Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE

Produções Didático-Pedagógicas

2013

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

Título: Objetos Digitais de Aprendizagem: auxílio na compreensão das noções básicas de Citologia e Histologia no Ensino Fundamental.	
Autor: Elciana Goedert	
Disciplina/Área:	Ciências
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual São Pedro Apóstolo - EFM Rua Primeiro de Maio, 1160 - Xaxim
Município da escola:	Curitiba - PR
Núcleo Regional de Educação:	NRE Curitiba
Professor Orientador:	Profa. Dra. Simone Crocetti
Instituição de Ensino Superior:	UTFPR
Resumo:	Este material foi elaborado com o objetivo de valorizar a grande diversidade de ODAs (objetos digitais de aprendizagem) disponíveis, instrumentalizando o professor para garantir aos alunos uma melhor compreensão dos conteúdos relacionados a “células e tecidos”. Pretende demonstrar o quanto a aprendizagem pode ser significativa com o uso destes recursos, possibilitando uma melhor compreensão do funcionamento do corpo humano, visto que muito dele continua sendo um mistério para a maior parte de nossos alunos. O material consiste num Caderno Pedagógico contendo uma sequência de atividades direcionadas com sugestões de ODAs, e que está dividido em 3 unidades: A célula, unidade da vida; As organelas citoplasmáticas e o funcionamento celular; Diferenciação celular e a formação dos tecidos.
Palavras-chave:	células, tecidos, ODAs, histologia, citologia
Formato do Material Didático:	Caderno Pedagógico
Público objeto da Intervenção:	Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental
Tema de estudo do professor PDE:	ODAs – objetos digitais de aprendizagem
Conteúdo estruturante DCE’s:	Mecanismos Biológicos
Conteúdo básico:	Células e Tecidos
Conteúdo específico:	Diversidade celular

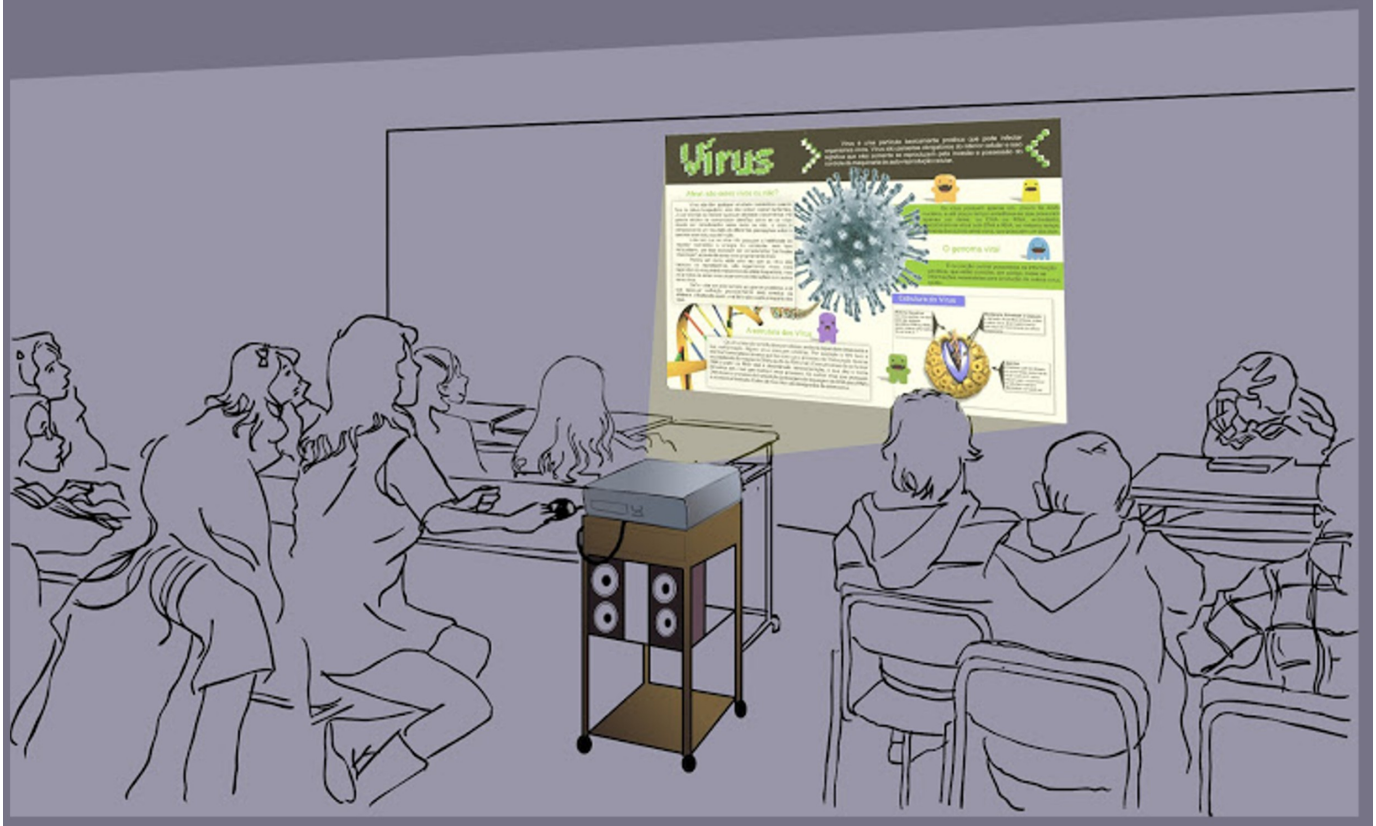
Objetos Digitais de Aprendizagem:

