Fonte: Jornadas: novos caminhos - ciências, Editora Saraiva Educação, Saraiva; Daniela Teves Nardi.

Por fim o LD 4 aborda a temática dos métodos contraceptivos, trazendo para discussão o preservativo masculino e feminino (demonstrando, por intermédio de esquemas, como utilizá-los corretamente) a pílula anticoncepcional, o DIU e os métodos cirúrgicos. Depois o capítulo apresenta as diferentes IST e conversa sobre o modo correto de preveni-las, além de falar sobre a importância da distribuição gratuita de preservativos através do Sistema Único de Saúde (SUS). O capítulo finaliza falando sobre a puberdade e a adolescência, apresentando as mudanças que ocorrem em nossos corpos durante este período, e também sobre relacionamentos e sexualidade, trazendo para debate conceitos como sexo biológico, orientação sexual, identidade de gênero e expressão de gênero.

5.5. LD 5 – CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE⁹

O LD 5 está organizado em três unidades temáticas, (i) a lua e o clima, (ii) reprodução e sexualidade e (iii) energia: fontes e usos, de modo que cada unidade apresenta três capítulos, os quais possuem as seguintes sessões: atividade prática; não é magia, é tecnologia; assunto sério; vida e ambiente; animais que...; acesse seus conhecimentos; mapa conceitual; revisão; final da unidade; discuta com seus colegas; você sabia?; glossário.

Analisou-se o conteúdo apresentado na unidade dois - reprodução e sexualidade do LD 5. Esta unidade inicia-se na página 98 e se encerra na página 201, apresentando os capítulos quatro, cinco e seis, os quais são denominados, respectivamente, de reprodução de plantas e animais, sistemas do corpo humano e de contracepção, IST e sexualidade.

⁹ Link para acesso ao livro didático: <https://editoraajs.com.br/ciencias-tecnologia-sociedade-e-ambiente-8o-ano/>

Cada unidade do LD 5 é aberta com uma montagem de imagens relacionadas aos conteúdos que serão abordados durante a unidade, seguidas de um questionamento e das respectivas habilidades dispostas sobre o assunto na BNCC (Figura 24).

Figura 24. Imagens de abertura da unidade 2 – reprodução e sexualidade do Livro Didático 5.



Fonte: Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, Editora AJS, Martha Reis.

O capítulo quatro do LD 5 aborda questões relacionadas à reprodução de plantas e animais, inicialmente debatendo sobre o modo reprodutivo das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, enfatizando a diferença entre a reprodução sexuada e assexuada nestes organismos e os órgãos sexuais presentes nas flores. Posteriormente é apresentado o tema em relação à reprodução de animais, também abordando as diferenças entre a reprodução sexuada e assexuada (como brotamento, fragmentação e partenogênese).

Na sessão “Não é magia, é tecnologia” é apresentada a temática de pesquisa com células-tronco, de modo que, para o professor é sugerido ressaltar aos estudantes a fase inicial do desenvolvimento embrionário humano, demonstrado na ilustração presente no texto (Figura 25). Além disso, são abordados termos como mórula, blastócito e clivagem e seus respectivos conceitos, que ainda não haviam sido apresentados no LD 5, nem nos livros didáticos anteriormente analisados. Posteriormente, é descrito os tipos de fecundação interna que os animais podem apresentar, assim como seus diferentes desenvolvimentos embrionários, como

a vivíparidade, ovíparidade e ovovivíparidade, além das diferenças entre a fecundação interna e externa e do cuidado parental que alguns animais apresentam.

Figura 25. Texto da sessão “Não é magia, é tecnologia” do Livro Didático 5, contendo as sugestões de discussão sobre desenvolvimento embrionário humano para os professores abordarem em sala de aula.

Não é magia, É TECNOLOGIA

Pesquisas com células-tronco

Quando os gametas masculino e feminino se unem, ocorre a fecundação, e forma-se a célula ovo ou zigoto.

Em cerca de 36 horas, o zigoto começa a se dividir e dá origem a duas células, que após certo tempo se dividem formando 4 células, depois 8, 16 e 32. Esse conjunto de 32 células é denominado mórula.

A divisão continua e as 32 células se transformam em 64, depois em 128, até que, 4 a 5 dias depois da formação do zigoto, tem origem um conjunto de até 256 células denominado blastocisto.

Todas essas células são denominadas células-tronco.

As células-tronco aparecem nos primeiros estágios de desenvolvimento de um embrião e são indiferenciadas (não são especializadas em nenhuma função). Elas podem ser:

- **totipotentes:** células formadas até a fase mórula, que podem se transformar em qualquer outra célula do organismo, inclusive em tecidos extraembrionários, como a placenta e o cordão umbilical.
- **pluripotentes:** células formadas até a fase blastocisto, que podem se transformar em qualquer outra célula do organismo, menos em tecidos extraembrionários.
- **multipotentes:** são células que só podem se transformar em determinados tipos de tecidos celulares, encontradas na medula óssea do nosso corpo e responsáveis pela renovação de certos órgãos.

Mas o que acontece depois da formação do blastocisto, ou seja, como se formam os diversos tipos de célula como os neurônios, as células musculares, as células da pele, do sangue, dos ossos, do fígado, do estômago, entre outros?

Todas as células de um ser têm exatamente o mesmo material genético, o mesmo DNA, mas a diferenciação entre as células-tronco ocorre pela ativação de determinadas partes do DNA e a desativação de outras, o que as torna especializadas em forma e função, na formação de diferentes tecidos e órgãos.

