

**ENSINO DAS MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS: UMA
APROXIMAÇÃO NECESSÁRIA ENTRE EMBRIOLOGIA E
GENÉTICA**

**TEACHING OF CONGENITAL MALFORMATIONS: AN APPROACH
REQUIRED BETWEEN EMBRYOLOGY AND GENETICS**

Graciele Dillmann, UNIJUI, gracieledillman@yahoo.com.br

Maria Cristina Pansera-de-Araújo, UNIJUI, pansera@unijui.edu.br

Resumo: Diante das constantes mudanças e descobertas no mundo científico, o conhecimento adquirido na graduação é o primeiro passo para o aprofundamento necessário na formação profissional. Neste artigo, reflete-se sobre o conhecimento adquirido na Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) com ênfase no ensino e aprendizagem de malformações congênitas. Além de apresentar a construção de um referencial capaz de subsidiar o ensino da genética e embriologia a partir da temática de malformações congênitas, cujas causas e conseqüências, geralmente, são tratadas independentemente.

Palavras-chave: Malformações congênitas, genética, embriologia, ensino e aprendizagem.

Abstract: Given the constant changes and discoveries in the scientific world, the knowledge acquired in university is the first step necessary for further professional training. This article, reflects on knowledge acquired in graduation at Biological Sciences course in the Regional University of Northwest of Rio Grande do Sul State (UNIJUI) with emphasis on teaching and learning of congenital malformations. Beyond presents the construction as a reference able to supporting of genetics and embryology from issue of congenital malformations, whose causes and consequences are usually treated independently.

Keywords: Congenital malformations, genetics, embryology, teaching and learning.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Introdução

A Embriologia proporciona aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas a aprendizagem da geração de uma nova vida, desde a produção dos gametas, passando pela formação do zigoto, do embrião até o completo desenvolvimento fetal e o nascimento do bebê.

A ementa da disciplina de Embriologia da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) diz que esta oferece uma abordagem comparada entre os diferentes grupos animais, com ênfase na embriologia humana. Aborda aspectos relativos às diferentes estratégias reprodutivas e de desenvolvimento embrionário, procurando enfatizar as influências ambientais sobre mecanismos reprodutivos nos diferentes grupos animais. Analisa os conceitos básicos da fisiologia dos sistemas reprodutores (masculino e feminino), como introdução aos processos de diferenciação e proliferação que determinam a formação dos tecidos embrionários, extra-embrionários e o estabelecimento da forma do corpo do embrião humano, além da influência dos fatores genéticos e ambientais sobre o desenvolvimento embrionário (UNIJUI, 2007).

A formação do embrião é o ponto crucial para a definição da probabilidade de que haja ou não sucesso na formação fetal. É nesse momento que pode ocorrer a maior parte das malformações congênitas, seja de origem genética ou ambiental.

Já a Genética contribui para a formação acadêmica com os conhecimentos relacionados à transmissão do material genético às futuras gerações, à natureza química deste material e a sua ação. E, na sua ementa, também, propõe identificar, reconhecer, descrever, compreender e inter-relacionar os genes como estruturas responsáveis pelo desenvolvimento dos organismos do nível molecular ao fenotípico (UNIJUI, 2007). A Genética I estuda a genética clássica, enfocando os ácidos nucleicos, os padrões de herança, as interações alélicas e não alélicas, as alterações gênicas e cromossômicas, além das interações genético-ambientais (UNIJUI, 2007). A Genética II estuda a diversidade, a organização e o desenvolvimento dos seres vivos procariontes e eucariontes, sob o ponto de vista molecular, pela herdabilidade e variabilidade, que são garantidas através da transmissão, regulação e expressão gênica, como subsídios a manipulação biotecnológica (UNIJUI, 2007).

Com o estudo dos genes dos genitores podemos prever quais as chances de um indivíduo desenvolver alguma doença genética ou nascer com alguma malformação. A ciência tem avançado muito em técnicas que auxiliam na prevenção, diagnóstico e tratamento das malformações congênitas. Prova disso são os diversos exames preventivos como análise do cariótipo dos pais, exames com aparelhos de ultrassonografia cada vez mais modernos, que podem realizar um diagnóstico precoce e procedimentos cirúrgicos que em alguns casos podem corrigir as anomalias adquiridas ou de origem genética.