auxílio na compreensão das noções básicas de Citologia e Histologia no Ensino Fundamental

Elciana Goedert

Orientação:

Profa. Dra. Simone Crocetti



PDE Ciências

2013

Objetos Digitais de Aprendizagem:

Auxílio na compreensão das noções básicas de Citologia e Histologia no Ensino Fundamental

Objetos Digitais de Aprendizagem:

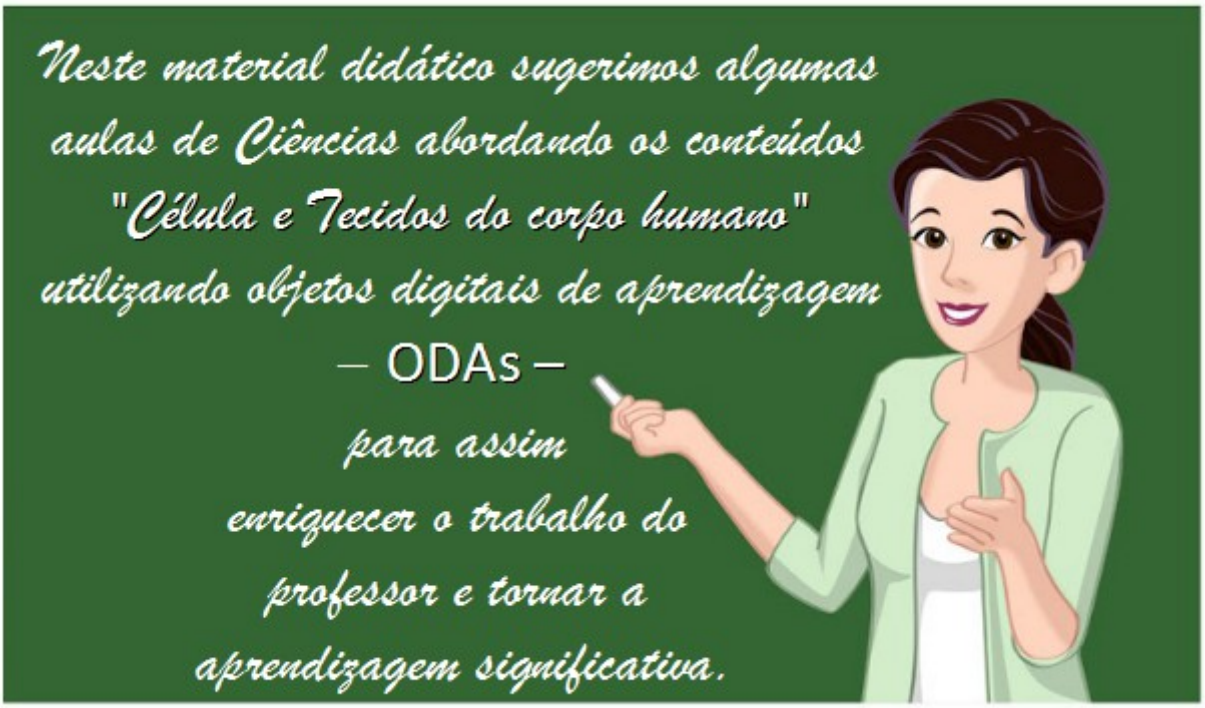
Auxílio na compreensão das noções básicas de Citologia e Histologia no Ensino Fundamental

