

Consórcio Setentrional de Educação a Distância  
Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás  
Curso de Licenciatura em Biologia a Distância

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE EMBRIOLOGIA NO  
LIVRO DIDÁTICO PRODUZIDO NO TIMOR-LESTE  
PELA COOPERAÇÃO BRASILEIRA EM 2008**

**PATRÍCIA COUTINHO AGUIAR**

**BRASÍLIA  
2011**

**PATRÍCIA COUTINHO AGUIAR**

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE EMBRIOLOGIA NO  
LIVRO DIDÁTICO PRODUZIDO NO TIMOR-LESTE  
PELA COOPERAÇÃO BRASILEIRA EM 2008**

Monografia apresentada, como exigência parcial para a obtenção do grau pelo Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília no curso de Licenciatura em Biologia a distância.

**BRASÍLIA**

**2011**

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

AGUIAR, P. C. **Análise do conteúdo de Embriologia no livro didático produzido no Timor-Leste pela Cooperação Brasileira em 2008.** Brasília: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2011, p. Monografia de Graduação.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas desde que citada a fonte.

Aguiar, Patrícia Coutinho

Análise do conteúdo de Embriologia no livro didático produzido no Timor-Leste pela Cooperação Brasileira em 2008. 22p.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília/Instituto de Ciências Biológicas, 2011.

1. Livro Didático. 2. Embriologia. 3. Cooperação Internacional.

CDC OU CDU

Agris/FAO

**PATRÍCIA COUTINHO AGUIAR**

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE EMBRIOLOGIA NO LIVRO  
DIDÁTICO PRODUZIDO NO TIMOR-LESTE PELA  
COOPERAÇÃO BRASILEIRA EM 2008**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia do Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília.

**Aprovado em junho de 2011.**

---

Prof. Dr. Umberto Euzébio  
Universidade de Brasília  
Orientador

---

Profa. Esp. Melissa Silva Monteiro  
Universidade de Brasília  
Avaliador I

---

Profa. Ms. Lélia C. T. Leoi Romeiro  
Universidade de Brasília  
Avaliador II

Brasília  
2011

## DEDICATÓRIA

À minha mãe, Maria José (Bia).

Ao meu irmão, Rodrigo.

*In memoriam*

Ao meu Pai, Arnold

## AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Santíssima Trindade, pelos dons e vocação dados a mim. Que eu esteja conseguindo fazer o melhor para os animais e para as pessoas conforme à Sua vontade. À Doce Maria pela intercessão sobre os meus projetos e realizações.

“Fac ut ardeat cor meum/In amando Christum Deum/ut sibi complaceam.” Stabat Mater – Jacopone da Todi, abade Franciscano.

Ao meu Pai, Arnold, pelo eterno exemplo de amor, honestidade e caráter. Pelo grande homem que foi e continua sendo em meu coração e que muito continua me ensinando. O amor vai além da infinita distância e saudade eterna.

“Sua voz macia me acalma/E me diz muito mais do que eu digo/Me calando fundo na alma/Meu querido, meu velho, meu amigo/Seu passado vive presente/Nas experiências contidas/Nesse coração consciente/Da beleza das coisas da vida/Seu sorriso franco me anima/Seu conselho certo me ensina/Beijos suas mãos e lhe digo/Meu querido, meu velho, meu amigo.” Meu querido, meu velho, meu amigo – Roberto Carlos.

À minha mãe, mulher maravilhosa que acredita nos meus sonhos e me impulsiona para frente sempre. Continuo, todos os dias, aprendendo com você a ser melhor como filha, mulher e profissional. És um santa, amável e amada mãe!

“Minha mãe/Valeu pelo carinho e atenção/Minha mãe/Valeu do fundo do meu coração/Pra você o seu maior presente fui eu/Então saiba que pra mim nós somos iguais/Pois você é o maior dos presentes que Deus me deu/Mãe eu te amo demais.” Minha mãe – Balão Mágico.

Ao meu irmão, Rodrigo, pelo amor, amizade e apoio constantes. Sou realmente abençoada por tê-lo como irmão e amigo, és o melhor irmão que eu poderia ter. À cunhada Dayana, pelo amor, carinho e cuidado comigo e minha família. Obrigada pelo bem que nos faz.

“Never gonna give you up/Never gonna let you down/Never gonna run around and desert you/Never gonna make you cry/Never gonna say goodbye/Never gonna tell a lie and hurt you” Never gonna give you up – Rick Astley.

Ao Prof. Dr. Umberto Euzebio, grande professor, eterno orientador e querido amigo. Obrigada pelos anos de incentivo, oportunidades, amizade e conversas. Obrigada pela confiança, pelos conselhos e, principalmente, por despertar em mim o amor pela vida acadêmica e pela área de educação, além de ser um grande exemplo de homem, pesquisador, professor e educador.

“O professor medíocre conta. O bom professor explica. O professor superior demonstra. O grande professor inspira.” William Arthur Ward

Aos meus amigos de sempre, pelo apoio nas empreitadas, pela força nos momentos difíceis, pelas orações, pela amizade em todos os momentos. Ao novos amigos, conquistados no LicBio, obrigada pelos momentos de estudo e diversão que dividimos ao longo desses anos. Aprendi muito com vocês e sentirei falta da parte divertida dos nosso sábados.

“Mas se é amigo de fato/A gente deixa como ele está/É tão lindo/Não precisa mudar/É tão lindo/É tão bom se gostar/E eu adoro, é claro/Bom mesmo é a gente encontrar/Um bom amigo.” É tão lindo – Balão Mágico.

Aos tutores e monitores do LicBio pela troca de saberes. Em especial, agradeço à Lanuse, Roger, Gabriela e Danilo, educadores que muito me fizeram refletir.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.” Cora Coralina.

Peço a Deus que abençoe a todos e nos mantenha no caminho da probidade e do amor.

“A liberdade de procurar e dizer a verdade é um elemento especial da comunicação humana, não só com relação aos fatos e à informação, mas também e especialmente sobre a natureza e destino da pessoa humana, com respeito à sociedade e o bem comum, com respeito à nossa relação com Deus.” Papa João Paulo II

## **RESUMO**

### **ANÁLISE DO CONTEÚDO DE EMBRIOLOGIA NO LIVRO DIDÁTICO PRODUZIDO NO TIMOR-LESTE PELA COOPERAÇÃO BRASILEIRA EM 2008**

O sucesso da prática pedagógica depende de vários fatores, sendo o livro didático um dos componentes mais importantes. Um dos problemas relacionados ao livro didático é que um grande número de professores os entende como “muletas” para os que se acham incapazes de conduzir os alunos à aprendizagem. Através de um acordo entre os governos brasileiro e timorense, diferentes objetivos, na área educacional, foram estabelecidos, incluindo a produção do livro didático em português. Optou-se pela avaliação do capítulo de Embriologia do livro utilizado no Timor-Leste devido a sua relevância para formação em relação aos temas atuais como gravidez na adolescência, aborto, etc. Notou-se uma fragmentação do conteúdo, utilizando a tradicional forma de ensino que estimula a memorização com pouca contextualização, com abordagem superficial e incompleta do conteúdo de Embriologia. As poucas imagens presentes no livro não são claras, não possuem explicação, nem transmitem a informação de forma rápida e concisa. Ficou clara a necessidade de preparação dos docentes timorenses também para a análise e crítica do material que recebem, além da manutenção do debate sobre a qualidade do livro didático no Brasil e onde seus profissionais da área educacional atuam.

Palavras-chave: Livro didático, Embriologia, Cooperação Brasileira.



## **ABSTRACT**

### **AN ANALYSIS OF EMBRIOLOGY AT A BIOLOGY TEXT-BOOK PRODUCED IN EAST-TIMOR BY THE BRAZILIAN COOPERATION IN 2008.**

The success of the pedagogical praxis depends on several aspects of which the text-book is one of the most important. One of the problems related to it is that a great number of teachers see book as a “savior”, especially those who feel unable to lead the students through the learning process. By an agreement between Brazil and East-Timor, different educational aims were established, including the production of a text-book in Portuguese. This research evaluated the Embriology Chapter of the text-book used in East-Timor because of the relevance of current topics such as: teenage pregnancy, abortion. It was noticed the contents were partitioned and based on traditional forms of education as memorization and few contextualization. The approach of Embriology was superficial and incomplete. Few images were used and they were confused, unclear, lacking explanations. The necessity to prepare the teachers from East-Timor was made clear, especially to analyze and review the material they receive. It is also necessary to keep the debate about the quality of the text-book used in school in Brazil and where the Brazilian teachers act.

Key-words: Text-Book, Embriology, Brazilian Cooperation.

## **Sumário**

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. JUSTIFICATIVA.....	12
3. TIMOR-LESTE.....	12
4. COOPERAÇÃO TÉCNICO-EDUCACIONAL BRASILEIRA.....	13
5. ENSINANDO EMBRIOLOGIA.....	14
6. O TEXTO E AS IMAGENS NO LIVRO DIDÁTICO.....	14
7. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
7.1. Conteúdo Teórico .....	16
7.2. Recursos visuais.....	17
7.3. Atividades propostas.....	17
7.4. Recursos adicionais.....	17
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
8.1. Conteúdo teórico.....	17
8.2. Recursos Visuais.....	23
8.3. Atividades Propostas.....	26
8.4. Recursos Adicionais .....	27
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	28
10. CONCLUSÃO.....	30
11. REFERÊNCIAS .....	31
12. ANEXOS.....	34

## INTRODUÇÃO

O sucesso da prática pedagógica depende de vários fatores: formação docente, recursos disponíveis na escola, motivação discente e docente, condições socioeconômica dos alunos (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Entre esses, o livro didático é um componente importante. Sua produção, utilização e avaliação envolvem vários agentes - professor, distribuidora, editoras e os alunos - e, principalmente, a melhoria da qualidade do ensino, exigindo dos profissionais em educação mais que a mera observação de aspectos gráficos, linguagem ou atividades propostas.