O ensino das malformações no ensino médio vem sendo trabalhado de forma a ser vinculado à genética, e a embriologia, cabe somente a descrição das primeiras semanas de gestação, sem considerar as falhas que podem ocorrer nesse período.

A partir disto, busca-se elaborar um referencial que aproxime os conhecimentos embriológicos e genéticos no ensino das malformações congênitas e permita aos estudantes do ensino médio uma visão mais ampla da concepção e

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREPIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

desenvolvimento de um novo indivíduo e perceber a responsabilidade do casal na gravidez.

A articulação entre malformações congênitas e genética é proposta à partir da construção do referencial proposto no artigo, não houve experiência no ensino médio.

Os objetivos do trabalho são refletir sobre a articulação destes temas, construindo um referencial de análise na disciplina de Trabalho de Sistematização do Ensino de Biologia.

Aspectos metodológicos

Para tanto, foram feitas leituras de artigos relacionados às malformações congênitas e livros especializados em tratamento, prevenção e procedimentos para fetos com malformação congênita ou que tenham probabilidade de desenvolver alguma malformação e análise dos livros didáticos adotados pelas escolas no ensino médio.

Iniciaremos a aproximação entre a abordagem genética e embriológica pela conceitualização de malformações, a origem embriológica, as causas genéticas e ambientais das boas e malformações, que interferem no desenvolvimento de um novo indivíduo, bem como os aspectos históricos, da bioética e da biotecnologia, relacionados a esta área de conhecimento.

Desenvolvimento

As malformações congênitas constituem alterações de estrutura, função ou metabolismo presentes ao nascer, que resultam em anomalias físicas ou mentais, podendo ou não ser simples, múltiplas ou de maior ou menor importância clínica.

As anomalias congênitas são resultantes de alterações genéticas: cromossômicas (numéricas e estruturais) ou gênicas (mutações já existentes na família ou novas mutações) ou por fatores extrínsecos como exposição à fármacos, infecções virais (rubéola, citomegalovírus, parvovírus), bacterianas (sífilis), protozoários (toxoplasma); radiações (raios X, gamas, ondas eletromagnéticas, etc...) ou por interação materna (hipertermia, doenças metabólicas das gestantes), entre outros (CABRAL, 2005).

A necessidade de conhecer melhor as várias malformações congênitas, no período antenatal (anterior ao nascimento), é que move as pesquisas e os métodos para diagnosticar, tratar ou prevenir uma possível malformação. Mulheres diagnosticadas como gestantes de alto risco para anomalias são geralmente aquelas que possuem concepções tardias, exposição a teratogênicos, drogas ilícitas ou por história familiar. Nesse sentido o estudo para marcadores precoces de anomalias fetais tem desenvolvido áreas específicas como a genética e a medicina fetal.

A espécie humana possui um processo reprodutivo muito diferenciado das outras espécies, com mecanismos extremamente adaptados que garantem a proteção do novo indivíduo gerado desde a fecundação até o nascimento. A interrupção do desenvolvimento de indivíduos com anomalias graves, em sua

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

embriogênese ou adquiridas nas primeiras semanas de desenvolvimento, é a maior causa dos abortos espontâneos.

[...] cerca de 50 a 60% dos abortamentos em nossa espécie são comprometidos por doenças cromossômicas graves, da mesma forma que as infecções congênitas precoces (antes da sexta semana gestacional) resultam, na sua maioria, em abortamentos. (CABRAL, 2005, p. 83).

Mesmo com esse mecanismo eficiente, constituído ao longo da evolução humana, muitos fetos nascem com anomalias. Com a redução da prole e o desenvolvimento da medicina e da genética, os cuidados com uma gestação exigem uma preparação cada vez melhor dos especialistas no assunto. O estudo das malformações congênitas requer um conhecimento prévio da anatomia humana, das funções de órgãos e sistemas, da herança genética, da embriologia e de fatores ambientais que possam interferir na formação de um novo indivíduo. Cerca de 400 doenças genéticas (considerando a investigação dos genes causadores delas) e não genéticas (infecções, radiações) vão sendo progressivamente reconhecidas intra-útero (CABRAL, 2005).

