

MATERIAL DIDÁTICO MULTISSENSORIAL: A FECUNDAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS.

RESUMO

Chega uma idade dos filhos em que surge a pergunta que os pais tanto temem: Mãe/Pai, de onde eu vim? Imagine tal questão para um aluno com deficiência visual? Com base nesse questionamento e nos princípios da didática multis sensorial, foi confeccionado um material abordando o tema fecundação humana. O presente trabalho relata como esse material foi construído, detalhando passo a passo sua confecção, além de propor uma metodologia, baseada na pedagogia histórico-crítica, para a utilização desse material. Cabe destacar que trata-se de uma sugestão de metodologia, ficando a critério de cada professor utilizá-la ou não, com as adaptações necessárias a sua turma.

Palavras-chave: deficiência visual; fecundação; didática multis sensorial.

MATERIAL DIDÁTICO MULTISSENSORIAL: A FECUNDAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS.

Sabrina Pereira Soares Basso (Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru, bolsista CAPES)

Jaqueline Godinho Gimeno

Eder Pires de Camargo (Faculdade de Engenharia, UNESP/Ilha Solteira)

Denise Dascanio (UFSCar, São Carlos)

Paola Trama Alves dos Anjos (Colégio Euclides da Cunha, Ilha Solteira)

Thiago José Batista de Almeida (Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru)

INTRODUÇÃO

Chega uma idade dos filhos em que surge a pergunta que os pais tanto temem: Mãe/Pai, de onde eu vim? Após minutos de silêncio, surge alguma história, como a união da sementinha da mamãe e do papai. Os pais esperam que nas aulas de Ciências, o professor responda a essa questão de um modo melhor. Mas, muitas vezes, a resposta não fica clara. Imagine tal questão para um aluno com deficiência visual?

Ainda mais se for levado em consideração um ponto chave destacado por Soler (1999, p.17-18), de que as aulas de Ciências estão baseadas em uma perspectiva puramente visual, ocasionando uma perda de informações não visuais, fazendo com que a disciplina de Ciências torne-se pouco motivadora para alunos com deficiência visual. Esse autor propõe a didática multissensorial, ou seja, “um método que propõe a utilização de todos os sentidos (visão, audição, olfato, tato e paladar) no momento de ensinar e aprender ciências” (SOLER, 1999, p.19).

A didática multissensorial:

É um método pedagógico de interesse geral para o ensino e aprendizagem das ciências experimentais e da natureza, que utiliza todos os sentidos humanos possíveis para captar informações do meio que nos rodeia e inter-relaciona esses dados a fim de formar conhecimentos multissensoriais completos e significativos (SOLER, 1999, p.45)

Com base nos princípios da didática multissensorial, confeccionou-se um material sobre fecundação, buscando aproximar-se o máximo possível das dimensões e proporções naturais. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma metodologia para ser utilizada com o material multissensorial e relatar passo a passo do desenvolvimento desse material que aborda o tema fecundação, para ser utilizado em sala de aula regular que

contemplam a presença de alunos com e sem deficiência visual, respeitando sempre as relações das dimensões das estruturas envolvidas no processo de fecundação.

COMO UTILIZAR O MATERIAL MULTISSENSORIAL?

Antes mesmo de descrever a confecção do material didático multissensorial, será descrita uma metodologia para utilizá-lo. Optou-se por essa inversão para que, ao ler a confecção do material, as etapas aqui descritas sejam melhor compreendidas. A metodologia é baseada na pedagogia histórico crítica e em seus cinco momentos, descritos por Saviani (2007), e na sugestão de didática para esses cinco momentos, feita por Gasparin (2007).

Gasparin (2007) também se baseia nos conceitos de Nível de Desenvolvimento Atual do Educando e Zona de Desenvolvimento Imediato do Educando, de Vigotski (2001, in GASPARIN, 2007).

O Nível de Desenvolvimento Atual do Educando, é o saber, o conhecimento que os educandos já possuem sobre o conteúdo. Nesse estágio “o aluno atua com autonomia, resolvendo as tarefas diárias por si mesmo.” (GASPARIN, 2007, p.17).