Um dos problemas relacionados ao livro didático é que um grande número de professores os entende como manuais norteadores inflexíveis dos programas de ensino, sendo uma “muleta” para os que se acham incapazes de conduzir os alunos à aprendizagem (VASCONCELOS & SOUTO, 2003; SALES & LANDIM, 2009). Com isso, as necessidades dos alunos são negligenciadas, priorizando a abordagem fundamentada na memorização pela perpetuação da utilização de termos e definições pouco aplicáveis à realidade dos alunos, dados desatualizados, limitada problematização, desfavorecendo a aprendizagem. Surge, então, a necessidade de criar instrumentos para adequar os livros didáticos à realidade educacional, através de normas e diretrizes para a elaboração e avaliação do material didático (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

Através de um acordo entre os governos brasileiro e timorense, professores brasileiros foram enviados ao Timor-Leste com diferentes objetivos, como a produção do livro didático em português, baseando seu conteúdo no ensino médio brasileiro (BRASIL, 2001; ABC, 2005; TLS, 2011). Este também apresenta o mesmo risco que o livro didático brasileiro apresenta: ser utilizado como verdade absoluta por professores inexperientes ou sem formação específica, realidade daquele país, incapazes de avaliar a qualidade do livro oferecido.

Optou-se pela avaliação do capítulo de Embriologia do livro utilizado no Timor-Leste devido a sua relevância para formação em relação aos temas atuais como gravidez na adolescência, aborto, efeitos na gestação do uso de drogas lícitas e ilícitas, biotecnologia (JOTTA, 2005). Para compreendê-los é preciso entender como se dá o desenvolvimento embrionário em todas as suas fases. Além disso, alguns alunos apresentam dificuldade em relação à compreensão do desenvolvimento do ser, exigindo

deles muita imaginação e visão tridimensional, devido à simultaneidade dos eventos precisam ser didaticamente fragmentados (MAIA *et al.*, 2010).

## **1. JUSTIFICATIVA**

Este trabalho visa avaliar a qualidade do livro didático utilizado pelos professores na cooperação internacional brasileira no Timor-Leste, com sugestão de possíveis melhorias, destacando pontos que merecem ser contemplados na produção de um livro didático na área de Embriologia. Acredita-se que esses livros tragam elementos que possam comprometer o processo de ensino-aprendizagem nesta área, induzindo o aluno a erros de compreensão e interpretação devido ao vários termos técnicos, explicações insuficientes e obstáculos associados à relação texto-imagem.

## **2. TIMOR-LESTE**

A República Democrática de Timor-Leste ocupa a metade da ilha localizada na Ásia, entre a Austrália e a Indonésia. Apresenta mais de 1.100.000 habitantes em quase 15.000 km<sup>2</sup> (IPAD; TLS, 2011). As línguas oficiais são o Português e o Tétum. Foi colônia de Portugal até 1975, quando a Revolução dos Cravos acabou com o regime ditatorial, tornando as colônias independentes. Posteriormente, foi invadida pela Indonésia, voltado ao regime ditatorial que proibiu a utilização da Língua Portuguesa, sob pena de morte (TLS, 2011). Em 1999, em um referendo realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), a população votou contra a integração definitiva com a Indonésia, fazendo com que as milícias e as tropas indonésias queimassem todo o país. Com a saída da Indonésia, a administração provisória do Timor-Leste ficou com o brasileiro Sérgio Vieira de Melo, nomeado pela ONU. Em 2002, o Timor-Leste tornou-se definitivamente independente com 60% de analfabetos (TLS, 2011).

Com a independência, surgiu um novo desafio: a manutenção do sistema educacional em funcionamento, consolidando o ensino em língua portuguesa, mesmo com as escolas queimadas e a falta de profissionais da área de educação (TLS, 2011). A alternativa foi convocar voluntários para abrir as escolas em situação de emergência, na qual qualquer um poderia ser professor, bastando se inscrever no programa. Contudo, a convocação dos voluntários resultou em problemas graves, já que muitos não possuíam o curso de Licenciatura e, outros, haviam apenas concluído o ensino secundário ou pré-

secundário. O Governo do Timor-Leste percebeu que necessitava de um acordo de cooperação diferente, pois não bastava ter professores vindos de outros países, era necessário formar professores timorenses, que permanecessem no país.

### **3. COOPERAÇÃO TÉCNICO-EDUCACIONAL BRASILEIRA**

A população timorense tem dificuldade em relação ao acesso à educação, agravado por um corpo docente insuficiente, sem habilitação adequada para ensinar os alunos da rede de ensino desse país (ABC, 2005). São encontradas 900 escolas que funcionam em condições precárias em relação aos recursos humanos e materiais.

O acordo entre os governos brasileiro e timorense surgiu a partir de um reconhecimento da necessidade de apoiar os esforços na área educacional para a reconstrução do Timor Leste e da necessidade de se criar bases duradouras para o nascimento de uma sociedade democrática, além de uma oportunidade de promover o estreitamento dos laços políticos, econômicos e culturais (BRASIL, 2001; ABC, 2005). Segundo o acordo, as partes devem promover atividades nas áreas de fortalecimento da cooperação educacional e interuniversitária; atuar na formação e aperfeiçoamento de docentes e pesquisadores; realizar a troca de informações e experiências educacionais pelo intercâmbio de docentes, pesquisadores, técnicos, especialistas, dirigentes e discentes, etc. (BRASIL, 2001).

Em 2005, atendendo ao apelo do governo timorense, quase 50 professores – nas áreas de Química, Física, Biologia e Matemática - foram enviados para o “Programa de Qualificação do Docente e Ensino de Língua Portuguesa em Timor-Leste”, através da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES). Seleccionados dentre os 15 estados brasileiros, tinham o objetivo de capacitar os professores timorenses, inserir suas disciplinas em português nas escolas, produzir livros didáticos, colaborar com a Universidade Nacional Timor Lorosa e prestar assessoria ao Ministério de Educação (BRASIL, 2001; TLS, 2011). O projeto de Formação de Professores para o Ensino Secundário em Timor-Leste”, PROCAPES, visa melhorar a qualidade de ensino e a prática docente, oferecendo certificação aos professores em exercício na escola secundária timorense, habilitando-os ao magistério.

#### **4. ENSINANDO EMBRIOLOGIA**

Em algum momento da vida escolar, o aluno tem contato com a Embriologia. Contudo, a maioria da população apresenta contato indireto por meio de revistas, jornais, etc., com acesso apenas à informação que editoras tem interesse (comercial) em publicar. (JOTTA, 2005). A relevância da Embriologia para formação do aluno está na sua relação com temas atuais como gravidez na adolescência, aborto, gestação x uso de drogas lícitas e ilícitas, biotecnologia (células tronco, clonagem, etc.). Para compreender esses assuntos é preciso entender como se dá o desenvolvimento embrionário, em todas as suas fases. Somente assim os alunos poderão entender por que alguns fármacos são prejudiciais para o embrião e o feto, como surgem os clones, como uma gestação de mantém, etc.

O ensino e aprendizagem da Embriologia envolvem alguns problemas já identificados em outros conteúdos da Biologia (JOTTA, 2005). Entre eles, a quantidade excessiva de termos complexos que dificultam o aprendizado do aluno, levando-o a rejeitar tal assunto. Além disso, as imagens utilizadas nem sempre são bem explicadas, levando ao pouco entendimento destas que são essenciais ao ensino de Embriologia. Afinal, como explicar a embriogênese sem tal recurso?

#### **5. O TEXTO E AS IMAGENS NO LIVRO DIDÁTICO**

Muitas mudanças ocorreram nos livros didáticos da área de Biologia nos últimos anos como: dependência crescente da comunicação visual, estabelecimento de relações entre o conteúdo científico e a vida cotidiana, organização interdisciplinar e referência explícita às concepções espontâneas dos estudantes (NASCIMENTO & MARTINS, 2005). Surge, então, a necessidade de pesquisar a adequação dos textos e imagens presentes nos livros em relação ao que propõem transmitir, já que permanecem como material de grande utilização nas escolas, sendo utilizado como base para construir as aulas, como um “mensageiro de verdades” (JOTTA, 2005).

O livro transmite e constrói saberes a partir do texto, podendo apresentar uma linguagem híbrida, com signos verbais e visuais (JOTTA, 2005). A linguagem científica é formada por elementos de origem grega e latina, tendo sido criados para denominar objetos ou conceitos relacionados à ciência e suas técnicas. O entendimento dos alunos quanto aos vocábulos é possível pela etimologia das palavras de uso comum e os

identificando nos termos científicos, explicando seus sentidos, auxiliando na compreensão do seu significado (MILLER, 1986; JOTTA, 2005). Há também a linguagem figurada (metáforas), que associa termos da linguagem técnica às expressões em linguagem comum. Sua utilização pode ajudar na compreensão do que é ensinado, fazendo com que um conceito novo torne-se mais claro ao ser comparado a outro já conhecido. Contudo, deve-se ter certeza que a metáfora faça parte da vida do aluno para não comprometer o entendimento do que é explicado.

Os recursos visuais são outra linguagem utilizada para facilitar a compreensão do assunto pelo aluno, transformando sua leitura, criando um mundo de formas, adaptações, ambientes e cores (VASCONCELOS & SOUTO, 2003; SILVA *et al.*, 2006). Também pode tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre os leitores e o texto científico (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). A compreensão da imagem não é imediata e seu uso, no contexto pedagógico da sala de aula, exige que o professor saiba como fazê-lo, ajudando o aluno a perceber os elementos constitutivos da imagem em questão, já que as imagens não falam por si (SILVA *et al.*, 2006). Deve-se lembrar que as linguagens verbal e visual devem estar equilibradas no livro didático para que a contribuição com a aprendizagem dos conceitos pelos alunos seja efetiva (JOTTA, 2005).