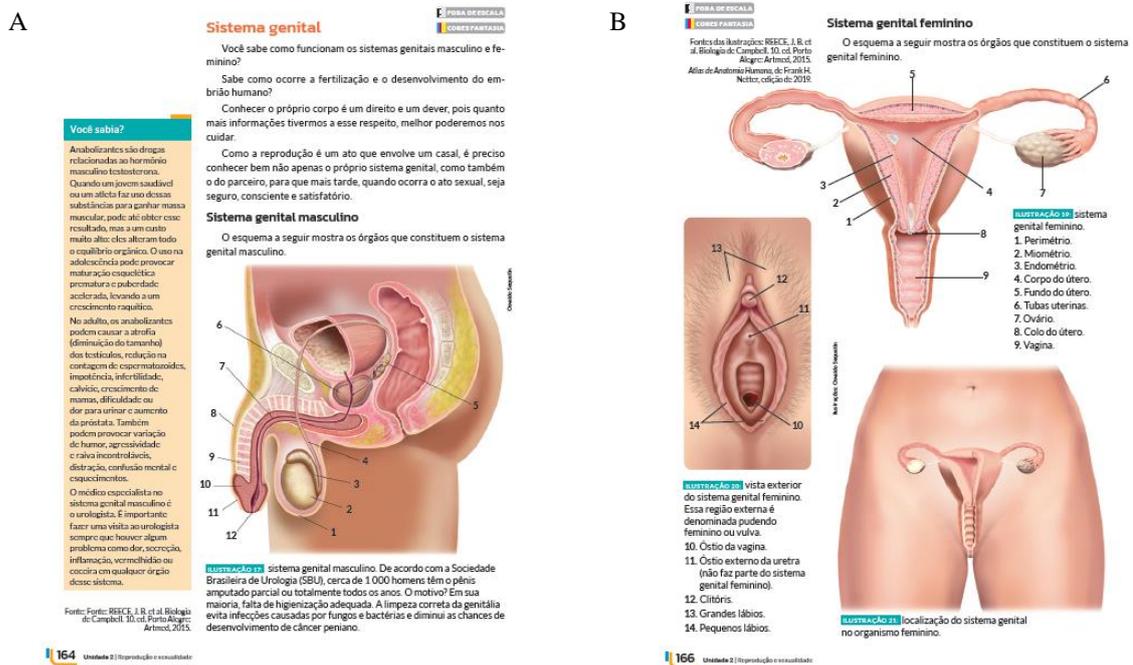
ILUSTRAÇÃO 21 células-tronco.

122 Unidade 2 | Reprodução e sexualidade

Fonte: Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, Editora AJS, Martha Reis.

Já o capítulo cinco do LD 5 aborda as questões relacionadas aos sistemas do corpo humano, mais especificamente os sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e excretor endócrino, sendo que o sistema genital só é apresentado quando se estuda as transformações na puberdade (na página 154, do capítulo cinco). Nesta parte do capítulo ainda é debatido sobre os hormônios que usualmente têm a sua produção aumentada durante a puberdade, como os hormônios luteinizante (LH), folículo estimulante (FSH), testosterona e estrogênio. Posteriormente no mesmo capítulo é abordado o sistema genital masculino e feminino, dispondo de esquemas que demonstram e explicam cada órgão que constituem o sistema em questão (Figura 26 A-B).

Figura 26. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino (A) e feminino (B) no capítulo 5 do Livro Didático 5.



Fonte: Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, Editora AJS, Martha Reis.

Subsequentemente, é abordada a temática do ciclo menstrual e fecundação, enfatizando que a menstruação é algo natural e que não deve ser encarada como motivo de vergonha. Ademais, também explica como ocorre a fecundação entre o ovócito e o espermatozoide na tuba uterina, e o caminho que o zigoto percorre até se fixar no útero, sendo que caso não ocorra a fecundação, a descamação do endométrio acontece. Também é apresentada uma ilustração de um embrião ligado à placenta.

No próximo capítulo (seis) discute-se sobre contracepção, IST e sexualidade. Enfatizando as responsabilidades que se obtém ao gerar filhos, principalmente na adolescência, assim como os diferentes métodos contraceptivos que podem usados para evitar uma gravidez indesejada. Além disso, também trata das IST, as quais podem ser adquiridas ao se ter relações sexuais sem prevenção. Por fim, o capítulo discorre sobre as dimensões da sexualidade, trazendo a importante discussão de que a sexualidade é algo além do que apenas o ato sexual em si ou que está apenas relacionada aos órgãos sexuais, já que ela se comunica com as sensações de desejo e afeto e presente em diversos momentos da nossa vida. Além de abordar questões sobre abuso sexual, inclusão e valores éticos. No fechamento da unidade é apresentado um mapa conceitual dos assuntos abordados no capítulo quatro, e pede que os estudantes construam mapas conceituais para os capítulos cinco e seis.

5.6. LD 6 – CIÊNCIAS UMA NOVA VISÃO¹⁰

O LD 6 está organizado em quatro unidades temáticas, (i) movimentos da Terra e da lua no espaço, tempo e clima na Terra com dois capítulos, (ii) reprodução com três capítulos, (iii) sistemas digestório, cardiovascular, imunológico, respiratório e urinário com quatro capítulos, (iv) energia com dois capítulos, os quais possuem as seguintes sessões: abertura da unidade; abertura do capítulo; para começar; atividades; concluindo; vamos adiante; ampliando os conhecimentos; falando nisso; a ciência tem história; experimento; profissão; culturas juvenis e projetos de vida.

Desta maneira, a unidade dois – reprodução foi a analisada no LD 6. Esta unidade se inicia na página 56 e encerra-se na página 139, apresentando os capítulos três (reprodução: manutenção das espécies), quatro (reprodução humana e o sistema endócrino) e cinco (planejamento familiar e infecções sexualmente transmissíveis). Cada unidade do LD 6 inicia-se com imagens representativas e uma lista de tópicos que serão abordados nos capítulos seguintes (Figura 27).

Figura 27. Imagens de abertura da unidade 2 – reprodução do Livro Didático 6.



Fonte: Ciências uma nova visão, Editora e Gráfica Indigo Ltda, Renata Moretti.