Já a Zona de Desenvolvimento Imediato do Educando é “a discrepância entre a idade mental real ou nível de desenvolvimento atual, que é definida com o auxílio dos problemas resolvidos com autonomia, e o nível que ela atinge ao resolver problemas sem autonomia, em colaboração com outra pessoa.” (VIGOTSKI, 2001, p. 327-328, In GASPARIN, 2007, p.80). E essa outra pessoa é o professor, no caso do ensino escolar.

Sugerem-se no mínimo três aulas de cinquenta minutos para trabalhar o assunto fecundação humana utilizando o material didático multissensorial, pois uma única aula de cinquenta minutos não será suficiente, já que é necessário, por parte dos alunos e do professor, o diálogo, o questionamento e a exploração do material.

Primeiro Momento: Prática Social Inicial do Conteúdo.

Este é o momento de elencar quais são os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, o professor fará o mapeamento do Nível de Desenvolvimento Atual do Educando.

Cada professor possui um método com o qual se identifica, entretanto, uma sugestão é fazer uma tempestade de ideias. O professor escreve na lousa o assunto a ser estudado (no caso, fecundação) e pede aos alunos que falem todas as palavras e ideias que vierem à sua mente nesse momento. Enquanto os alunos falam, o professor escreve essas palavras e ideias na lousa.

Tanto o professor quanto os alunos devem estar cientes de que todas as palavras e ideias são bem vindas, que não existem palavras certas ou erradas, e sim o que os alunos pensaram naquele momento. É importante anotar essas palavras e ideias em um caderno para, após o assunto ser trabalhado em sala de aula, voltar nelas para discutir com os alunos a pertinência de cada uma.

Segundo Momento: Problematização.

Este é o momento de problematizar o assunto a ser estudado, ou seja, é o momento de levantar com os alunos quais são os questionamentos que eles têm em relação a esse assunto.

É recomendável que o professor também tenha algumas perguntas, no caso dos alunos não terem questões. Novamente o professor deve ser um mediador, estimulando, instigando os alunos, escrevendo as questões na lousa para, em momentos posteriores, retornar nessas questões, para que os próprios alunos as respondam. Caso não surjam questões, o professor pode escrever algumas, como por exemplo: “Por que há pessoas que não conseguem engravidar?”.

A partir desse momento, até a Prática Social Final do Conteúdo, o professor estará trabalhando na Zona de Desenvolvimento Imediato do Educando, ou seja, estará proporcionando aos alunos o conflito entre o conceito espontâneo e o conceito científico, o saber sistematizado, do qual o aluno irá se apropriar.

Terceiro Momento: Instrumentalização.

Este é o momento para a utilização do material didático multissensorial. O professor deve destacar aos alunos que as cores são apenas recursos para que eles compreendam melhor a separação das estruturas, que não correspondem às cores reais.

O ideal é que em um primeiro instante os alunos explorem o material, sem a intervenção do docente. O professor pode separar a turma em grupos, para que explorem o material em conjunto, pedindo que os alunos anotem suas impressões, sensações, dúvidas sobre o material. É importante que todos os alunos tenham acesso a todos os materiais.

Em um segundo instante, o professor projetaria o documentário da BBC “O corpo humano – sexo, a atração vital”, sobre a fecundação, disponível em três vídeos do site Youtube (2011). Esses vídeos explicam como ocorre a fecundação, o caminho percorrido pelo espermatozoide e pelo óvulo, as estruturas da vagina, útero e tubas uterinas.

Na sequência do vídeo, o professor pode utilizar uma aula expositiva para sistematizar todo o conhecimento apresentado até aqui, para que os conceitos científicos fiquem mais claros para os alunos.

Quarto Momento: Catarse.

Não há como determinar o momento em que a catarse ocorre, pois a catarse acontece durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Um modo de constatar essa apropriação é voltar às perguntas elencadas durante a Problematização e solicitar que os próprios alunos respondam.

As respostas podem ser escritas em folhas de papel pardo, cartolinas ou papel cartão e coladas nas paredes da sala, com esquemas e ilustrações feitas pelos próprios alunos.

Quinto Momento: Prática Social Final do Conteúdo.

É nesse momento que as palavras e ideias levantadas pelos alunos na Prática Social Inicial do Conteúdo serão retomadas. Se até esse momento o conteúdo trabalhado foi significativo para os alunos, esses conceitos serão incorporados ao seu Nível de Desenvolvimento Atual.