A imagem foca a sua semelhança com aquilo que representa, sendo uma forma de perpetuar uma realidade percebida pelo indivíduo, podendo desencadear sentimentos diversos em pessoas diferentes, conforme as experiências vividas por essas ao longo de suas vidas (JOTTA, 2005; SILVA *et al.*, 2006). Por isso, deve ser complementada pela mensagem contida em uma legenda e/ou texto escrito, além do diálogo constante entre professor e aluno, essencial para manter a verdadeira percepção e compreensão das imagens. (JOTTA, 2005).

CARNEIRO (1997) afirma ser necessária a coerência da contribuição destas para melhor entendimento do texto, além de despertar a curiosidade dos alunos, devendo ser submetidas a uma análise morfológica (características físicas) e funcional (papel que desempenham no texto).

Apesar das análises criteriosas e melhora progressiva que vem ocorrendo nos livros didáticos no Brasil, esses ainda apresentam conteúdos e ilustrações inadequados ou insuficientes. As deficiências mais frequentes nos livros didáticos são a ausência de clareza, comunicação ineficiente, sofisticação inapropriada, ausência de idéias

explanatórias, continuidade do conteúdo e uso de organizadores (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980 apud JOTTA, 2005).

## **6. MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa qualitativa utilizou como unidade de análise o livro didático “Biologia – Volume Dois – 11ºano – Ensino Secundário”, com 154 páginas, produzido pelos professores da Cooperação Brasileira, utilizado por professores e alunos do Timor-Leste, no ano de 2008 (FLORENTINO *et al*, 2008). Os seguintes critérios de análise, baseados em artigos já publicados, foram definidos após a leitura de todo o livro: conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas recursos adicionais (VASCONCELOS & SOUTO, 2003; OLIVEIRA & BARZANO, 2010).

### **6.1. Conteúdo Teórico**

Os critérios foram voltados para o enfoque científico, correlacionando-o com os aspectos educacionais, já que as informações trabalhadas no livro didático devem promover o contato do aluno com o conhecimento disponível, unindo o universo escolar à realidade cotidiana dos alunos (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Também foi analisado o plano sequencial das idéias no texto relacionando-o ao princípio da progressão, pois o assunto deve ser abordado em escala crescente de complexidade, conforme o amadurecimento do aluno. (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

Mesmo com toda revisão criteriosa a qual os livros didáticos são submetidos, contradições ainda são encontradas, sendo função do professor detectá-las e corrigi-las (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Por isso, foram analisadas a clareza, a concisão e a objetividade da linguagem utilizada, atualização dos dados e ausência de contradições conceituais, relacionadas à eficiência do processo de aprendizagem, principalmente quando o aluno utiliza o livro fora do horário de aula.

A presença dos textos complementares foi analisada, já que podem garantir uma abordagem atualizada ao tratar de questões presentes na realidade do aluno, sem estar, obrigatoriamente, ligada aos programas oficiais (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Nesta parte também foi avaliada a possibilidade de contextualização do conteúdo, priorizando o reconhecimento do universo do estudante.



## **6.2. Recursos visuais**

Uma figura adequada deve ser compreensível, ter legenda auto-explicativa, com indicação do autor e da fonte, ter relação direta com o texto e ser inserida à medida que a informação é apresentada, preocupando-se com a contextualização à rotina do aluno, sem confundir ou induzi-lo ao erro de interpretação, visando o equilíbrio entre o aprofundamento promovido pelas imagens e as limitações impostas pelas mesmas à capacidade de interpretação dos alunos (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

## **6.3. Atividades propostas**

Os significados contidos nos livros didáticos precisam ser reconstruídos pelos alunos através do trabalho adequado dos mesmos através dos livros e, principalmente, pelos professores (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). A análise das atividades presentes no livro foi feita baseada na identificação de possibilidades de contextualização e problematização dos conhecimentos.

## **6.4. Recursos adicionais**

São meios que podem facilitar e direcionar a interação entre o livro, professores e alunos, pois complementam as necessidades dos alunos, oferecendo novas oportunidades de exercitar o conhecimento em construção, proporcionando melhor compreensão das informações trabalhadas. (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). São exemplos: glossários, caderno de exercícios, guias de atividades experimentais, manual do professor. Este é de grande utilidade, pois uma ponte imediata entre os autores e os professores, auxiliando-os na elaboração das abordagens metodológicas. (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

# **7. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## **7.1. Conteúdo teórico**

De forma geral, o texto apresentado no capítulo é insuficiente e superficial. O livro didático deve conter todas as explicações necessárias a compreensão do conteúdo, pois pode ser utilizado a qualquer momento pelo aluno (JOTTA, 2005). A diagramação do texto é inadequada, sem indicar com clareza o que é tema, subtema, já que a disposição do texto é sempre a mesma, podendo induzir à confusão. Não há glossário com os termos encontrados no texto, o que poderia facilitar o entendimento dos mesmos

(JOTTA, 2005). Além disso, os autores não recorreram à etimologia para facilitar a explicação de termos, estimulando a memorização dos mesmos pelos alunos. Tal recurso facilita o entendimento dos termos científicos, já que a etimologia das palavras auxilia na compreensão do seu significado, amenizando a dificuldade das palavras (MILLER, 1986; JOTTA, 2005).

Ao longo do texto podem ser encontrados erros ortográficos como “[...] onde as células germinativas femininas, a ovogônias [...]” (p. 145); ou “[...] o arquêntero, que dará origem ao tudo digestório.” (p. 150). O tubo é chamado de tubo digestivo e não digestório, tendo sido confundido com o sistema digestório. A figura 6.3 apresenta a palavra óvulo sem acento em sua legenda (p. 145).

O conteúdo de Embriologia, presente no sexto capítulo, começa na página 140, terminando na página 153, totalizando apenas 13 páginas ou 4,47% do livro todo. No capítulo 7 - “Sistema Nervoso” - foi encontrado um parágrafo referente à neurulação (p. 156). Na página 140, a baixa qualidade da impressão da imagem e a escolha inadequada da cor da fonte do texto impedem o entendimento das palavras ali dispostas. Além disso, os textos dos quadros estão ilegíveis, até mesmo naquele que indicaria os objetivos do capítulo como disponível em outros (p. 140). A diagramação desses quadros também afeta o entendimento da figura de fundo da página.

Foram encontrados alguns problemas em relação à clareza, assim como contradições conceituais que podem interferir negativamente no processo de aprendizagem, especialmente quando o aluno utiliza o livro fora de sala de aula, sem o auxílio do professor (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Os autores mencionam que “O campo de aplicação da embriologia vai da formação dos gametas até a fecundação” (p. 141). Contudo, sabe-se que a Embriologia estuda a fecundação e as transformações que acontecem durante todo o desenvolvimento pré-natal, envolvendo os processos de gametogênese, fecundação, clivagem, gastrulação, morfogênese e organogênese (MOORE & PERSAUD, 2008a).

Na explicação da gametogênese, os autores citam que os gametas são originados a partir de células germinativas (p. 141). Essa é a primeira vez, no livro, que os alunos tem contato com essas células, não sendo explicadas, nem mesmo a localização destas no indivíduo. Surge depois, já citado como espermatogônias nos machos. A explicação deveria vir antes da parte dos gametas, indicando o que são, de onde surgem, onde se localizam no macho e na fêmea. Afinal, ensinar Biologia é ir além da fixação de termos

científicos, devendo-se privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento gradual, a construção da compreensão e das habilidades, sem ferir o princípio da progressão (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

Ao explicar o que são os testículos, os autores comparam o seu formato ao do ovo (p. 141). A utilização de outra comparação poderia surtir melhor resultado, pois logo será explicado o que é o ovo, presente no sistema reprodutor das fêmeas. Como bem indicado por JOTTA (2005), a metáfora deve ser utilizada com cautela para não comprometer o entendimento do aluno. Ainda relatam que os testículos “permanecem simples e indiferenciados” (p. 141). O adjetivo “simples” pode levar o aluno a entender que o órgão é único e assim permanece. Afinal, surgem dois testículos originados a partir de cada gônada indiferenciada (MOORE & PERSAUD, 2008b).

Em alguns momentos, são utilizados termos científicos e conceitos sem explicação prévia, estimulando a memorização ao invés da compreensão pelos alunos (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Na página 141, as células intersticiais e os tubos – ou túbulos - seminíferos são citados sem explicar o que são, suas funções. Novamente termos surgem no texto sem explicação, inexistentes no glossário.

Em relação aos espermatozóides, os autores fazem a seguinte afirmação: “Os espermatozóides constituem a maior parte da secreção externa dos testículos, [...]” (p. 142). Eles não são secreções, mas o resultado das transformações pelas quais as células germinativas primitivas passam durante a espermatogênese e espermiogênese (MOORE & PERSAUD, 2008a). Estão presentes no fluido formado pela secreção das glândulas sexuais acessórias – vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais. Chamar os espermatozóides de secreção pode fazer com que o aluno entenda que ele é um produto de uma glândula ao invés da diferenciação de uma célula.

Na parte de crescimento, onde explica a diferenciação da espermatogônia a espermatócito I poderia ser feita menção à figura 6.1, facilitando o entendimento do processo (p. 142). É importante que o texto remeta à imagem para que as linguagens verbal e visual possam interagir, aumentando a chance de compreensão do conteúdo (JOTTA, 2005). Além disso, não cita as diferenças citoplasmáticas que ocorrem entre cada etapa da gametogênese, como a gradação na transformação da espermatogônia à espermatíde. Não há explicação sobre o importante processo da espermiogênese.