Elciana Goedert

Orientação: Profa. Dra. Simone Crocetti

Curitiba

2013


Neste material didático sugerimos algumas
aulas de Ciências abordando os conteúdos
"Célula e Tecidos do corpo humano"
utilizando objetos digitais de aprendizagem
– ODAs –
para assim
enriquecer o trabalho do
professor e tornar a
aprendizagem significativa.

Apresentação

Este Caderno Pedagógico tem como proposta a inserção de objetos digitais de aprendizagem – ODAs – como ferramentas auxiliares no ensino de Ciências, estimulando a produtividade e compreensão por parte dos educandos e propiciando uma aprendizagem significativa.

Pretende-se demonstrar que o ensino dos conteúdos de Ciências tornam-se mais significativos quando o professor tem os ODAs como aliados ao seu trabalho. Aqui, demonstra-se a aprendizagem do corpo humano, mais especificamente o conteúdo relacionado a Citologia e Histologia nos conteúdos abordados no 8º ano do Ensino Fundamental. Propõe-se este tipo de metodologia aliada aos recursos que a tecnologia digital oferece, possibilitando aos educandos uma melhor compreensão do funcionamento desta complexa máquina que é o corpo humano.

> "Verifica-se que o estudo do conteúdo celular, devido ao seu aspecto microscópico, é muito abstrato e de difícil compreensão. Sendo assim, os conhecimentos biológicos relacionados à citologia devem ser realizados de forma construtiva, ou seja, a partir da utilização de materiais concretos, que auxiliem no processo de abstração que os alunos constroem em suas mentes" (BEVILACQUA & COUTINHO-SILVA, 2007).

Os objetos digitais de aprendizagem também conhecidos como objetos virtuais de aprendizagem são materiais de apoio pedagógico, com a finalidade de auxiliar na compreensão dos elementos constituintes do corpo humano, assim como possibilitar uma melhor visualização do seu funcionamento.

Procura-se demonstrar a interatividade durante a utilização dos ODAs, tornando as aulas mais dinâmicas, lúdicas e atrativas e ao mesmo tempo, facilitando o trabalho do professor para conseguir a atenção e compreensão de seus alunos. O principal objetivo é facilitar o processo de ensino-aprendizagem e torná-lo mais eficaz, utilizando-se destes recursos de aprendizagem e conduzindo o aluno na construção de seu conhecimento, tendo o professor como mediador e orientador deste trabalho. Eles buscam explorar ludicamente os conhecimentos prévios dos alunos e ao mesmo tempo inserir os mesmos na utilização das ferramentas tecnológicas como recursos didáticos de ensino-aprendizagem.