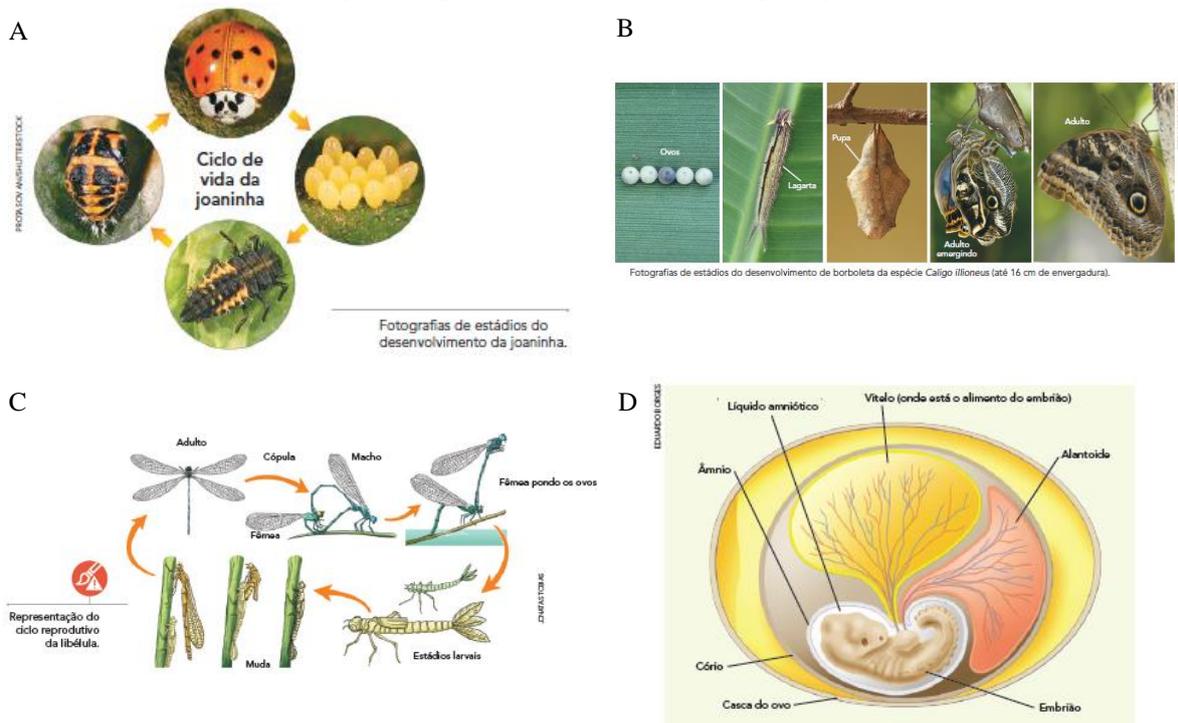
O capítulo três do LD 6 aborda os tipos de reprodução (assexuada e sexuada), além de falar sobre a reprodução dos vírus, conteúdo que ainda não havia sido abordado nos outros

¹⁰ Link para o livro didático: <https://casadeletras.com.br/produto/ciencias-uma-nova-visao-8-ano>

livros didáticos, também discute sobre a reprodução das bactérias, dos fungos e das plantas, inicialmente chamando a atenção para as flores (as estruturas reprodutivas das angiospermas) e, posteriormente, descrevendo o ciclo de vida das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, da polinização e sobre a dispersão de sementes.

Em seguida é discutido sobre a reprodução e o desenvolvimento dos animais, como os poríferos, cnidários, platelmintos (com esquemas sobre o ciclo de vida destes), anelídeos, moluscos, nematódeos, artrópodes, equinodermos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Para alguns destes animais é representada a estrutura corporal, uma micrografia para animais somente visíveis por microscopia, ou um esquema ilustrativo sobre o ciclo de vida e/ou etapas do desenvolvimento embrionário desses animais (Figura 28).

Figura 28. Recortes dos esquemas representativos sobre o ciclo de vida da joanina (A), borboletas (B), libélula (C) e de um ovo de réptil (D) apresentados na unidade 2 – reprodução do Livro Didático 6.



Fonte: Ciências uma nova visão, Editora e Gráfica Indigo Ltda, Renata Moretti.

O capítulo quatro desta unidade discorre sobre a reprodução humana e o sistema endócrino, começando a discussão sobre as características sexuais, tanto primárias como secundárias. Em seguida fala sobre o que são gametas e qual é o gameta feminino (no entanto escreve óvulo, ao invés de ovócito) e o masculino (espermatozoide), mas não demonstra o processo de gênese destas células. Posteriormente, são apresentados os órgãos reprodutores

feminino e masculino, através de representações esquemáticas, de modo mais simplificado do que nos outros LD (Figura 29).

Figura 29. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o sistema genital masculino (A) e feminino (B) no capítulo 4 do Livro Didático 6.

A 3 Órgãos reprodutores femininos

O sistema genital é formado pelos órgãos relacionados à reprodução. Os órgãos reprodutores femininos são dois ovários, duas tubas uterinas, útero, vagina e pudendo feminino.

Os ovários produzem hormônio sexual feminino (estrogênio e progesterona) e células reprodutoras. Todas as células que poderão dar origem aos óvulos estão nos ovários da mulher desde que ela nasce. Na puberdade, essas células começam a amadurecer para se transformarem em ovulos. A cada mês, aproximadamente, amadurece uma dessas células, que é liberada do ovário para a tuba uterina. Esse processo é chamado **ovulação**. A ovulação ocorre desde a primeira menstruação (menarca) até a menopausa, que pode ocorrer por volta dos 50 anos, mas variável.

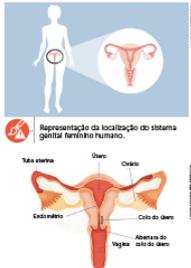
Cada tuba uterina é um tubo curvo ligado ao útero. Ela possui uma extremidade livre, mais larga e **franjada**. O interior das tubas é revestido por um tecido de células **ciliadas** que, com pequenas contrações da parede da tuba uterina, encaminham o gameta feminino até a cavidade uterina.

O útero é um órgão musculoso e oco com aproximadamente 7,5 cm de comprimento por 5 cm de largura e capaz de se dilatar bastante. Essa característica é importante, pois o feto se desenvolve dentro dele até o nascimento. A região superior do útero é conectada às tubas uterinas e é mais larga do que a região inferior. A região inferior, chamada **colo do útero**, é estreita e comunica-se com a vagina.

Internamente, o útero é revestido por um tecido rico em vasos sanguíneos chamado **endométrio**. A partir da puberdade, em um ciclo médio de 28 dias, o endométrio fica mais espesso e rico em vasos sanguíneos, como preparação para uma possível gravidez.

Ainda internamente, logo após o colo do útero (região também conhecida como **diáfragma uterino**), encontra-se um canal musculoso ligando o útero ao meio externo, a vagina. Recoberto parcialmente a entrada da vagina, há uma fina membrana formada por uma projeção da mucosa vaginal denominada **hímen**, que pode ser rompido na primeira relação sexual.