Na cabeça, encontra-se o maior volume do espermatozóide, contendo o núcleo haplóide em seu interior (MOORE & PERSAUD, 2008a). A afirmação dos autores que

“Na cabeça estão contidos os cromossomos e, na extremidade o acrossoma [...]”, pode levar ao entendimento que aqueles estão dispostos livremente na cabeça do espermatozóide, já que na descrição das partes desse gameta, suprimiu-se o núcleo, uma das estruturas mais importantes (p. 143). Na sequência da explicação do conteúdo, essa ausência pode dificultar o entendimento da fecundação, pois o aluno não irá reconhecer o núcleo masculino neste momento, podendo questionar sua origem. Também não são explicadas as funções das estruturas citadas como: mitocôndrias e o que acontecerão com essas até a fecundação.

Na explicação de ovogênese a crítica é semelhante à da espermatogênese. Os termos (ovogônia, ovócitos I e II, glóbulo polar) são mencionados no texto sem explicação de como surgem, das mudanças que ocorrem entre elas, que estão localizadas dentro do folículo, função, etc. (p. 144 e 145). Deveria explicar que fase a diferenciação dos ovócitos pára, que os ovócitos primários permanecem dormentes até a puberdade nos folículos ovarianos (MOORE & PERSAUD, 2008a). Na parte de crescimento, é citado que este é muito acentuado das células ricas em substância de reserva (p. 145). Contudo, não é dada a função destas nem mesmo os sinônimos mais comuns, como o vitelo. Inclusive este será citado posteriormente no texto sem a devida referência ao outro nome já citado.

No texto há citação da ovulação acontecendo no 14º dia (p. 145). Não há menção da relação deste número a outro qualquer, se está associado a um provável ciclo de 28 dias, podendo surgir dúvidas e confusão em relação ao número apenas lançado no livro. O aluno não tem a obrigação de saber que o exemplo mais comum nos livros é do ciclo de 28 dias (CHEIDA, 2003; AMABIS & MARTHO, 2004; ARMENIO, 2008). Deve-se lembrar que nem todos os ciclos são de 28 dias, pois 90% das mulheres apresentam ciclos que variam entre 23-35 dias (MOORE & PERSAUD, 2008a). A apresentação daquele número é um risco, já que algumas alunas podem considerar esta data para prever seus períodos férteis e acabar com gestações indesejáveis. Alguns livros costumam usar termos como “mais ou menos” antes do 14º dia, justamente para indicar a imprecisão dessa data (MOORE & PERSAUD, 2008a). Além disso, vale lembrar que a ovulação pode ser alterada pela presença de distúrbios endocrinológicos, tornando a data ainda mais imprecisa (MOORE & PERSAUD, 2008a). Nesta parte do texto, ainda é citada a formação do corpo amarelo, sem sinônimos como corpo lúteo. Na explicação

sobre isogamia e anisogamia, exemplos e imagens poderiam ser utilizados em cada uma para melhor compreensão por parte dos alunos (p. 146).

No conteúdo de fertilização, nada foi dito sobre a reação acrossômica, partes do óvulo que devem ser atravessadas pelo espermatozóide, a reação da zona, partes do espermatozóide que entram no óvulo, explicações essenciais para o aluno entender todo o processo da fecundação (p. 148). Além disso, tal explicação sanaria dúvidas que surgem como “por que somente um espermatozóide fecunda o óvulo?”. Ainda nesta parte, há uma sucessão de itens numerados. No número dois, há a seguinte descrição: “o núcleo do ovócito II, haplóide, ou seja, metade do número de cromossomos se encontra com o núcleo do espermatozóide, igualmente haplóide [...]”. Já no três, está escrito da seguinte forma: “Agora temos as seguintes denominações: pronúcleo feminino e pronúcleo masculino;”. Não é explicada a razão de se mudar de núcleo para pronúcleo. O pronúcleo feminino é formado quando os cromossomos maternos estão descondensados (MOORE & PERSAUD, 2008a). No espermatozóide, o núcleo, já dentro do ovócito, fica maior, formando o pronúcleo masculino. Ou seja, são os núcleos (masculinos e femininos) modificados que, ao se fundir, formam o zigoto. Os pronúcleos não são outra estrutura como os itens podem levar a entender.

Na parte sobre “Tipos de Ovos e Segmentações” há, pela primeira vez, a citação do termo vitelo, sem explicar que são as células ricas em substâncias nutritivas previamente mencionadas na página 145 (p. 149). Logo após uma breve explicação sobre a relação da segmentação com a quantidade de vitelo é disponibilizado um quadro com os diferentes tipos de ovos e segmentações. Antes disso, não foi explicado o que são os ovos oligolécitos, heterolécitos, telolécitos ou centrolécitos, que poderia ter sido feita utilizando a etimologia das palavras. São necessárias imagens dos tipos de ovos, como o vitelo está distribuído, assim como da segmentação pela qual passam, já que a explicação apenas textual neste momento não é suficiente, restando ao aluno a mera memorização não o entendimento do assunto. Ao final, conclui-se que este quadro é desnecessário, já que não há legenda e tão pouco texto que o explique. A zona pelúcida surge na parte de segmentação sem ter sido mencionada antes quando o óvulo foi explicado, assim como a fecundação (p. 149).

Na fase de gastrulação, a frase “Células que darão origem a órgãos internos migram para o interior do embrião, permanecendo fora somente as células que formarão a pele e o sistema nervoso” (p. 150). O aluno pode entender que o desenvolvimento do

sistema nervoso não ocorre no interior do indivíduo, como os outros sistemas (MOORE & PERSAUD, 2008c). O termo “migram” pode levar ao entendimento que as células se movem ativamente para dentro do indivíduo em formação, quando se dá de forma passiva. Deveria ser explicado que na gastrulação as células começam a se diferenciar nos tecidos embrionários, formando os territórios presuntivos (HOUILLON, 1972).

Ainda na gastrulação, os autores cometem o seguinte erro: “A abertura formada recebe o nome de blastóporo, que originará o ânus e a boca.” (p. 150). Não há explicação no texto, nem no glossário, do que é o blastóporo. Na verdade, este origina ou a boca, ou o ânus, dependendo da espécie animal, e não às duas estruturas como mencionado no livro avaliado (CHEIDA, 2003; AMABIS & MARTHO, 2004; ARMENIO, 2008). Na parte da explicação dos animais deuterostômios, há outro erro: “[...] o blastóporo dará origem primeiro ao ânus e só depois formará a boca, no lado oposto” (p. 150). Neste caso, origina apenas o ânus e a boca é formada posteriormente, no lado oposto, a partir de outras estruturas (CHEIDA, 2003; AMABIS & MARTHO, 2004; ARMENIO, 2008). Na explicação sobre os protostômios, o erro continua: “[...] o blastóporo formará primeiro a boca e só depois o ânus” (p. 150). Nesses animais, o blastóporo origina apenas a boca.

Novamente, surge um quadro no meio da explicação sobre folhetos germinativos que deveria seguir a ordem ectoderma, mesoderma e endoderma (p. 151). Não há figuras nesta parte da Embriologia, mesmo sendo essenciais para que o aluno entenda a formação e a disposição dos tecidos embrionários, além do contínuo desenvolvimento do embrião nas fases que seguem.

A explicação sobre a notocorda deveria preceder a neurulação, já que esta só ocorre devido às substâncias indutoras neuralizantes liberadas por aquela (MOORE & PERSAUD, 2008a). Os autores afirmam que “Nos cordados vertebrados, a notocorda desaparece, sendo substituída pela coluna vertebral” (p. 152). A notocorda serve de base para o desenvolvimento do esqueleto axial e não é substituída, apenas induz o desenvolvimento da coluna vertebral e degenera, permanecendo como o núcleo pulposos do anel intervertebral (MOORE & PERSAUD, 2008a).

Na parte de neurulação os autores cometem mais um erro: “Células do mesoderma e do endoderma liberam substâncias na superfície do embrião, que induzem as células do ectoderma a se diferenciar na região posterior.”. Quem libera a substância indutora é o mesoderma notocordal e não o endoderma (MOORE & PERSAUD,

2008a). Esta é liberada dentro do embrião e atinge as células mais superficiais do ectoderma, por difusão, iniciando a diferenciação em ectoderma neural (placa neural), com gradiente de ação maior na porção cefálica, diminuindo gradativamente até a porção caudal (MOORE & PERSAUD, 2008a).

Não há menção à placenta, aos anexos embrionários que fazem parte da Embriologia e da formação do aluno no ensino médio, como visto em outros livros (CHEIDA, 2003; AMABIS & MARTHO, 2004; ARMENIO, 2008).

## **7.2. Recursos Visuais**

O uso de imagens é parte fundamental das práticas de ensino com consenso de vários autores em relação ao seu papel pedagógico importante no processo de ensino-aprendizagem, desde que a leitura destas seja ensinada, sendo essenciais na Embriologia (SILVA *et al.*, 2006; MATOS *et al.*, 2010).

No livro avaliado foram encontradas poucas imagens disponíveis com pouca ou nenhuma explicação. Este subaproveitamento pode resultar de deficiências metodológicas (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). São encontradas cinco imagens nas 13 páginas do conteúdo analisado, dando uma proporção de 0,38, considerada muito baixa em relação aos livros analisados em outros trabalhos (JOTTA, 2005; MATOS *et al.*, 2010). No caso do livro avaliado, isto ainda é agravado por uma sucessão de fatores. A seleção de imagens é pouco criteriosa, não se preocupando com a forma como são apresentadas no livro (em preto e branco e com baixa qualidade de impressão). Para melhor entender a Embriologia, são necessárias imagens sequenciais coloridas e nítidas já que em uma mesma figura várias estruturas são evidenciadas. Além disso, as representações bidimensionais de uma realidade tridimensional podem levar a perda de informações e dificultar o entendimento das mesmas (JOTTA, 2005). Uma boa impressão proveria um melhor contraste às figuras, evidenciando a luz que facilita a visualização de linhas, contornos, direção, textura, escala, dimensão e movimento (DONDIS, 1995 apud JOTTA, 2005).