As doenças cromossômicas apresentam alteração reconhecível em cada 200 nativos. Destes, até um terço apresenta anomalias físicas ou mentais graves. As anomalias cromossômicas resultam de dois fatores: alguma alteração herdada de um dos pais ou nova alteração, compreendendo anomalias no número ou na estrutura cromossômica ocorridas durante as divisões celulares – mitose e meiose (BORGES-OSÓRIO & ROBINSON, 2001).

“O risco para cromossomopatia mais comum detectado antes da gravidez é a idade materna, que aumenta de 3 a 4 vezes aos 40 anos, principalmente para as trissomias do 21, 18 e 13, além de 47, XXX e 47, XXY”(CABRAL, 2005 p. 125). A anomalia cromossômica mais freqüente em recém-nascidos é a síndrome de Down, cuja incidência é de aproximadamente 1 para cada 700-920 nascidos vivos.

Os indivíduos com esta síndrome apresentam retardo no desenvolvimento neuropsicomotor, tendência à perda de audição, aumento do risco de catarata, estrabismo, nistagmo e miopia, desenvolvimento precoce de demência ou doença de Alzheimer (MORON,2003 p.167).

Os livros do ensino médio, habitualmente, trazem os assuntos embriologia e genética separadamente, e as malformações congênitas associadas principalmente ao conteúdo de genética, no que se refere às aberrações cromossômicas. Por exemplo, o livro de Biologia do ensino médio do autor Linhares (p. 417 2009), traz um tópico sobre exames na gravidez, junto com o conteúdo de genética, de forma muito superficial e resumida. A reprodução humana, nos livros didáticos, é trabalhada com as demais formas de reprodução, trazendo alguns detalhes da formação do embrião e das primeiras semanas de desenvolvimento, e, as demais fases da gestação são resumidas ou desconsideradas, descrevendo apenas o nascimento do bebê.

As malformações, na maioria das vezes, são trabalhadas somente posteriormente com o conteúdo de genética e a embriogênese não é retomada neste conteúdo. Trabalha-se com o perfeito desenvolvimento do novo ser na

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

embriologia e com a malformação embrionária e fetal na genética, quando na verdade trata-se de um assunto contínuo.

Se partirmos do princípio de que os alunos do ensino médio serão pais e mães, é fundamental que eles tenham conhecimento do funcionamento do seu corpo e dos cuidados necessário antes e durante a gestação. Por isto, o conhecimento da embriogênese é essencial para a compreensão das alterações morfológicas em consequência das mutações gênicas. Esse é o ponto de partida para a formação do novo indivíduo, um processo delicado e complexo, mas crucial para que o desenvolvimento seja viável e perfeito. De acordo com Cabral, 2005, são de suma importância a migração celular, ritmo da mitose, o ajuste residual e a apoptose celular. A alteração de uma ou mais etapas acarretará em anomalias congênitas de graus variados.

Neste sentido, precisamos pensar o que é preciso para que aconteça um bom desenvolvimento embrionário e fetal e o bebê venha a nascer bem, sem apresentar qualquer tipo de problema durante o período pré-natal e pós-natal. Vários fatores são necessários para que isso aconteça como fatores genéticos, ambientais (nutrição, radiação, fármacos, etc) e um bom acompanhamento durante todo esse período.

Um acompanhamento pré-natal adequado começa antes mesmo de iniciar a gestação. Alguns exames são importantes para prevenir eventuais alterações causadas por alguma infecção, ingestão de substâncias inadequadas ou distúrbios do organismo.

Esta preparação para uma eventual gestação também é pouco citada nos livros didáticos do ensino médio. Geralmente esse assunto está em forma de texto à ser discutido (sendo tratado como assunto opcional) como no livro de LOPES e ROSSO (2005), onde aborda o aconselhamento genético, não se têm uma discussão da preparação para a gestação no conteúdo de embriologia.