Nesse instante o professor escreve na lousa as palavras elencadas na Prática Social Inicial, discutindo com os alunos se as palavras ali escritas têm relação com o tema estudado e quais relações podem ser estabelecidas. Além disso, é esse o momento de relacionar todos os conceitos científicos trabalhados até aqui com a vida cotidiana desses alunos, indo além do encontro entre os gametas e discutindo temas como a gravidez, a infertilidade, o porquê dos métodos anticoncepcionais, entre outros.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Além do conceito de didática multissensorial, é necessário esclarecer o que se entende por fecundação nesse trabalho. De acordo com Houillon (1972), Junqueira e Carneiro (2008), Moore e Persaud (2008), a fecundação é a união dos cromossomos do gameta masculino, o espermatozóide, com o gameta feminino, o ovócito, formando o zigoto, que dará origem ao novo indivíduo. A fecundação ocorre na ampola da tuba uterina, na porção maior e mais dilatada. A tuba uterina é uma estrutura que forma, junto com o útero, os ovários e a vagina, o órgão reprodutor feminino.

Por conseguinte, o material didático multissensorial deve representar o órgão reprodutor feminino, local da fecundação, o ovócito e o espermatozoide. A partir do momento

em que as estruturas que seriam confeccionadas foram determinadas, fez-se necessário outro estudo, de modo a compreender como são essas estruturas e quais são suas dimensões (Tabela1)

ESTRUTURA	MEDIDAS
Espermatozoide humano	53 microns de comprimento
Ovócito	120 a 135 microns de diâmetro
Útero	07 centímetros de comprimento 05 centímetros de largura 02 centímetros de espessura
Tubas Uterinas	10 centímetros de comprimento 01 centímetro de diâmetro
Ovário	03 centímetros de comprimento 1,5 centímetros de largura 01 centímetro de espessura

Tabela1: Dimensões das principais estruturas envolvidas na fecundação

O ovócito e o espermatozóide apresentam as suas dimensões em micron. Um micron equivale a um milésimo de milímetro. Portanto, para manter a relação entre as dimensões das estruturas envolvidas para fecundação, se fosse construído um ovócito de um centímetro, o útero teria 500 centímetros de diâmetro e 700 centímetros de comprimento. Logo, seria inviável construir um único material com todas as estruturas. Foi necessário, então, dividir o material didático em dois, sendo que um material representaria o útero, as tubas uterinas e os ovários, e outro material representaria o ovócito, o espermatozóide e as divisões que o ovócito fecundado, doravante chamado ovo, sofre até a formação do zigoto.

Esse material didático foi construído baseando-se no trabalho de Matheus e colaboradores (2010). Os autores também desenvolveram materiais para trabalharem o tema “Educação Sexual” em sala de aula, utilizando placas de isopor, biscuit, papel machê, gesso, veludo, EVA, entre outros.

Para a confecção do material que será aqui apresentado, priorizou-se a utilização de materiais que são de fácil acesso. Foram utilizados: papelão reaproveitado de caixas de

embalagens, encontrado em supermercados, retalhos de feltro na cor laranja e verde, encontrado em lojas de tecido, bexiga canudo, biscuit colorido e branco, bucha vegetal, EVA, bolas de isopor, tinta guache de diversas cores e cola branca, encontrados em papelerias ou lojas especializadas em material escolar.(Figura 1)

Optou-se por dobrar as dimensões do útero, sendo construído um modelo com 14 cm de comprimento, 10 cm de largura e 02 cm de espessura, para que o material possa ser utilizado tanto individualmente como por uma sala de aula como um todo, no caso de uma aula expositiva introdutória.O modelo representa um útero cortado ao meio, de modo a visualizar-se o interior do útero (Figura 2).Para a construção do material, utilizaram-se desenhos disponíveis em livros de embriologia.

De acordo com Moore e Persaud (2008), o formato do útero assemelha-se a uma pêra invertida e, para que esse formato fosse mantido no modelo, o primeiro passo foi desenhar os contornos do útero em uma folha de papel A4.Para a confecção do útero foram utilizados EVA e papelão, recortados de acordo com o molde descrito acima, cinco vezes em cada material.Cada molde de papelão foi intercalado com um molde de EVA, até atingir a espessura de 02 cm, proporcionando uma consistência nem muito dura, nem muito mole (Figura 3).Para saber qual era a consistência de um útero, um médico ginecologista foi consultado.