A ausência de legendas que expliquem as figuras agravam o subaproveitamento das imagens, já que algumas estruturas evidenciadas na figura não são citadas no texto, nem na legenda. As imagens precisam ser complementadas por um texto ou por uma legenda para evitar a subjetividade e garantir o aprendizado do conteúdo (JOTTA,

2005). Segundo Barrass (1991 apud JOTTA, 2005) o leitor não deve recorrer ao texto para entender a figura, já que a legenda deve ser suficiente para entendê-la. Afinal, uma imagem sozinha, sem referências textuais, não é fonte de aprendizagem, devendo ser evitadas (CARNEIRO, 1997; JOTTA, 2005).

Na página 140, há uma foto compondo o plano de fundo (ANEXO A). De difícil leitura, há uma legenda em letras muito pequenas, indicando que, nesta figura, vê-se um óvulo e os espermatozóides em processo de fecundação. É difícil perceber o que está descrito pela baixa qualidade da impressão, dos textos e quadros superpostos. As imagens precisam ser facilmente entendidas já que limitações impostas por estas podem dificultar a interpretação pelos alunos e, até mesmo, pelos professores (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Deve-se lembrar que o equilíbrio entre o aprofundamento promovido pelas imagens e as limitações impostas pelas mesmas à capacidade de interpretação dos alunos é delicado (JOTTA, 2005).

A figura 6.1 poderia auxiliar na explicação da espermatogênese, mas é subaproveitada quanto às explicações tanto no texto como na legenda (p. 142 – ANEXO B). Na gametogênese, poderia ser feita menção à figura, para facilitar o entendimento, indicando o que é cada célula, sua localização, as transformações que ocorrem no processo (p. 142). A legenda deveria explicar as etapas da espermatogênese, que tipo de célula está sendo formada e onde está acontecendo no testículo, pois as imagens devem estar vinculadas ao texto de alguma forma (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). A baixa qualidade da impressão dificulta o entendimento de várias partes. São indicadas estruturas, como as células de Sertoli e de Leydig, que não são mencionadas nem explicadas no texto, ao menos não com esses nomes, nem se encontram no glossário. A legenda trás a seguinte frase “Estrutura do dos testículos e formação dos espermatozóides” (p. 142). Além do erro - “do dos” – não é explicado que no lado esquerdo está a formação dos espermatozóides e, no direito, a estrutura do testículo humano em corte transversal. Uma figura deve ser compreensível e apresentar legenda auto-explicativa, não podendo induzir o aluno à interpretação errada (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Tais problemas poderiam ser evitados com a utilização de ilustrações originais que realmente ajudassem na explicação do conteúdo, sendo contextualizada com o texto e apresentando legenda explicativa (BRUZZO, 2004).

A figura 6.2 nada explica, contendo, na legenda, apenas a citação “Estrutura do espermatozóide” (p. 143 – ANEXO C). A estrutura indicada como acrossoma parece



fazer parte do núcleo, ao invés de recobri-lo (MOORE & PERSAUD, 2008a). Novamente, estruturas são mostradas em uma figura sem serem explicadas no texto (centríolos, peça intermediária). As mitocôndrias, na peça intermediária, são exemplificadas como riscos diagonais, bem diferente da forma elíptica ou circular utilizadas em diversas figuras de livros de nível médio e superior (MOORE & PERSAUD, 2008; CHEIDA, 2003; AMABIS & MARTHO, 2004; ARMENIO, 2008). Foi suprimida a explicação de como o espermatozoíde obtém o formato tão distinto em relação à espermatogônia, além de não citar a função do flagelo, estrutura tão importante para a reprodução das espécies.

Na parte da ovogênese, poderia ter uma imagem descrevendo o óvulo e suas estruturas (p. 143). Conhecer as partes que compõem este gameta é importante para o entendimento do processo de fecundação que virá a seguir. As imagens devem reforçar e tornar as informações do texto mais claras, facilitando a compreensão por parte dos alunos, por isso a escassez de imagens pode resultar de deficiências metodológicas na elaboração do livro (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

A legenda da figura 6.3, assim como das outras analisadas até agora, apresenta apenas uma frase sobre a figura – “Demonstração de formação de ovulo desde os primórdios” (p. 145 – ANEXO D). A expressão “desde os primórdios” pode levar o aluno a considerar que desde o início da evolução a ovogênese ocorria dessa forma. Além da baixa qualidade de impressão, a dimensão escolhida dificulta o entendimento da mesma.

No texto prévio à figura 6.4 são mencionadas as diversas zonas do ovário (p. 146 – ANEXO E). Na figura, não são mostradas as zonas medular e a cortical, tão importante para a ovogênese que ali ocorre (MOORE & PERSAUD, 2008a). Também não cita, nem no texto, nem na legenda que os folículos são encontrados na zona cortical e suprimiu a identificação dos folículos primordial e secundário. Ou seja, faltam estruturas para entender todo o processo da ovulação. É mostrado o corpo lúteo, contudo, nem no texto prévio, nem na legenda, há menção do que seja.

A legenda da figura 6.5 indica “Representação esquemática do desenvolvimento embrionário” (p. 149 – ANEXO F). Além de apenas citar, não representa todo o desenvolvimento embrionário, apenas o desenvolvimento do zigoto à formação do blastocisto, onde termina a segmentação ou clivagem (MOORE & PERSAUD, 2008a). A zona pelúcida não foi explicada, nem corpúsculos polares, sinônimo de glóbulo polar

que não foi citado. O flagelo pode ser visto, indicado como espermatozóide em degeneração, dentro do óvulo em fecundação, mas nada foi mencionado sobre isto no capítulo. Também não há explicação ou citação, no capítulo, sobre trofoblasto, mesmo sendo citado na figura.

Mais um quadro surge na explicação sobre folhetos germinativos (p. 151). Em um momento tão importante e descritivo da Embriologia, não há figuras para mostrar os folhetos e sua disposição no embrião. Deveria iniciar uma seqüência de figuras, mostrando a ação do tempo no desenvolvimento embrionário com indicação da origem dos tecidos, do desenvolvimento destes no embrião e o que originariam no indivíduo (JOTTA, 2005). Para auxiliar no entendimento, deveria utilizar imagens seqüenciais coloridas, nas quais as mesmas cores são mantidas, indicando as mesmas estruturas no embrião que estão se desenvolvendo a partir daquele folheto embrionário (JOTTA, 2005). A manutenção do padrão de cores permite a formação de um padrão visual que auxilia no processo de aprendizagem. Também é necessário desenvolver no aluno a leitura em perspectiva já que as imagens representam estruturas tridimensionais.

### **7.3. Atividades Propostas**

As atividades parecem focar a memorização ao invés do entendimento do processo ao focar o local de produção, quais células as formas, ao invés de pedir que o aluno explique, com suas palavras, todo o processo (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Na primeira atividade, da seção “Atividades 01”, é pedido que o aluno relacione os conceitos dados (p. 145). No texto, os autores consideram “O campo de aplicação da embriologia vai da formação dos gametas até a fecundação” (p. 141). Contudo, na atividade, o termo Embriologia deve ser ligado ao seguinte conceito: “É a ciência que estuda o desenvolvimento do zigoto, do embrião e o crescimento do feto”. O aluno pode se confundir sem saber qual o conceito que deve considerar. Além disso, aquele apresentado na atividade dá a entender que existem vários desenvolvimentos diferentes (do zigoto, do embrião, do feto), ao invés de um contínuo, da formação do zigoto até o nascimento do indivíduo (MOORE & PERSAUD, 2008a).

A atividade “Sol de Idéias”, inicialmente, parece ter sido programada para outro capítulo (p. 150 – ANEXO G). O comando solicita “Você é capaz de reconhecer os oito temas do Sol de Idéias? Veja como irá fazer: cada raio do sol indica uma ação

muscular”. Analisando outro capítulo, percebeu-se que a atividade estava presente, tendo sido desenvolvida para a parte de fisiologia do sistema muscular-esquelético (p. 299). No momento da edição para o capítulo de Embriologia, os oito comandos foram adaptados a este conteúdo, esquecendo-se de alterar o principal da atividade. Provavelmente, foi um erro de edição que pode confundir os alunos no momento da realização da atividade.

#### **7.4. Recursos Adicionais**

A leitura complementar presente no final do capítulo tem como título “Podemos escolher o sexo do bebê?”, com citação da fonte onde fora obtida (p. 153). É solicitado que o aluno monte um questionário e realize uma pesquisa em casa quanto à preferência por descendentes do sexo feminino pelos timorenses, devido ao sistema de dotes. A idéia é boa e contextualizada, mas o texto poderia ser melhor aproveitado na discussão de bioética, biotecnologias, o risco da manipulação genética, etc. Exceto pela leitura complementar, não foram reconhecidas possibilidades de associação do conteúdo ao cotidiano, à vida dos alunos.

No Livro do Professor, é sugerido que o docente sempre leia os objetivos de cada capítulo com seus alunos, para que estes entendam a relevância do que vai ser estudado (p. 9). Contudo, seria impossível realizar isto, já que os objetivos são ilegíveis (p. 140). Na sugestão de tópicos e subtópicos, o conteúdo vai além do apresentado no livro do aluno. A organogênese é descrita em oito subtópicos (p. 9). Contudo, no livro do aluno, só há uma brevíssima explicação sobre a diferenciação do tubo nervoso em prosencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo, seguida das subdivisões do prosencéfalo em diencéfalo e telencéfalo, e do rombencéfalo em metencéfalo e mielencéfalo, da diferenciação da medula espinhal. (p. 156). Não há menção ao desenvolvimento embrionário dos outros sistemas.