A abertura da vagina é protegida pelos **lábios maiores** e pelos **lábios menores**, que compõem o **pudendo feminino**, também chamado vulva. Na junção superior dos lábios menores, localiza-se o clítoris, órgão com grande quantidade de terminações nervosas.

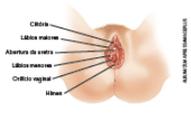


Representação da localização do sistema genital feminino humano.

Representação do sistema genital feminino humano em corte.

Ciliado
Com cílios, estrutura microscópica presente nas células que formam determinados tecidos.

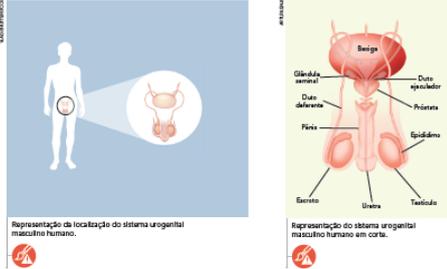
Franjada
Com franja.



Representação da parte externa do sistema genital feminino humano.

B 4 Órgãos reprodutores masculinos

Os órgãos reprodutores masculinos são: dois testículos, dois epidídimos, duas glândulas seminais, a próstata, o pênis e o escroto.



Representação da localização do sistema urogenital masculino humano.

Representação do sistema urogenital masculino humano em corte.

Os testículos ficam alojados no interior do **escroto**, onde se mantêm a uma temperatura inferior à temperatura corporal e superior à temperatura ambiental. Essa é uma condição essencial para que os espermatozoides sejam produzidos normalmente, o que ocorre até praticamente o fim da vida do homem. Os testículos são constituídos de tubos finos e **enovelados**, os **túbulos seminíferos**, e de camadas de tecido conjuntivo. Nos testículos há produção de hormônios sexuais, como a testosterona. Depois de produzidos, os espermatozoides caem na cavidade interna dos túbulos seminíferos e passam para o epidídimo.

O **epidídimo** é um órgão enovelado, localizado acima do testículo, que se comunica com os túbulos seminíferos. E no epidídimo que os espermatozoides terminam sua maturação e ficam armazenados até sua eliminação.

Dos epidídimos partem dois tubos musculosos que sobem para o abdômen, contornando a bexiga: os **ductos deferentes**. Sob a bexiga, os ductos deferentes provenientes de cada testículo unem-se em um único tubo, o **duto ejaculador**, que termina na uretra. No homem, a uretra é um ducto comum para as funções reprodutora e excretora. A uretra percorre o interior do pênis e se abre para o exterior na extremidade da glande.

As **glândulas seminais** são um par de glândulas que secretam um líquido nutritivo, o **fluido seminal**, que contém frutose (um tipo de açúcar) e sua função é nutrir os espermatozoides. Ele é secretado no ducto ejaculatório e constitui

não escreva no livro.

Reprodução | UNIDADE 1 | 105

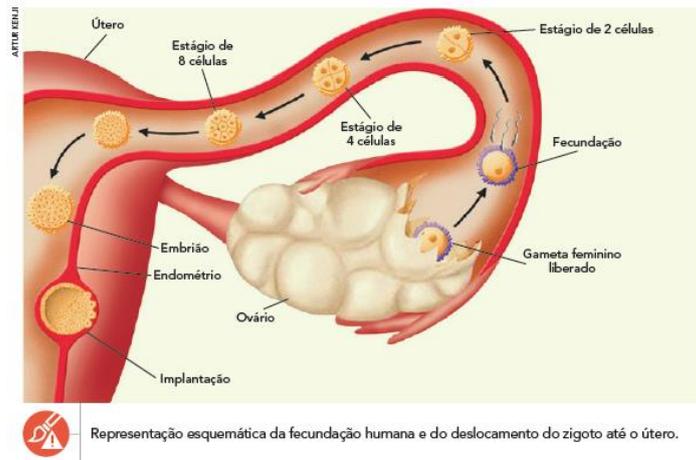
106 | CAPÍTULO 4 | Reprodução humana e o sistema endócrino

não escreva no livro.

Fonte: Ciências uma nova visão, Editora e Gráfica Indigo Ltda, Renata Moretti.

O capítulo também aborda a fecundação, mostrando uma micrografia obtida através de microscópio eletrônico de um espermatozoide fecundando um ovócito (sendo que no livro está escrito óvulo), além de uma representação esquemática sobre o caminho que o zigoto percorrerá até a sua implantação, assim como os estágios de 2 a 8 células (sendo estágios os que estão indicados na imagem), o embrião e implantação no útero (Figura 30).

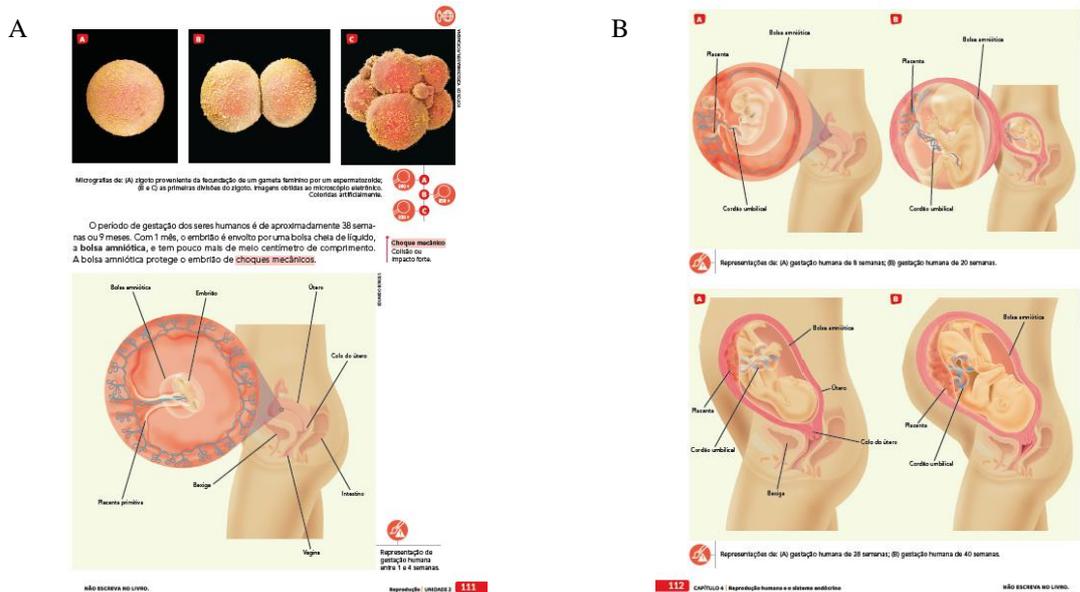
Figura 30. Representação esquemática da fecundação do ovócito e as etapas iniciais sobre o desenvolvimento embrionário de humanos apresentados no capítulo 4 do Livro Didático 6.