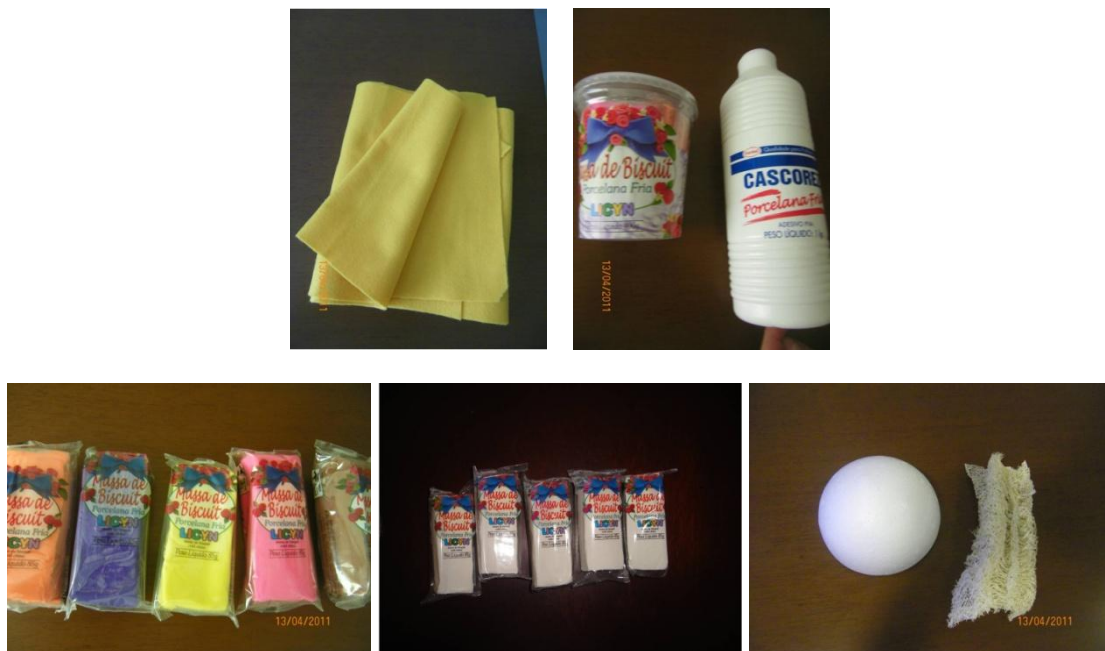




Figura 1: Materiais utilizados na confecção do material didático multissensorial



Figura 2: Modelo do útero com as dimensões duplicadas



Figura 3: Moldes iniciais do útero

Os moldes foram fixados entre si com cola branca e fita adesiva. Para dar acabamento, ao redor do molde foi fixado biscoito marrom e o último molde de papelão foi pintado de rosa, sendo que as cores são meramente ilustrativas, porém, buscou-se sempre o contraste, pois para o ensino de alunos com baixa visão é a situação mais adequada, já que visualizam cores marcantes e contrastantes. (Figura 4)



Figura 4: Acabamento do modelo do útero

A etapa seguinte foi moldar em biscuit a cavidade uterina. Optou-se pelo biscuit por seu um material resistente, durável e de fácil manipulação. (Figura 5)



Figura 5: Cavidade uterina

Posteriormente, as tubas uterinas foram confeccionadas, sendo que suas dimensões também foram dobradas, ou seja, 20 cm de comprimento e 02 cm de espessura. Assim como com o útero, um molde foi desenhado em papel A4 e depois nas folhas de EVA e papelão. Novamente utilizaram-se cinco moldes de cada material, intercalados entre si, fixados com cola branca e ao redor o acabamento em biscuit. Baseando-se em fotos de microscópio eletrônico de varredura, foi possível visualizar as células formadoras da parede das tubas uterinas, que possuem cílios para auxiliar na movimentação do ovócito e do espermatozóide. Para representar os cílios dessas células, no último molde de papelão foi colado feltro, para que ao tocar as tubas uterinas fosse proporcionada a sensação de pêlos nesse local (Figura 6)



Figura 6: Modelos das tubas uterinas

As tubas uterinas prontas foram fixadas com cola branca lateralmente ao útero. Nas extremidades das tubas uterinas estão presentes fímbrias, que foram representadas no modelo com as pontas cortadas de bexigas canudo. As fímbrias são estruturas que auxiliam o ovócito a sair do ovário e entrar nas tubas uterinas. Novamente destacamos que as cores são meramente ilustrativas, não representando as estruturas reais (Figura 7 e 8).