Nos objetivos, fala-se em desmistificar processos básicos da formação do ser vivo na sua concepção e analisar cada fase do desenvolvimento embrionário (p. 43). A explicação presente no livro do aluno não é suficiente para que o mesmo compreenda os processos, tampouco são analisadas todas as fases do desenvolvimento embrionário, como ocorre em outros livros equivalentes ao analisado (CHEIDA, 2003; AMABIS & MARTHO, 2004; ARMENIO, 2008).

Mais adiante, são apresentadas as respostas das atividades propostas no livro do aluno, onde são encontrados alguns erros ortográficos como: “seminíferos”, “ovogônias” (p. 91-95). O erro do exercício “Sol de Idéias” – “[...] Cada raio do sol indica uma ação muscular.” (p. 150). - ainda permanece no livro do professor (p. 93).

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Deve-se ter muita cautela na produção de um livro didático já que a grande maioria dos professores o vêem como uma coletânea de verdades, sendo, às vezes, o único recurso didático utilizado em sala (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Por isso, há a necessidade de revisar o livro minuciosamente para evitar que os eventuais erros sejam perpetuados por professores e alunos. As reformulações sugeridas podem favorecer a prática pedagógica de muitos professores que vêem nos livros um complemento importante para a sua atuação profissional, principalmente em relação à situação educacional timorense (OLIVEIRA & BARZANO, 2010; TLS, 2011). É válido lembrar que nem sempre os autores tem autonomia para manter a configuração do que escreveram, precisando se adequar aos padrões estabelecidos pelos editores. (JOTTA 2005).

Para avaliar o livro que utiliza em sala, o professor precisa ter domínio do conteúdo e muita sensibilidade crítica, estabelecendo critérios próprios, conforme a sua necessidade e dos alunos, favorecendo o diálogo entre estes, o professor e o livro. (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). As discussões sobre o livro devem capacitar o professor a reconhecer falhas conceituais e propor e adaptar metodologias pertinentes, pois os livros precisam gerar conhecimento útil e presente no cotidiano do aluno.

Notou-se, no livro avaliado, uma fragmentação do conteúdo, induzindo o aluno à memorização com pouca contextualização. O conteúdo de Embriologia disponível foi abordado de forma superficial e incompleta, com alta frequência de termos científicos no texto sem explicação, cabendo ao professor, em sala, suprir as deficiências de conteúdo, complementando o conteúdo (JOTTA, 2005). Tais termos deveriam ser utilizados com parcimônia, garantindo o entendimento, acompanhado de conceitos e explanações, ou perdem a sua função na educação.

As imagens, no livro avaliado, não são claras, não possuem explicação, nem transmitem a informação de forma rápida e concisa. Não despertam a curiosidade dos

alunos, devido a pouca atração promovida pela baixa qualidade na impressão. Mais desenhos originais poderiam ser utilizados, simplificando partes complexas e eliminando pontos que poderiam confundir ou distrair os alunos (BRUZZO, 2004). Outra opção é a utilização de fotografias e desenhos da mesma estrutura, lado a lado, formando uma ponte entre a figura e a análise verbal do texto, além de fazer um elo com as estruturas como são no mundo real. A compreensão da imagem não é imediata e seu uso exige que o professor saiba como fazê-lo, ajudando o aluno a perceber os elementos constitutivos da imagem em questão (JOTTA, 2005; SILVA *et al.*, 2006). Outro problema encontrado foi a ausência da fonte de onde as imagens foram obtidas.

Fica clara a necessidade de preparar os docentes timorenses para que analisem e critiquem o material que recebem para ser utilizado em salas de aula, pois também é função do professor detectar e corrigir as contradições encontradas nos livros didáticos, mesmo após toda a revisão criteriosa a qual são submetidos, evitando a propagação de erros e garantindo a eficiência do processo de aprendizagem, principalmente no uso do livro fora do horário de aula (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

É comum um professor basear-se no livro didático para formular sua aula. Considerando a formação inadequada da maioria dos professores timorenses, o risco disto ocorrer é alto. Ou seja, se estes se basearem no livro avaliado neste trabalho, erros serão perpetuados.

## 9. CONCLUSÃO

A cooperação brasileira tem a função de desenvolver o processo educacional timorense junto com esse povo, contribuindo para se tornar autônomo e eficiente na sua origem. Para tanto, é necessário formar bons professores timorenses e que estes, e seus alunos, tenham acesso a um livro didático de qualidade, sem problemas conceituais, com escrita acessível, bem diagramado. Se no Brasil este muitas vezes são a única ferramenta utilizada em sala de aula, o mesmo pode ocorrer no Timor-Leste, país em construção com sérias deficiências educacionais, dificuldade de acesso a outros recursos didáticos, etc. O debate sobre a qualidade do livro didático deve ser estimulado não apenas no Brasil, mas também quanto àqueles utilizados na cooperação internacional brasileira.

## 10. REFERÊNCIAS

- ABC. **Agência Brasileira de Cooperação** – Ministério das Relações Exteriores. Publicação da Agência Brasileira de Cooperação. 2005. Disponível em: <<http://www.abc.gov.br/documentos/via-ABC1.pdf>>. Acesso em 01/05/2011.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Desenvolvimento Embrionário dos Animais. In: \_\_\_\_\_. **Biologia das Células**. São Paulo: Moderna, 2004, Cap. 18, p. 380-412.
- ARMENIO, U. Grupos Animais. In: \_\_\_\_\_. **Biologia: volume único**. São Paulo: HARBRA, 2008, Cap. 19, p. 441-449.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J; JOSEPH, D. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Intramericana, 1980.
- BARRASS, R. **Os cientistas precisam escrever: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes**. 3 ed. São Paulo: T. A. Queiroz, 1991, 218 p.
- BRASIL. **Ministério das Relações Exteriores**. Memorando de Entendimento na área de cooperação educacional entre o governo da República Federativa do Brasil e a Administração Transitória das Nações Unidas em Timor Leste. 2001. Disponível em: <[http://www2.mre.gov.br/dai/b\\_timor\\_02\\_4891.htm](http://www2.mre.gov.br/dai/b_timor_02_4891.htm)>. Acesso em 01/04/2011.
- BRUZZO, C. **Biologia: Educação e Imagens**. 2004. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em 01/05/2011.
- CARNEIRO, M. H. S. As imagens no livro didático. IN: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1997, Águas de Lindóia**. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 1997. p. 366-373
- CHEIDA, L. E. Gametogênese e Embriologia Animal. In: \_\_\_\_\_. **Biologia Integrada: volume único**. São Paulo: FTD, 2003, Cap. 8, p. 78-91.
- DONDIS, D. A. **La sintaxis de La imagens**. Barcelona: Gustavo Gili, 1995.
- FLORENTINO, A. A. CHAGAS, B. M.; TEIXEIRA, E. R.; NASCIMENTO, J. C. do; LAGES, L. H. M.; REIS, M. P. **Biologia Volume Dois 11º Ano Ensino Secundário**. Dili: BRASIL/CAPES/INFPC/ME/RDTL, 2009, 154p.

HOUILLON, C. **Embriologia**. São Paulo: Edgard Bucher, 1972. 160 p.

IPAD. Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento, I.P. 2011. Disponível em:

<[http://www.ipad.mne.gov.pt/index.php?Itemid=121&id=90&option=com\\_content&task=view](http://www.ipad.mne.gov.pt/index.php?Itemid=121&id=90&option=com_content&task=view)>. Acesso em 01/05/2011

JOTTA, L. de A. C. V. **Embriologia Animal: uma análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. 2005. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MAIA, C. S.; MACIEL, G. E. de S.; ELIAS, L. de S.; TEIXEIRA, V. W.; TEIXEIRA, A. A. C. **Ensino da Embriologia sob a perspectiva tenológica e construtivista**. 2010. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jeplex/inscricao/resumos/0001/R0692-2.PDF>>. Acesso em 01/05/2011.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. de. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

MATOS, S. A.; COUTINHO, F. A.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. de J.; AMARAL, F. C. Referenciais teórico-metodológicos para a análise da relação texto-imagem do livro didático de Biologia. Um estudo sobre o tema embriologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 92-114, 2010.

MILLER, D. G. Etymology in the classroom. **The American Biology Teacher**, v. 48, n. 1, p. 41-45, 1986.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. Introdução ao ser humano em desenvolvimento. In: \_\_\_\_\_. **Embriologia Clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008a, 8ª ed., Cap. 1, p. 8.