Compõem o presente material, alguns ODAs selecionados (vídeos, imagens, infográficos, simuladores) abrangendo os conteúdos relacionados à Citologia e Histologia

no Ensino Fundamental. Assim, esta sequência de atividades pretende contribuir com a prática docente através da indicação de recursos didáticos diversificados, sugerindo sua utilização quando o professor trabalha com estes conteúdos (Células e Tecidos). Com o uso de ODAs, acredita-se tornar o estudo da célula significativo para o aluno, levando-o a compreender o conceito de célula, reconhecendo-a como unidade fundamental da vida e unidade estruturante básica que constitui o seu corpo.

Elciana Goedert

A utilização dos ODAs na atualidade

De acordo com o MEC – Ministério da Educação, o termo mais atualizado para designar os recursos digitais utilizados como ferramentas educacionais é: Objetos Digitais de Aprendizagem, ou **ODAs**.

➔ **O que são?**

Conteúdos multimídia destinados ao processo de ensino e aprendizagem.

➔ Podem ser divididos em quatro categorias:

- audiovisual
- jogo eletrônico educativo
- simulador
- infográfico animado.

➔ Podem ainda agrupar mais de uma categoria num mesmo objeto (hipermídia).

Pode-se dizer que a sociedade atual está vivendo uma nova revolução, que abala profundamente a forma de comunicação entre as pessoas: a revolução tecnológica!

A educação não é a mesma que há 20 anos, sendo que um professor que não acompanha as mudanças tecnológicas, permanece parado no tempo, e certamente não obterá resultados satisfatórios com seus alunos, até porquê será difícil motivá-los a participarem de suas aulas.

Em plena **Era da Informação**, não se aproveitar das informações disponíveis e tornar as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e os recursos digitais como aliados no processo de ensino-aprendizagem é um grande erro por parte do professor!

Engana-se quem acredita que tecnologias são apenas aparelhos relacionados a informática, celulares, televisores e afins. Em nosso cotidiano, a tecnologia está onde nem se imagina...

Mas o que é tecnologia ?

Kenski (2003) traz a informação de que as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana e que, na verdade, foi a inteligência e criatividade humana que originou os diferentes tipos de tecnologias. De acordo com ela, cada época da era humana foi marcada por elementos tecnológicos que se fizeram importantes para a sobrevivência de nossa espécie. A água, o fogo, um pedaço de madeira ou o osso de um animal qualquer eram transformados pelo homem em uma ferramenta, e posteriormente lhe serviam de arma para caça ou defesa contra possíveis ameaças, seja de animais ou de outras tribos. Cada uma destas eras ficou marcada pela descoberta de alguma “tecnologia”. O surgimento da roda, por exemplo, modificou para sempre a forma de deslocamento do homem, além de originar diferentes descobertas relacionadas a ela. Neste sentido, Helene (1996) afirma que “ao introduzir a tecnologia na sua vida, o ser humano não só passou a depender dela, como também perdeu a noção de como era a vida sem ela. (…) A necessidade, sempre alimentou a criatividade”.

É comum que as pessoas se refiram a tecnologia como sendo apenas máquinas e aparelhos, mas segundo Kenski (2003), seu conceito pode englobar qualquer criação engenhosa da mente humana, sua utilização e possíveis aplicações. Estas potencialidades da tecnologia, que muitos denominam de novas tecnologias da informação e comunicação, vem sendo cada vez mais aplicadas no campo do ensino.

No âmbito da Educação, as tecnologias vão desde simples lápis e borracha, aos computadores e lousas eletrônicas que hoje estão presentes em muitas escolas. Esses aparatos tecnológicos foram pensados e fabricados para facilitar o processo ensino-aprendizagem, e hoje, de acordo com a visão de Kenski, pode-se dizer que "Educação e Tecnologias são indissociáveis" (2007).

Com o uso de tecnologias, as modalidades educativas de hoje em dia, sejam elas formais ou informais, tem influenciado na construção de um novo cenário para a educação. A combinação de um projeto pedagógico aliado ao uso de recursos virtuais disponibilizados na internet conduz a uma aprendizagem mais significativa, eficaz, atraente e com a capacidade de atingir todos os alunos (MORAES, LEITE e WAGNER, 2012).