Todas as estruturas descritas até esse momento foram coladas com cola branca em uma placa de papelão, que foi previamente encapado com papel cartão branco e papel contact amarelo ao redor da placa, para dar acabamento (Figura 9). Foi escolhido papel cartão branco, que pode ser substituído por cartolina e até mesmo papel A4, para dar mais destaque às cores. Mesmo que o material tenha sido pensado para ser usado por alunos com deficiência visual, em uma sala de aula não há somente alunos com deficiência visual e as cores podem ser utilizadas para que todos os alunos compreendam as diferentes estruturas. No caso do aluno cego, o tato será o sentido utilizado e, por isso, o material foi confeccionado com diferentes texturas.



Figura 7: Modelo do útero e das tubas uterinas



Figura 8: Bexigas representando as fímbrias



Figura 9: Placa de papelão com o modelo do útero e da tuba fixados

Porém, para finalizar o modelo do órgão reprodutor feminino, foi cortado cerca de 20 cm de conduíte de 05 cm de diâmetro (Figura 10) e afixado na base do útero, representando o canal vaginal. O conduíte é um tubo de plástico, flexível, usado em instalações elétricas para passagem de fios condutores de energia, encontrado em lojas de material para construção. Esse tubo é sanfonado, representando o canal vaginal, já que esse canal, em fotos feitas no microscópio eletrônico de varredura, mostra-se repleto de reentrâncias.

Nas extremidades das tubas uterinas, onde estão as fímbrias, foram afixados os ovários, feitos com biscoito branco e pintados com guache verde. Os ovários têm o formato de amêndoas (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2008; MOORE E PERSAUD, 2008), e no modelo foram confeccionados com as dimensões de 06 cm de comprimento, 03 cm de largura e 02 cm de espessura. Foram afixadas miçangas vermelhas ao redor do ovário, para representar os folículos ovarianos que irão liberar um ovócito a cada ciclo menstrual (Figura 11).



Figura 10: Conduíte representando o canal vaginal

Terminado o modelo que representava os órgãos reprodutores femininos, iniciou-se a confecção do modelo que representa o ovócito e o espermatozóide. Para representar o ovócito foram utilizadas três bolas de isopor de 12 cm de diâmetro. Foram utilizadas as metades de cada bola de isopor, para facilitar o manuseio do material. Logo, o material foi confeccionado com seis metades (Figura 12).



Figura 11: Modelo finalizado

Duas metades representaram o ovócito e as quatro metades restantes o ovo fecundado. Em fotos de microscopia eletrônica de varredura a superfície do ovócito se assemelha a uma bucha vegetal utilizada para banho. Por isso, as duas metades de bola de isopor que representavam os dois modelos do ovócito foram revestidas com bucha vegetal. Para fixar a bucha na bola de isopor foi utilizada cola branca e a bucha vegetal foi cortada em pequenos quadrados. A bucha vegetal cortada em pequenos quadrados é mais facilmente fixada do que pedaços grandes.

Após os ovócitos prontos, foram moldados em biscuit os espermatozoides. O ovócito é cerca de 2,5 vezes maior do que o espermatozóide. Para manter essa proporção, já que no modelo o ovócito tem 12 cm de diâmetro, o espermatozóide teve cerca de 05 cm de comprimento, do início da cabeça até o final da cauda. A cabeça é a região mais alargada no espermatozóide e é responsável pela fecundação, enquanto a cauda é a região mais afilada do espermatozóide e é responsável por sua movimentação até o ovócito.



Figura 12: Modelo do ovócito e espermatozóide

Os modelos do ovócito e do espermatozóide também foram colados com cola branca em uma placa de papelão, que foi previamente encapado com papel cartão branco e papel contact amarelo ao redor da placa, assim como foi feito com o modelo do útero. Foi fixado um modelo do ovócito junto com um modelo de espermatozóide para que o aluno possa perceber a diferença de tamanho entre as duas estruturas. O outro modelo de ovócito foi fixado com vários espermatozóides colados em cima, para representar o momento da fecundação. Foi fixado um espermatozóide com duas cabeças e um espermatozóide com duas caudas para poder questionar o aluno se esses espermatozóides conseguiriam chegar até o óvulo (Figura 13).