Fonte: Ciências uma nova visão, Editora e Gráfica Indigo Ltda, Renata Moretti.

Já em relação ao ciclo menstrual, o capítulo apenas discorre sobre o processo, sem apresentar imagens que possam ilustrar as etapas que o compõem, o que poderia facilitar a compreensão dos estudantes sobre o mesmo. No entanto, apresenta representações bem ilustrativas sobre a gestação, incluído uma micrografia de microscopia óptica do zigoto e de suas primeiras divisões celulares (Figura 31). O capítulo é finalizado abordando as etapas de um parto normal e de um parto cesárea, também utilizando representações esquemáticas, e conteúdos sobre os sistemas nervoso e endócrino, como, por exemplo, os hormônios que regulam diversas atividades corporais.

Figura 31. Ilustrações e representações esquemáticas sobre o desenvolvimento embrionário humano e a gestação humana (A-B) apresentadas no capítulo 4 do Livro Didático 6.



Fonte: Ciências uma nova visão, Editora e Gráfica Indigo Ltda, Renata Moretti.

O capítulo cinco debate sobre questões relacionadas ao planejamento familiar e IST, abordando alguns cuidados que se deve ter com os órgãos do sistema reprodutor. Ao falar sobre o planejamento, apresenta alguns métodos contraceptivos, como a abstinência (onde dispõe de uma linha do tempo simplificada do ciclo menstrual), o coito interrompido, as pílulas anticoncepcionais, os preservativos masculino e feminino com representações e os passos básicos de como utilizá-los corretamente (Figura 32), o espermicida, o diafragma, o DIU e os métodos cirúrgicos (entretanto utilizaram-se os termos esterilização feminina e masculina). O capítulo encerra-se falando sobre as IST, explicando sobre os modos de transmissão, os sintomas, os microrganismos que ocasionam estas infecções, e que o uso de preservativos é indispensável para prevenir estas infecções.

Figura 32. Ilustrações e representações esquemáticas demonstrando o uso correto do preservativo masculino (A) e feminino (B) apresentados no capítulo 5 do Livro Didático 6.

A

5 passos básicos do uso de um preservativo masculino	
Passos básicos	Detalhes importantes
1. Use um preservativo novo em cada relação sexual.	<ul style="list-style-type: none"> Verifique a embalagem do preservativo. Não o utilize se ela estiver rasgada ou danificada. [...] Rasgue a embalagem, abrindo-a com cuidado. Não use unhas, dentes ou algo que possa danificar o preservativo.
2. Antes de qualquer contato físico, coloque a caminha na ponta do pênis ereto com o lado enrolado para fora.	<ul style="list-style-type: none"> Para maior proteção, coloque o preservativo antes que o pênis tenha algum contato genital, oral ou anal. O preservativo deve ser desenrolado com facilidade. Forçar para colocá-lo pode fazer com que se rompa durante o uso. Se o preservativo não desenrolar com facilidade, pode ser que esteja do avesso ou danificado ou que seja muito antigo. Jogue-o fora e use uma caminha nova. [...]
3. Desenrole o preservativo totalmente até a base do pênis ereto.	
 <p>Representação de como colocar o preservativo masculino.</p>	
4. Imediatamente após a ejaculação, segure a borda do preservativo no lugar e retire o pênis enquanto [...] ainda está ereto.	<ul style="list-style-type: none"> Retire o pênis. Deslize o preservativo para fora, evitando que o sêmen respingue. Se for fazer sexo novamente ou mudar de uma posição sexual para outra, utilize uma nova caminha.
5. Jogue fora o preservativo usado de modo seguro.	<ul style="list-style-type: none"> Embrulhe o preservativo em sua embalagem e jogue-o no lixo [...]. Não jogue a caminha numa privada, pois poderá causar problemas ao encanamento.

Departamento de Saúde Reprodutiva e Pesquisa (SRP) da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Escola Bloomberg de Saúde Pública/Centro de Programas de Comunicação (CPC) da Universidade Johns Hopkins, Projeto INFO. Planejamento familiar: um manual global para profissionais e serviços de saúde. Baltimore e Genebra: CPC e OMS, 2007. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44026/9780978895304_por.pdf;jsessionid=060A3D065ED0379A3857068C08F44E18?sequence=6. Acesso em: 2 fev. 2022.

B

5 passos básicos do uso de um preservativo feminino	
Passos básicos	Detalhes importantes
1. Use um preservativo feminino novo em cada relação sexual.	<ul style="list-style-type: none"> Verifique a embalagem do preservativo. Não o utilize caso esteja rasgado ou danificada. [...] Se possível, lave suas mãos com sabão neutro e água limpa antes de colocar o preservativo. [...] Escolha uma posição que seja confortável para a colocação – agache, levante uma perna, sente-se ou deite-se. Estique os lados do preservativo feminino um no outro para espalhar o lubrificante de maneira uniforme. Segure com força o anel na ponta fechada e comprima-o de modo que fique alongado e esticado. Com a outra mão, separe os lábios externos e localize a abertura da vagina. Pressione suavemente o anel interno para dentro da vagina tanto quanto conseguir. Insira um dedo no preservativo para empurrá-lo até se encaixar. Cerca de 2 a 3 centímetros do preservativo e do anel externo ficam fora da vagina.
2. Antes de qualquer contato físico, coloque o preservativo na vagina.	
  <p>Representação de como segurar o preservativo feminino.</p> <p>Representação de como posicionar o preservativo feminino.</p>	
3. Certifique-se de que o pênis entre no preservativo e permaneça dentro dele.	<ul style="list-style-type: none"> O homem ou a mulher deve guiar cuidadosamente a ponta do pênis dele para dentro do preservativo – não entre o preservativo a parede da vagina. [...] Caso o preservativo, por acidente, seja puxado para fora da vagina ou empurrado para dentro durante o sexo, recoloque o preservativo no lugar. [...]
4. Depois que o homem tirar o pênis, segure o anel externo do preservativo, torça-o para vedar os fluidos lá dentro e suavemente puxe-o para fora da vagina.	<ul style="list-style-type: none"> Remova o preservativo antes de ficar de pé para evitar espirrar o sêmen. Se o casal for fazer sexo novamente, deve utilizar um novo preservativo. [...]
5. Jogue o preservativo usado fora de forma segura.	<ul style="list-style-type: none"> Envolva o preservativo em sua embalagem e jogue-o no lixo [...]. Não jogue o preservativo numa privada, pois pode causar problemas ao encanamento.