Porém, "tecnologias, sozinhas, não educam ninguém" (KENSKI, 2007). Mesmo com a variedade de recursos disponíveis, sozinhos eles não tem a função de ensinar, apenas promovem a aprendizagem. Estes recursos são conhecidos por muitos como objetos de aprendizagem, ou usando o termo atual (segundo o MEC), objetos digitais de aprendizagem.

Será que o uso de ODAs na educação melhoram a aprendizagem?

Adequar as metodologias tradicionais a imensidão de ODAs é o diferencial do educador do século XXI, e esses devem ser utilizados para apoiar processos pedagógicos. Acessando a Internet, o professor encontra a sua disposição uma enormidade destes recursos, que transformam o aprendizagem, tornando-a lúdica, estimulando e impulsionando o educando na busca de respostas ao que lhe é proposto.

Alguns podem pensar que a maioria destes objetos virtuais só pode ser utilizada no ensino à distância, mas é importante que saibam que podem também ser utilizados em aulas presenciais, seja no laboratório de informática ou mesmo em sala de aula, com o uso de um *laptop* e um *data show*. Sem contar que muitos alunos acessam a internet em seus celulares também, e todos os aparatos tecnológicos disponíveis, devem ser aproveitados pelo professor.

Acreditando nisto, preparou-se este material na intenção de valorizar a grande diversidade de objetos digitais de aprendizagem disponíveis, instrumentalizando o professor para garantir uma melhor compreensão do corpo humano, visto que ele continua sendo um mistério para a maior parte de nossos alunos. Uma aula de Ciências, onde os alunos possam perceber a dimensão real da localização e funcionamento dos sistemas e órgãos, ao visualizar diversos ODAs, permitirá que a aprendizagem seja muito mais interessante e significativa.

Em relação ao trabalho do professor, é importante que eles saibam como utilizá-los em suas aulas, sendo suporte à sua prática docente. É notável que eles facilitam a aprendizagem, mas “é necessário uma fundamentação teórica e metodológica do trabalho

do professor para que o mesmo tenha sucesso" (PIMENTA, 2011).

No entanto, o uso de recursos tradicionais simples, como mídia impressa, por exemplo, ainda supera o uso das tecnologias digitais, fato este que esbarra em dificuldades como a própria formação do professor ou a superação de preconceitos e paradigmas que rejeitam as novas tecnologias. Além disso, a falta de preparo e planejamento por parte do professor, no uso dos ODAs, pode trazer mais prejuízos que benefícios no processo ensino-aprendizagem.

Por isso, "é papel do professor estabelecer critérios na utilização destes materiais, garantindo assim que a aprendizagem ocorra por meio da construção de conhecimentos" (MARQUES, 2011, p. 17). Cabe a ele mediar o conhecimento, e orientar o aluno na aprendizagem, pois é sua função determinar "as estratégias que possibilitam maior ou menor grau de generalização e especificidade dos significados construídos. É do professor, também, a responsabilidade por orientar e direcionar tal processo de construção" (PARANÁ, 2008).

É urgente portanto, que professores revejam suas metodologias e se adequem às mudanças tecnológicas, ainda mais que elas se refletem no comportamento de seus alunos, principalmente devido ao acesso a todos estes recursos educativos digitais.

Os professores da rede pública estadual do Paraná, podem acessar e baixar muitos recursos[1] para utilização em sala de aula, associados a TV Multimídia, à sua disposição no Portal Dia a dia Educação[2], que

> […] como ambiente virtual, disponibiliza recursos para aprendizagem que são produzidos, desenvolvidos, pesquisados, organizados e publicados pelas equipes da Ditec ou por professores da rede estadual de educação básica, e tem como objetivos: formação docente, atualização, informação, pesquisa e ensino. É interessante atentar de que um recurso poderá ser utilizado para mais de um objetivo, uma vez que os mesmos encontram-se inter-relacionados (PARANÁ, 2010, p.36).