Por exemplo, mulheres, que engravidam com diabetes descompensada, possuem risco para desenvolver macrosomia fetal. Os fetos macrosômicos de mães diabéticas tendem a apresentar conformação corporal maior que a de fetos com mesmo peso de mães não diabéticas, conseqüentemente, ocasionando maior chance de distocias (parto difícil e anormal), e cesáreas (MORON, 2003, p. 263). Também podem ocorrer alterações como: cardiopatias, regressão caudal, malformações renais, arrinencefalia, holoprosencefalia, defeitos de tubo neural e as fendas palatinas (CABRAL, 2005, p. 115).

A toxoplasmose é uma infecção causada por um protozoário, o *Toxoplasma gondii*, que é prevalente em todo o mundo.

No Brasil, a incidência da transmissão congênita é muito alta, entre 0,3 a 1,7 %. [...] A proliferação durante a gestação pode acarretar comprometimento fetal, provocando abortamento, restrição de crescimento intra-uterino, morte fetal, prematuridade e a síndrome da toxoplasmose congênita – retardo mental, calcificações cerebrais, microcefalia, hidrocefalia, retinocoroidite, hepatoesplenomegalia. (CABRAL, 2005, p. 140).

A sífilis é uma infecção causada pela bactéria espiroqueta *Treponema pallidum*, transmitida sexualmente, chegando à placenta e circulação do feto quando a mãe é portadora primária ou secundária, podendo causar alterações no feto ou no recém-nascido. Entre as alterações a mais freqüente é a hepatoesplenomegalia

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

(90%), também sendo diagnosticada a anemia, icterícia, periostite, erupção cutânea e anormalidade do sistema nervoso central (MORON, 2003, p. 253).

A deficiência de micronutrientes como o ácido fólico, vitaminas C, A, D, E e B12, e minerais, como zinco, iodo, cálcio e ferro, durante a gestação também pode ocasionar anomalias congênitas. A prevenção para esses casos é feita com medicamentos que realizam a suplementação alimentar. O mais importante deles é o ácido fólico que previne os defeitos do fechamento do tubo neural.

Além disso, o Tabagismo e o Alcoolismo entre outras drogadições causam problemas sérios. Por serem drogas lícitas, a sociedade dá menos importância para os riscos de possíveis alterações que elas podem acarretar. O uso de drogas durante a gestação é um ótimo tema para ser trabalhado com estudantes do ensino médio, pois propicia uma análise visual das conseqüências que a droga causa no ser humano. A ingestão de álcool durante a gravidez pode provocar distúrbios fetais que vão de retardo no crescimento, alterações principalmente faciais (fenda labial e/ou palatina, micrognatia), retardo no desenvolvimento cerebral com conseqüentes problemas de maturação psicomotora e desenvolvimento intelectual (Silva, 2006).

Um dos métodos para fins de diagnósticos, prevenção e de acompanhamento para tratamentos mais utilizados na atualidade é a ultrassonografia ou ecografia, onde a imagem é obtida com a emissão de ondas sonoras de alta frequência que é refletida quando atinge um tecido ou órgão e ao voltar para o aparelho é processada e interpretada, formando a imagem.

Estudos feitos demonstram que não ocorrem alterações nos fetos submetidos a exames ultrassonográficos, considerando-se o tempo e a quantidade à que foram expostos. Com este método, pode-se acompanhar uma gestação a partir da quarta ou quinta semana de evolução até o momento do parto. Com isso é possível um diagnóstico precoce de malformações congênitas ou até mesmo excluir a possibilidade de alguma anomalia. Alguns exames são preconizados para rastreamento de eventuais alterações que possam ocorrer durante a formação do novo indivíduo ou serem adquiridas durante a gestação.

A translucência nucal ou morfológico de primeiro trimestre, realizado entre 11 e 14 semanas de gestação, é o primeiro exame ultrassonográfico específico para rastreamento de cromossomopatias e alterações na anatomia fetal como hidrocefalia, acrania, anomalias cardíacas, defeitos de fechamento de parede abdominal, espinha bífida, anencefalia, Síndrome de Down e Síndrome de Dandy-Walker, algumas já passíveis de tratamento e que certamente comprometem a vida fetal. Nesta fase também podemos identificar o higroma cístico cervical, que é a manifestação mais frequente de displasia dos vasos linfáticos e representa a forma extrema de edema nucal. A displasia linfática ocorre devido ao desenvolvimento retardado ou ausente dos vasos linfáticos periféricos ou por deficiência na conexão linfático-venosa. A maioria dos casos apresenta anomalias cromossômicas ou síndromes congênitas letais: 60% dos higromas está associado à aneuploidia, geralmente 45X, ou com trissomia do cromossoma 21, 13 ou 18. (ZUGAIB, 1999).