Departamento de Saúde Reprodutiva e Pesquisa (SRP) da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Escola Bloomberg de Saúde Pública/Centro de Programas de Comunicação (CPC) da Universidade Johns Hopkins, Projeto INFO. Planejamento familiar: um manual global para profissionais e serviços de saúde. Baltimore e Genebra: CPC e OMS, 2007. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44026/9780978895304_por.pdf;jsessionid=060A3D065ED0379A3857068C08F44E18?sequence=6. Acesso em: 2 fev. 2022.

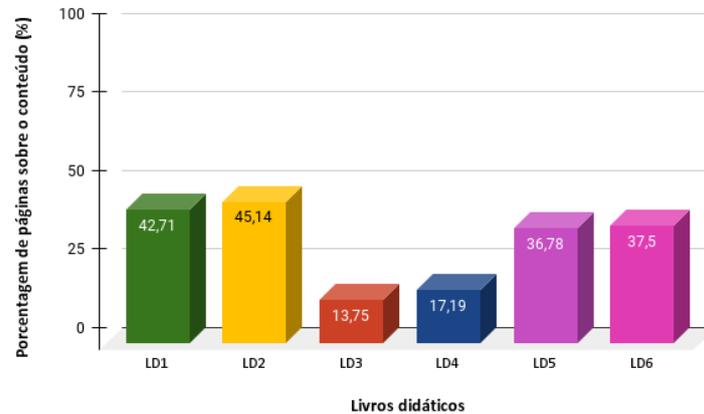
Fonte: Fonte: Ciências uma nova visão, Editora e Gráfica Indigo Ltda, Renata Moretti.

5.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE

Após a análise dos livros didáticos observou-se que todos os livros apresentam a contextualização do conteúdo de biologia do desenvolvimento, além de seguirem o que está disposto na BNCC e apresentaram as habilidades e competências trabalhadas em cada unidade, tendo em vista que isto é um critério para que o livro didático seja aceito pelo MEC. Além disto, uma forma de analisar a importância que os autores dão a um determinado conteúdo pode ser mensurada através da quantidade de páginas que os autores dedicam a este referido assunto. De forma que é possível observar que apenas dois livros didáticos apresentam menos de 20% de páginas sobre o assunto (Gráfico 1). No entanto, também deve-se levar em consideração que

o conteúdo escrito de modo correto pode ser mais benéfico do que muitas páginas escritas, como é o caso do LD 6, que apresenta o termo óvulo ao invés de ovócito, o qual é o correto.

Gráfico 1. Quantidade de páginas do conteúdo de Biologia do Desenvolvimento nos Livro Didático analisados.



Fonte: a autora, 2023.

Além disso, dos critérios estabelecidos observa-se que, em grande parte, os livros didáticos apresentam todos eles (Quadro 5). Contudo, nenhum dos livros explica como ocorre a gametogênese, apenas apresenta imagens representativas sobre o espermatozoide e o ovócito. Outra questão que chama a atenção é que os LD 3, 4 e 6 não apresentam informações suficientes para a compreensão dos conteúdos abordados, já que muitas vezes são sucintos em suas explicações. Além disso, o LD 6 não apresenta imagens explicativas de como o ciclo menstrual ocorre, tema que é muito importante para a saúde da mulher, além disso a compreensão de suas etapas é relevante, tanto para as meninas, como para os meninos, já que ainda é comum ouvirmos as pessoas compartilhando informações equivocadas sobre o assunto.

Em relação ao conteúdo de fecundação, os LD 1, 2, 3 e 4 não conseguem demonstrar de modo facilitado como essa ocorre, apenas apresentando uma simples explicação do conceito, e por vezes não apresentando representações esquemáticas do processo, as quais facilitariam a sua compreensão. Já o LD 5 não aborda satisfatoriamente as etapas da gravidez, e o LD 3 não apresenta conceitos suficientes relacionados ao desenvolvimento embrionário de plantas e animais.

Observou-se que os livros didáticos, ao se referirem sobre a espécie humana, conseguem demonstrar as suas representações, em relação as etnias e classes sociais. No entanto, isto só é observado nas imagens que contém pessoas reais, já que o mesmo não se percebe nos esquemas representativos, onde usualmente são representados corpos brancos e magros. Há falta de representação diversa quanto aos gêneros, já que os livros não abordam em completo este assunto. Além disso, parece que alguns livros optaram por utilizar imagens que captassem a

realidade da sociedade brasileira, já que não parecem terem sido obtidas de banco de imagens genéricas, o que é benéfico, pois pode fazer com que os estudantes se sintam representados. Os livros didáticos analisados apresentam questões, dicas, sugestões, reflexões, ao longo dos capítulos, de modo a instigar o pensamento científico e crítico dos estudantes. Também, apresentam diversos exercícios de fixação, atividades extracurriculares e atividades práticas, que podem auxiliar na compreensão dos conteúdos. A partir de colunas com textos atuais, e sobre personalidades recentes, os livros conseguem fazer com que os estudantes ampliem a sua visão de mundo.