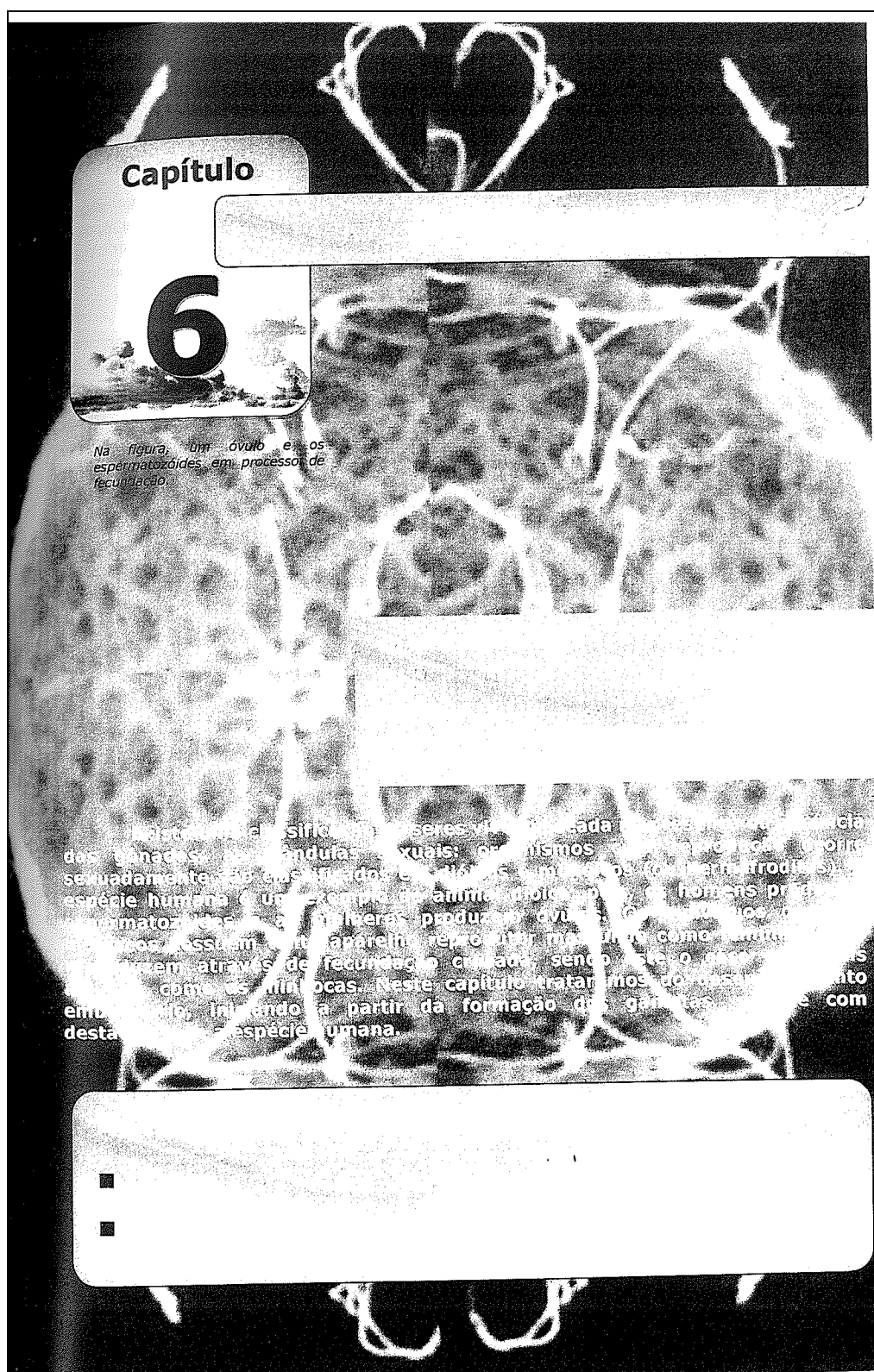
MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. Sistema Urogenital. In: \_\_\_\_\_. **Embriologia Clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008b, 6ª ed., Cap. 13, p. 290-330.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. Sistema Nervoso. In: \_\_\_\_\_. **Embriologia Clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008c, 6ª ed., Cap. 18, p. 429-467.



- NASCIMENTO, T. G. MARTINS, I. O texto de genética no livro didático de Ciências: uma análise retórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 255-278, 2005
- OLIVEIRA, J. R; BARZANO, M. A. L. Análise dos materiais didáticos utilizados no ensino de Ciências da rede de escolas Famílias Agrícolas Integradas no Semi-árido (REFAISA). **Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS**, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010, p. 415-419.
- SALES, A. B.; LANDIM, M. F. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de Biologia usados em escolas de Aracaju-SE. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 17-29, 2009.
- SILVA, H. C. da; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M. H. da S.; GASTAL, M. L.; CASSIANO, W. S. Cautela ao usar imagens em aula de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.
- TLS. Governo de Timor-Leste. 2011. Disponível em: <<http://timor-leste.gov.tl/>>. Acesso em 17/05/2011.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

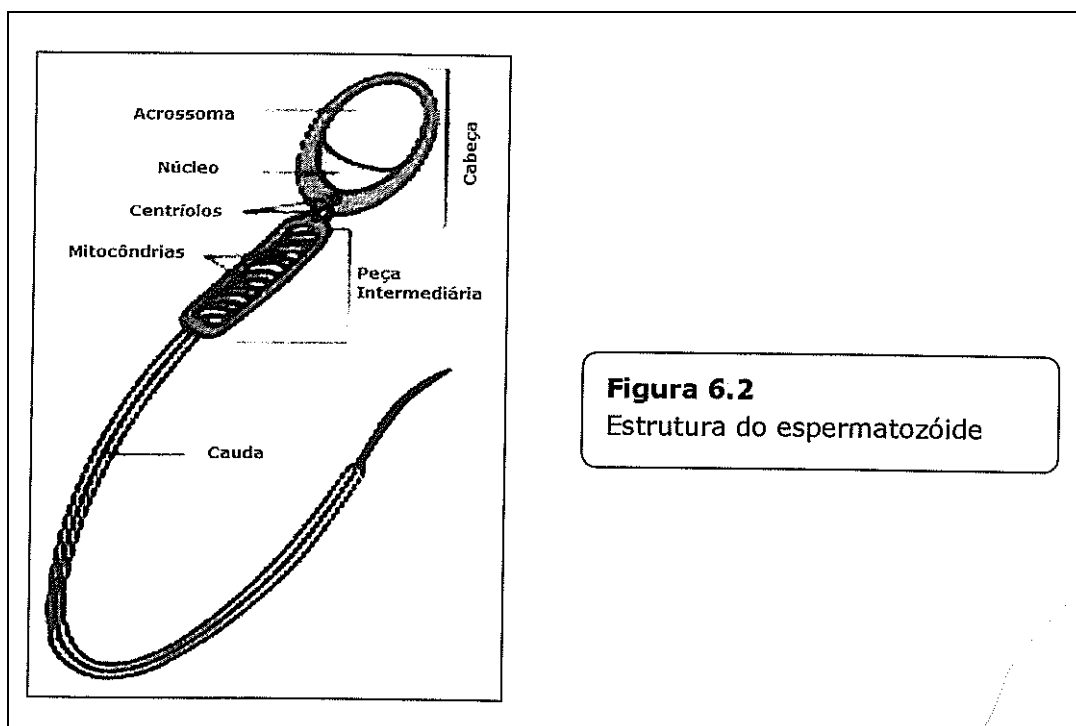
## **ANEXOS**



ANEXO A – Imagem que compõe o plano de fundo da página 140. Notar o tamanho insuficiente da fonte da legenda (canto superior esquerdo) que descreve: “Na figura, um óvulo e os



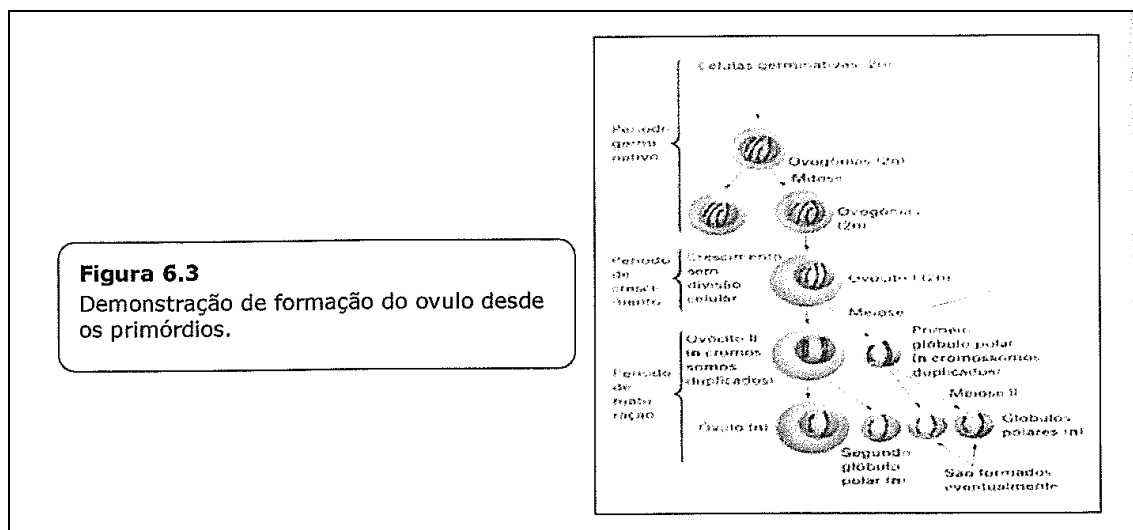
vinculando a imagem ao texto. Além do erro “do dos”, não há explicação que, do lado direito, está esquematizado um corte histológico transversal de um testículo humano e, do lado esquerdo, a formação dos espermatozóides. A baixa qualidade da impressão também dificulta o entendimento. Não há citação da fonte de onde foi obtida tal imagem.