Entre as 18 e as 24 semanas de gestação, o exame morfológico fetal de segundo trimestre é de suma importância para rastreamento de possíveis anomalias. Neste exame, são analisados detalhadamente crânio (estruturas cerebrais como cerebelo, cisterna magna, prega nucal, tálamos e pedúnculos cerebrais), face (órbitas, cristalinos, lábio, arcos maxilar e mandibular e palato),

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

coluna, tórax (principalmente vias de saída dos ventrículos), abdome (estômago, inserção do cordão, rins, bexiga), membros e anexos embrionários.

Algumas malformações necessitam de procedimentos cirúrgicos logo após o nascimento, que podem significar a vida ou a morte de um bebê, por isso a importância de um diagnóstico precoce com a realização de um pré-natal adequado.

Entre os procedimentos invasivos mais conhecidos e utilizados, realizados durante a gestação, está a análise do cariótipo fetal ou do DNA fetal, biópsia de vilos coriais, amniocentese genética, cordocentese. Estes procedimentos geralmente são indicados no caso de malformações na história familiar, idade materna avançada, antecedente de cromossomopatia e/ou filho anterior portador de malformações, pais portadores de alterações citogenéticas balanceadas ou não, algumas anormalidades ultra-sonográficas, que sugiram alguma alteração cromossômica, casal com história de abortamentos repetitivos, entre outros. Todos trazem riscos muito baixos de complicações ou perda fetal, mas os pais devem ser avisados previamente que desejam realizá-los.

O cariótipo é o estudo do tamanho, das formas e do número de cromossomos de uma célula ou de um indivíduo. Com o cariótipo pode-se identificar o sexo e as aberrações cromossômicas numéricas e estruturais da célula. O material para análise pode ser obtido do sangue materno, da amniocentese, da biópsia de vilos coriais, da cordocentese e da biópsia de pele..

A alternativa para um diagnóstico mais precoce de alguma malformação que possa ocorrer em uma gestação é a biópsia de vilos, que consiste na obtenção de amostras de vilosidade corial no nível do córion frondoso. Nos países onde o aborto é legalizado, esta técnica traz inúmeros benefícios para a gestante que optar pela interrupção. A curetagem no primeiro trimestre possui menos riscos se comparada com uma interrupção no segundo trimestre. Também há um envolvimento menor entre mãe e filho, já que ela ainda não percebe seus movimentos.

A amniocentese atualmente parece ser o mais seguro método diagnóstico antenatal invasivo. Tem sido usada como a técnica preferencial para a rotina diagnóstica. Consiste na punção de líquido amniótico, guiada por ultrassom, no segundo trimestre de gestação. Com ela podem ser realizadas análises enzimáticas, citogenéticas e de DNA em células fetais. Também podem ser rastreados defeitos de tubo neural (como anencefalia e espinha bífida) ou da parede abdominal (onfalocele e gastrosquise). A cordocentese é a coleta de sangue fetal com a punção dos vasos do cordão umbilical.

Em cerca de 2/3 dos casos as indicações da cordocentese referem-se à necessidade de cariótipo fetal rápido, diante de malformações tardia diagnosticadas pela ultrassonografia no segundo e no terceiro trimestre da gravidez, ou para uma avaliação hematopatológica em aloimunização Rh.(MORON, 2003 p. 98).

Todos esses detalhes apresentados geralmente são resumidos em poucos parágrafos ou em forma de pequenos textos nos livros didáticos, mas são esses detalhes que ligam os conteúdos da embriologia com a genética. Outro tema importante para ser discutido é a tecnologia em métodos de diagnóstico, que vem evoluindo de forma acelerada, com equipamentos cada vez mais precisos, capazes de diagnosticar alterações fetais com clareza e com a mínima margem de erro, o que sugere a discussão bioética. A bioética costuma ser definida com ética da vida.(PERRETO, 2001).