Também se observou que todos os livros didáticos abordaram o assunto sexualidade, conteúdo que não havia sido pensado a ser incluído quando se deu a construção das categorias. De maneira que, a sexualidade é um conteúdo importantíssimo a ser abordado, principalmente durante a puberdade e a adolescência, já que é neste período que os estudantes estão construindo uma consciência corporal, e conhecendo a si mesmos. Por isso, ao tratar deste conteúdo, pode-se evitar questões de preconceitos que podem ocasionar atitudes desnecessárias por parte de alguns estudantes.

Ao analisar os livros didáticos propostos no PNLD 2024 – 2027, é possível se colocar no lugar dos professores da rede pública de ensino, pois mesmo que se tenha analisado somente o conteúdo de Biologia do Desenvolvimento, ainda sim é perceptível as diferenças que cada livro apresenta, e como a escolha pelo livro ideal e mais compreensível é dificultosa. Por isso, que analisar os três livros didáticos mais indicados e os três livros didáticos menos indicados pelas escolas, foi um modo de procurar adquirir uma melhor compreensão da reflexão a que os professores estão sujeitos ao analisar os livros, já que ao ingressar na docência será necessário desenvolver esta habilidade.

Assim, percebe-se que os três livros didáticos mais indicados são de editoras reconhecidas, como a Ática e Moderna, fator que pode ter influenciado a escolha destes. Além disso, a editora Ática instituiu o Manual do Professor nos livros didáticos, em formato de U, modelo que agora é usado por todas as editoras. No entanto, entre os três livros didáticos menos indicados, há a presença da editora Saraiva, a qual também possui um certo reconhecimento, enquanto que a editora AJS publica apenas livros didáticos, sendo a editora e gráfica Indico a menos conhecida.

Em relação a autoria, com exceção do LD 3 e 5, todos os outros possuem ao menos um autor com título de doutor, sendo em Educação, Biologia Molecular, Biologia Celular e Molecular, Ciências. Além disso, a autora do LD 1 possui pós-doutorado pelo Departamento

de Biologia Organísmica e Evolutiva (*Department of Organismic and Evolutionary Biology*, em inglês) da Universidade de Harvard, Cambridge (EUA).

Quadro 5. Dimensões e critérios analisados nos Livros Didáticos apresentados no PNL 2024 – 2027.

Dimensões Analisadas	Critérios Analisados	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6
Estrutura e conteúdo	Obedecem ao disposto na BNCC?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
	Apresentam informações suficientes para a compreensão dos conteúdos?	sim	sim	parcialmente	parcialmente	sim	parcialmente
Projeto gráfico	As imagens são inclusivas representando as diferentes etnias, gêneros e classes sociais?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Proposta teórico-metodológica e didático-pedagógica	Proporcionam a construção do conhecimento científico?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
	Apresentam sugestão de atividades extraclasse e experimentos relacionados aos conteúdos?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Conteúdo: Biologia do Desenvolvimento	Aborda o sistema genital masculino e feminino?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
	Explica como acontece o ciclo menstrual?	sim	sim	sim	sim	sim	sim, sem imagens
	Explica como ocorre a espermatogênese e a ovogênese?	não	não	não	não	não	não
	Demonstra de modo de fácil compreensão como ocorre a fertilização/fecundação?	parcialmente	parcialmente	parcialmente	parcialmente	sim	sim
	Aborda as etapas da gravidez (período fetal)?	sim	sim	sim	sim	parcialmente	sim
	Apresenta conceitos sobre o desenvolvimento embrionário de diversos animais e plantas?	sim	sim	parcialmente	sim	sim	sim
	Apresenta os diferentes métodos contraceptivos?	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Fonte: a autora, 2023.

6. CONCLUSÕES

Compreender como o conteúdo da Biologia do Desenvolvimento é apresentado nos livros didáticos recomendados pelo PNLD 2024 – 2027, e que serão utilizados nas escolas públicas nos próximos anos, é importante para que os professores possam se apropriar dos termos e conceitos utilizados no ensino da referida temática.

Assim, a partir da análise do conteúdo de biologia do desenvolvimento presente nos livros didáticos analisados nesta pesquisa, é possível assumir que os mesmos apresentam as seguintes temáticas: reprodução assexuada e sexuada de plantas e animais, fecundação interna e externa, desenvolvimento direto e indireto, puberdade e adolescência, hormônios, sistema genital masculino e feminino, ciclo menstrual, fecundação, gravidez, métodos contraceptivos e IST. Embora alguns livros didáticos apresentem mais sobre determinado assunto do que outros, ou que alguns não apresentem conceitos que eram esperados estarem presentes, como a gametogênese, todos os livros contemplam as habilidades e competências descritas pela BNCC para o ensino fundamental, talvez pelo fato que as mesmas sejam melhor compreendidas e explicadas do que para o ensino médio.

Tendo em vista, que grande parte do conhecimento científico que é transmitido na escola é esquecido pelos estudantes, e, por vezes, os ensinamentos alternativos ou de senso comum se tornam resistentes, e podem ser os que acabam ficando na memória dos estudantes, é importante que o livro didático seja dinâmico, inclusivo e divertido, e que proponha atividades e experimentos interessantes. Além disso, é imprescindível que os professores motivem a curiosidade e o amor pelo aprendizado em seus estudantes, principalmente em relação às temáticas que a Biologia do Desenvolvimento se propõe em discutir e debater, as quais são de extrema importância para a manutenção das espécies e também da saúde, quando pensa-se na espécie humana.

Enfim, a partir desta análise foi possível se colocar no lugar destes professores que se dedicam tanto para melhorar a qualidade do ensino brasileiro, e investem em seus estudantes, para que estes sejam futuros sujeitos críticos, reflexivos e atuantes em nossa sociedade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, E. B. C.; FERREIRA, A. T. B. Programa nacional do livro didático (PNLD): mudanças nos livros de alfabetização e os usos que os professores fazem desse recurso em sala de aula. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, v. 27, p. 250-270, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002701617>. Acesso em 30 set. 2023.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: edições 70, 2011.

BATISTA, M. V. A; CUNHA, M. M. S; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.12, n. 1, p. 145–158, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120109>. Acesso em 30 set. 2023.