Figura 13: Detalhe mostrando os modelos do ovócito e do espermatozóide

Em seguida, foram confeccionados os modelos do ovo. Após a fecundação, o ovo sofre divisões: primeiro se divide em duas, depois em quatro, em oito, dezesseis e trinta e duas células. A partir desse ponto, a estrutura formada recebe o nome de mórula. O modelo representa a divisão em duas, quatro e oito células e a mórula. Para isso, as metades da bola de isopor foram sulcadas, ou seja, usando uma tesoura ou um estilete, foram feitas divisões nas bolas, mas não totalmente a ponto de separá-las, só o suficiente para que o aluno possa perceber com o tato a divisão que o ovo sofreu (Figura 14). Em seguida, os modelos foram pintados com tinta guache vermelha. Não foi colada a bucha vegetal no modelo do ovo, pois após a fecundação a superfície do ovo sofre modificações. A mudança de textura e de cor representa essas modificações. A última metade foi coberta por bolinhas de biscoito nas cores

amarela e rosa, para representar a mórula, que possui um número grande de células. É a mórula que se fixará na parede do útero, iniciando o desenvolvimento da placenta e do embrião(Figura 15).



Figura 14: Detalhe dos sulcos feitos nas metades das bolas de isopor



Figura 15: Detalhe da mórula

Para ficar mais fácil de manusear e para o aluno perceber que o interior do útero e das tubas são formados por cavidades, já que o modelo em tamanho maior foi feito de modo plano, não ficando perceptível essas cavidades, foi confeccionado um modelo em tamanho natural do útero. Esse modelo foi feito em biscuit branco, sendo que na cavidade uterina foi fixado biscuit laranja e nas tubas uterinas feltro verde(Figura 16).

Assim como o útero, foi confeccionado, com bolas de isopor de 7,5 cm de diâmetro um ovócito com espermatozóides de 3 cm de comprimento, e quatro bolas de isopor representando as divisões do ovo e a mórula(Figura 17). Esses modelos menores foram confeccionados para que os alunos possam manipulá-los. Do mesmo modo que foi confeccionado o modelo maior, foram confeccionados esses modelos menores.



Figura 16: Modelo do útero em tamanho real**Figura 17:** Modelo do ovo e da mórula

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o momento, a metodologia apresentada e o material didático multissensorial foram testados com estudantes universitários com e sem deficiência visual. As considerações apontadas por esses estudantes foram incorporadas nesse trabalho.

A descrição da metodologia e da confecção desse material visa auxiliar os professores que atuam no ensino fundamental e médio a trabalharem com o tema fecundação. Novamente é importante ressaltar que essa foi apenas uma sugestão entre os diversos modos como esse material pode ser utilizado em sala de aula ou fora dela. Cabe ao professor adequar para a realidade de sua turma e de sua escola.

REFERÊNCIAS

- GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. São Paulo: Autores Associados, 2007
- HOUILLON, C. **Sexualidade**. São Paulo: EDUSP, 1972
- JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008
- MATHEUS, S.M.M. et al. Modelos anatômicos: ensino direcionado a deficientes visuais. **Anais do I Encontro do Núcleo de Ensino**, UNESP/Botucatu, Nov./2010
- MOORE, K. L.; PERSAUD, T.V.N. **Embriologia Básica**. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2008.
- SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. São Paulo: Autores Associados, 2007
- SOLER, M.A. **Didáctica multisensorial de las ciencias: Un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión**. Barcelona: Paidós, 1999

VIGOSTSKI, L.S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo, Martins Fontes.
In: GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. São Paulo: Autores Associados, 2007.

O corpo humano – sexo, a atração vital , parte 1. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=UdUCa2nmuFY&feature=related>, acessado em 11/06/2011

O corpo humano – sexo, a atração vital , parte 2. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=xLI2svEADms&feature=related>, acessado em 11/06/2011

O corpo humano – sexo, a atração vital , parte 3. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=3riVqdnHCJk&feature=related>, acessado em 11/06/2011