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)

A interrupção da gravidez é um tema polêmico nos dias de hoje, principalmente por ter uma grande interferência religiosa neste assunto. O aborto somente é aceito no CEM brasileiro (art. 128) em duas situações específicas: para evitar a morte materna ou quando a gravidez é resultado de estupro.

Os diagnósticos obtidos de letalidade extrema e segura em alguns fetos, tais como a anencefalia, agenesia renal e cromossomopatias, incompatíveis com a sobrevivência, não são passíveis de indicar a realização do abortamento (CABRAL, 2005, p. 09). Nesses casos, os pais podem entrar com processo para autorizar, via judicial, a interrupção da gestação. Muitas vezes a autorização para o aborto legal, nos casos em que a malformação é incompatível com a vida, é expedida após o nascimento do feto. Isso pode colocar a vida da mãe em risco, sem falar no prejuízo psicológico decorrente da espera por um feto que sabidamente irá a óbito.

Estas reflexões não permitem resolver todas as dificuldades de prevenção, diagnóstico e tratamento de malformações congênitas, por isso deve-se buscar, de forma conjunta, uma solução para os problemas encontrados. Conhecendo melhor as malformações congênitas e suas peculiaridades, pode-se procurar o modo correto de prevenção, e encaminhar o tratamento mais adequado para cada alteração, para que a mãe tenha uma gestação tranqüila e para um perfeito desenvolvimento fetal.

Considerações finais

O curso superior de Ciências Biológicas, Licenciatura, da UNIJUI oferece uma base significativa em todas as áreas da ciência, suprimindo as necessidades para formar bons educadores. As disciplinas dão suporte para o seguimento de uma futura especialização.

Para ter uma boa qualificação profissional na área de malformações congênitas são necessários conhecimentos nas diversas áreas da ciência e é preciso uma atualização constante nas técnicas empregadas para prevenção, diagnóstico e tratamento.

Para o professor de Biologia, o aprofundamento dos conhecimentos na área de embriologia, genética, anatomia humana, fisiologia humana e procedimentos pré-natais são necessários para estar preparado para ministrar aulas que abordem o tema malformações congênitas.

Também é necessário que haja uma interação entre as disciplinas de Embriologia e Genética e o professor de Biologia deve tratá-las de forma seqüencial, de modo que uma complemente a outra, para uma melhor formação do conhecimento das anomalias congênitas. Isso facilita a percepção do contexto em que as malformações se encontram, tendo um melhor entendimento por parte dos alunos de como essas alterações ocorrem.

Referências

BORGES-OSÓRIO & ROBINSON Genética Humana, Editora Artes Médica, 2001

CABRAL, Antônio Carlos Vieira, Medicina Fetal, Belo Horizonte: Coopmed, 2005.

LEOPÉRCIO, Wadir, et. al. Tabagismo e suas peculiaridades durante a gestação: uma revisão crítica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* – Mar/Abr de 2004.

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREPIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

LINHARES, Sérgio, Biologia: volume único, 1.ed., São Paulo, Ática, 2005.

LOPES, Sônia, Biologia: volume único, 1.ed., São Paulo:Saraiva,2005.

MORON, Antonio Fernandes, Medicina Fetal na Prática Obstétrica, Editora Santos, São Paulo, 2003.

PERRETO, Patrícia Bono, *A BIOÉTICA, O BIODIREITO E AS NOVAS*

SILVA, Leandro Roberto da, Consumo materno de álcool na gestação e seus efeitos sobre o desenvolvimento infantil, Batatais, 2006.

UNIJUI, 2007 PPP das disciplinas de Embriologia, Genética I e Genética II do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

VASQUES, Flávio A. Prado; MORON, Antonio F; MURTA, Carlos G. V., Propedêutica da Vitalidade Fetal. Livraria e Editora Rubio, Rio de Janeiro, 2004.

ZUGAIB M., PEREIRA D. A. L., BRIZOT M. L., BUNDUKI V. Medicina Fetal – 1ª reimpressão da 2ª edição, EDITORA ATHENEU, 1999.