BICUDO, M. A. V. A lógica da pesquisa qualitativa e os modos de procedimentos nela fundados. *Revista Pesquisa Qualitativa*, n. 9, v. 22, p. 540–552, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2021.v.9.n.22.507>. Acesso em 01 out. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei nº93, de 21 de dezembro de 1937. Cria o Instituto Nacional do Livro. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1937. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del093.html. Acesso em 02mai. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1938. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-norma-pe.html>. Acesso em 05mai. 2023.

BRASIL. Lei nº5.327, de 02 de outubro de 1967. Autoriza o poder executivo a instituir a Fundação Nacional de Material Escolar. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1967. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5327-2-outubro-1967-359134-norma-pl.html>. Acesso em 02mai. 2023.

BRASIL. Resolução nº8/71, de 1º de dezembro de 1971, do CFE. Fixa o núcleo comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus, definindo-lhe os objetivos e amplitude. In: Documenta nº 133, Rio de Janeiro, dez. 1971. Disponível em: https://www.histedbr.fe.unicamp.br/pf-histedbr/resolucao_n._8-1971fixa_o_nucleo_comum.pdf. Acesso em 11 dez. 2023.

BRASIL. Decreto nº 88.295, de 10 de maio de 1983. Aprova o Estatuto da Fundação de Assistência ao Estudante e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-88295-10-maio-1983-438189-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 02 mai. 2023.

BRASIL. Decreto Lei nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1985. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 02 mai. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, MEC, p. 27833; 23/12/1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 05 mai. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília, MEC, SEF, p. 138, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em 05 mai. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.099 de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Diário Oficial da União - Seção 1 - 19/7/2017, Página 7. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>. Acesso em 30 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do

Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/2/2017, Página 1. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13415&ano=2017&ato=115MzZE5EeZpWT9be>. Acesso em 12 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em 22 out. 2023.

CORNÉLIO, S. D. V. Políticas públicas de implementação do programa nacional do livro didático (PNLD) no Brasil: uma utopia? Revista Científica Doctum: Educação, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <http://revista.doctum.edu.br/index.php/EDU/article/view/48>. Acesso em 25 out. 2023.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I P. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB. Campo Grande, n. 32, p. 205-221, jul/dez, 2011. Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/75>. Acesso em 25 out. 2023.

FIGLIARELLI, J. Z.; DELIZOICOV, N. C. Livros didáticos de biologia e a história da ciência. Roteiro, v. 40, n. 1, p. 101-126, jan/jun, Joaçaba, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18593/r.v40i1.5889>. Acesso em 27 out. 2023.

FRANÇA, D. D.; CAVALCANTI, M. L.; GEGLIO, P. C. Avaliação dos conteúdos de botânica abordados em livros didáticos de biologia. Open Minds International Journal. São Paulo, vol. 1, n. 2, p. 36-57, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.47180/omij.v1i2.29>. Acesso em 30 ago. 2023.

FREISLEBEN, P. A.; KAERCHER, A. N. O PNLD e o mercado de livros didáticos no Brasil. Revista Ciência Geográfica, vol. 26, n. 1, p. 391-404, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18817/26755122.26.01.2022.2894>. Acesso em 27 out. 2023

GARCIA, S M. L; GARCIA, C. G. Embriologia. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2003.

GILBERT, S. F. Biologia do Desenvolvimento. 5 ed. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2003.

Gov.BR. Edital n° 01/2022 – CGPLI – PNLD 2024-2027. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos educacionais digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático PNLD 2024-2027. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/edital-no-01-2022-cgpli-pnld-2024-2027>. Acesso em 25 out. 2023.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>. Acesso em: 01 out. 2023.

LACERDA, D. O.; ABÍLIO, F. J. P. Experimentação: análise de conteúdo dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio (publicados no período de 2003 a 2013). Experiências em Ensino de Ciências, v. 12, n. 8, p.163-183, 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/702>. Acesso em 30 ago.2023

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação – Abordagens Qualitativas. 2° ed. São Paulo: E. P. U., 2013

MIRANDA, S. R.; DE LUCA, T. R. O livro didático de história hoje: um panorama a partir do PNLD. Revista Brasileira de História, v. 24, n. 48, p. 123-144, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-01882004000200006>. Acesso em 30 ago. 2023.

MÓL, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 5, n. 9, p. 495–513, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140>. Acesso em 01 out. 2023.

OLIVEIRA, E. A. M.; FALK, J. E. W.M.; CARVALHO, M. P.; GONÇALVES, E. N. C. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio, formação docente e a gestão

- escolar. Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação, v. 26, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/EduardoAugustoMosconOliveira-ComunicacaoOral-int.pdf>. Acesso em 25 out. 2023.
- PEREIRA, G. L. C.; MESQUITA, A. F. S.; BARROS, M. D. M. Análise dos conteúdos de biologia molecular em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista Teis*, vol. 24, n. 73, 2023. Disponível em: <https://0.12957/teias.2023.65899>. Acesso em 30 ago. 2023.
- REIS, Y. T.; DANTAS, J. O. *Biologia do desenvolvimento*. São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2011.
- ROSA, M. D. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os livros didáticos de ciências. *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, v. 1, n. 2, p. 132-149, 2017. Disponível em: <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1219>. Acesso em 22 out. 2023.
- SÁ, M. B. Z.; FILHO, O. S. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em livros didáticos de química. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, v. 31, n.2, p. 159-166, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v31i2.461>. Acesso em 22 out. 2023.
- SANTOS, W. R.; GALLETTI, R. C. A. F. História do Ensino de Ciências no Brasil: do período colonial aos dias atuais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, e39233, 1–36. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u355390>. Acesso em 11 dez. 2023.
- SENADO. Biblioteca Digital Institucional. Lições de historia do Brazil para uso dos alunos do Imperial Collegio de Pedro Segundo. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/242433>. Acesso em 25 out. 2023.
- SOUSA, E. C. A importância do ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos. *Revista Educação Pública*, v. 21, n. 38, 2021. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/38/a-importancia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-de-jovens-e-adultos>. Acesso em 23 out. 2023.

WOLPERT, L. Princípios de Biologia do Desenvolvimento. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

ZACHEU, A. A. P.; CASTRO, L. L. O. Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil. Jornada do Núcleo de Ensino de Marília, v. 14, p. 1-12, 2015. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos-tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematica1.pdf>. Acesso em 22 out. 2023.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. Acesso em 22 out. 2023.