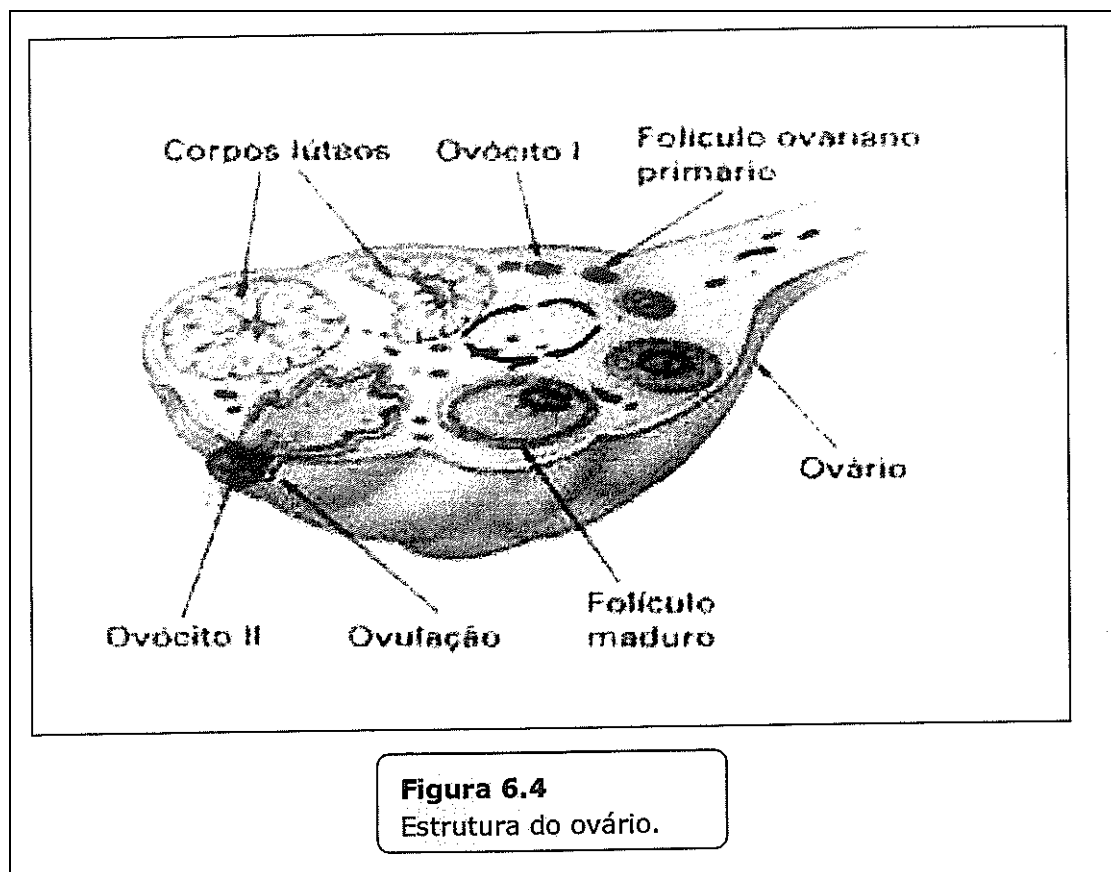
**Figura 6.2**  
Estrutura do espermatozóide

ANEXO C – Estruturas são indicadas na figura sem menção às mesmas no texto.

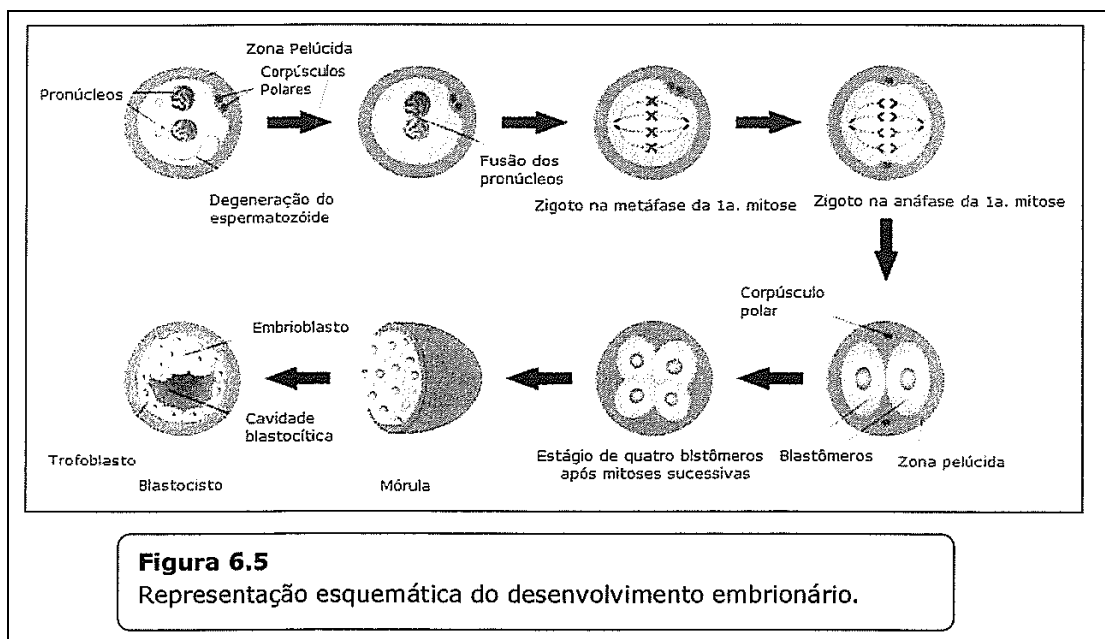
Pela figura, o acrossoma parece fazer parte do núcleo ao invés de apenas recobri-lo. As mitocôndrias são exemplificadas de forma bem distinta das encontradas em outros livros textos de nível médio e superior. Não há explicação na legenda sobre a importância e função de cada estrutura citada na imagem. Não há citação da fonte de onde esta foi obtida.



ANEXO D – A legenda desta imagem também não é auto-explicativa. Contém uma frase que menciona “desde os primórdios”, expressão que pode levar o aluno a considerar que desde o início da evolução a ovogênese ocorria dessa forma. O entendimento da imagem é dificultado pela baixa qualidade de impressão e a dimensão escolhida. Assim como ocorreu com a imagem utilizada na espermatogênese, esta também foi subutilizada ao não auxiliar no entendimento das transformações pela qual a célula germinativa passa para chegar até a formação do ovócito. Não há citação da fonte de onde a imagem foi obtida.



ANEXO E - Na figura, não são mostradas as zonas medular e a cortical, tão importante para a ovogênese que ali ocorre, mesmo tendo sido mencionadas no texto. Não há citação, nem no texto, nem na legenda quanto à identificação, à localização e como se dá o desenvolvimento dos folículos. É mostrado o corpo lúteo, contudo, nem no texto prévio, nem na legenda, há menção do que seja. É suprimida a explicação do processo de desenvolvimento dos folículos, dificultando o entendimento do conteúdo e da imagem. Não há citação da fonte de onde a imagem foi obtida.



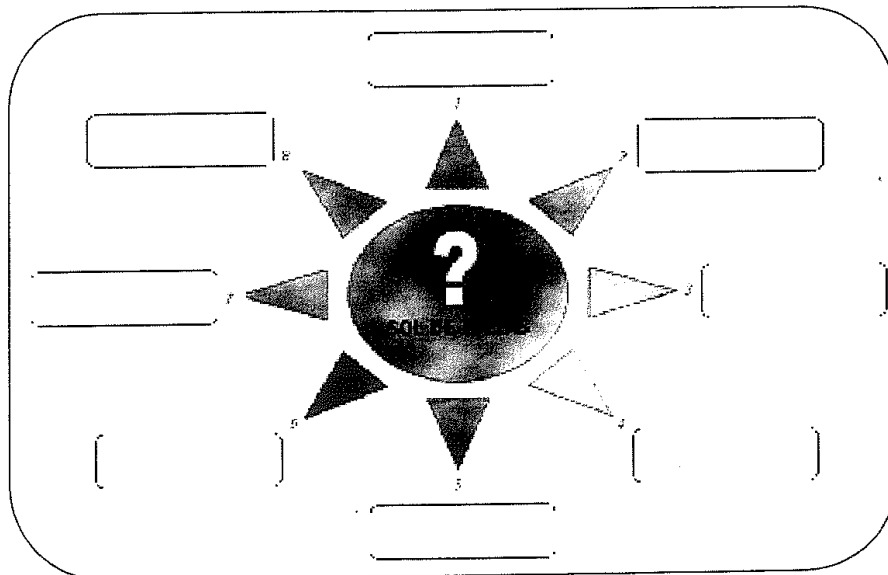
ANEXO F - A legenda da imagem indica a “Representação esquemática do desenvolvimento embrionário”. Contudo, não representa todo o desenvolvimento embrionário, apenas o desenvolvimento do zigoto à formação do blastocisto, onde termina a segmentação ou clivagem. A zona pelúcida não foi explicada, nem corpúsculos polares, sinônimo de glóbulo polar que não foi citado. O flagelo pode ser visto, indicado como espermatozóide em degeneração, dentro do óvulo em fecundação, mas nada foi mencionado sobre isto no capítulo. Também não há explicação ou citação, no capítulo, sobre trofoblasto, mesmo sendo citado na figura. Não há citação da fonte de onde a imagem foi obtida.



## SOL DE IDÉIAS

Você é capaz de reconhecer os oito temas do **Sol de idéias**? Veja como você irá fazer: Cada raio do sol indica uma ação muscular.

***Você deverá, a partir do enunciado, descobrir o nome do tema descrito nos conceitos abaixo, e escrever o resultado nos raios do sol de idéias.***



1. É o processo de união sexual dos gametas.
2. É a etapa em que a blástula se transforma em gástrula.
3. É a nova cavidade que surge quando a blastocela desaparece
4. É o período que vai desde a primeira divisão do zigoto até a formação da blástula.
5. É a união do conteúdo dos pronúcleos dos gametas.
6. É a primeira célula do novo indivíduo.
7. É o processo de desenvolvimento de um novo ser a partir do zigoto.
8. O tipo de segmentação está diretamente relacionado com a quantidade desse material.

ANEXO G – O comando da atividade “Sol de Idéias” parece ter sido programado para outro capítulo, pois traz escrito “Veja como irá fazer: cada raio do sol indica uma ação muscular.”. A mesma atividade encontra-se presente no capítulo sobre a fisiologia do sistema muscular esquelético, com alteração apenas dos comandos. Provavelmente um erro de edição que pode confundir os alunos no momento da realização da atividade.