Além disso, existem diversos repositórios na Internet, onde ODAs estão catalogados por metadados[3], que descrevem todos os dados sobre o arquivo ali armazenado. O MEC, por exemplo, mantém o Banco Internacional de Objetos Educacionais[4], que contém ODAs para diferentes áreas de ensino. Outros repositórios nacionais que podem ser citados são: o LabVirt[5] (Laboratório Didático Virtual, da USP) e o CESTA[6] (Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem,

1 Estes recursos podem ser encontrados no seguinte link: <http://goo.gl/jsQZK>
2 Portal Educacional do estado do Paraná, disponível em <http://www.diaadia.pr.gov.br/index.php>
3 O padrão utilizado é o LOM – Learning Object Metadata
4 Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>
5 Disponível em: <http://www.labvirt.fe.usp.br/>
6 Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

da UFRS). Existe ainda o MERLOT[7] (*Multimedia Educacional Resource for Learning and Online Teaching*), um repositório internacional, que é considerado uma das maiores bibliotecas digitais da categoria, com objetos armazenados por áreas de conhecimento e disciplina. Há ainda, aqueles ODAs que não foram catalogados, e que podem ser encontrados em portais educacionais como: o Proativa, Webeduc, Física Vivencial, o Portal do Professor (do MEC) e diversos outros sugeridos numa busca na Internet (MORAES, LEITE e WAGNER, 2012).

Para o professor, a utilização destas ferramentas educacionais facilita e agiliza seu trabalho, além de propiciar o aumento de opções de pesquisas, ampliando também a quantidade de informações atualizadas e novidades científicas. Em relação ao aluno, sua utilização permite uma melhor visualização dos processos que estão sendo estudados, o que anteriormente era difícil usando apenas o livro didático e o quadro de giz.

É visível que os avanços tecnológicos trouxeram muitas contribuições às práticas pedagógicas, mas caberá ao professor a iniciativa na busca e desenvolvimento de habilidades que lhe permitam tornar as aulas significativas e motivadoras, para ambas as partes envolvidas no processo ensino-aprendizagem (ALMEIDA, 2004).

7 Disponível em: <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

Metodologia

As atividades planejadas neste Caderno Pedagógico, e que serão aplicadas durante a Intervenção Pedagógica na Escola, serão desenvolvidas de acordo com a seguinte metodologia:

- ✔ 1ª fase – aplicação de pré-teste, disponível na seção Apêndices, ao final deste material;
- ✔ 2ª fase – introdução ao conteúdo "célula" em duas turmas do 8º ano, sendo que em uma delas, não serão utilizados os recursos digitais (ODAS), apenas os recursos didáticos tradicionais;
- ✔ 3ª fase – desenvolvimento da atividade "Conhecendo a célula", da unidade 1;
- ✔ 4ª fase – desenvolvimento da atividade "Conhecendo uma célula e seus componentes", da unidade 2;
- ✔ 5ª fase – desenvolvimento da atividade "Explorando a célula animal", da unidade 2;
- ✔ 6ª fase – desenvolvimento da atividade "Exploração dos componentes da célula e suas funções", da unidade 2;
- ✔ 7ª fase – desenvolvimento da atividade "Do zigoto ao organismo completo", da unidade 3;
- ✔ 8ª fase – desenvolvimento da atividade "Os diferentes tecidos do corpo humano", da unidade 3;
- ✔ 9ª fase – desenvolvimento da atividade "Explorando um atlas digital do corpo humano", da unidade 3;
- ✔ 10ª fase – aplicação do pós-teste, incluso na seção Apêndices, ao final deste material. Nesta fase as turmas serão avaliadas, para a verificação da ocorrência de diferença na aprendizagem, utilizando-se ou não os ODAs.

Para a demonstração dos ODAs aos alunos, quando estes não estiverem no laboratório de informática, o professor se utilizará do projetor multimídia conectado ao *laptop.* É importante que tenha acesso à Internet, e, neste caso, poderá se utilizar de um modem de internet 3G ou do iPhone 3GS (se o possuir) na função tethering*.

---

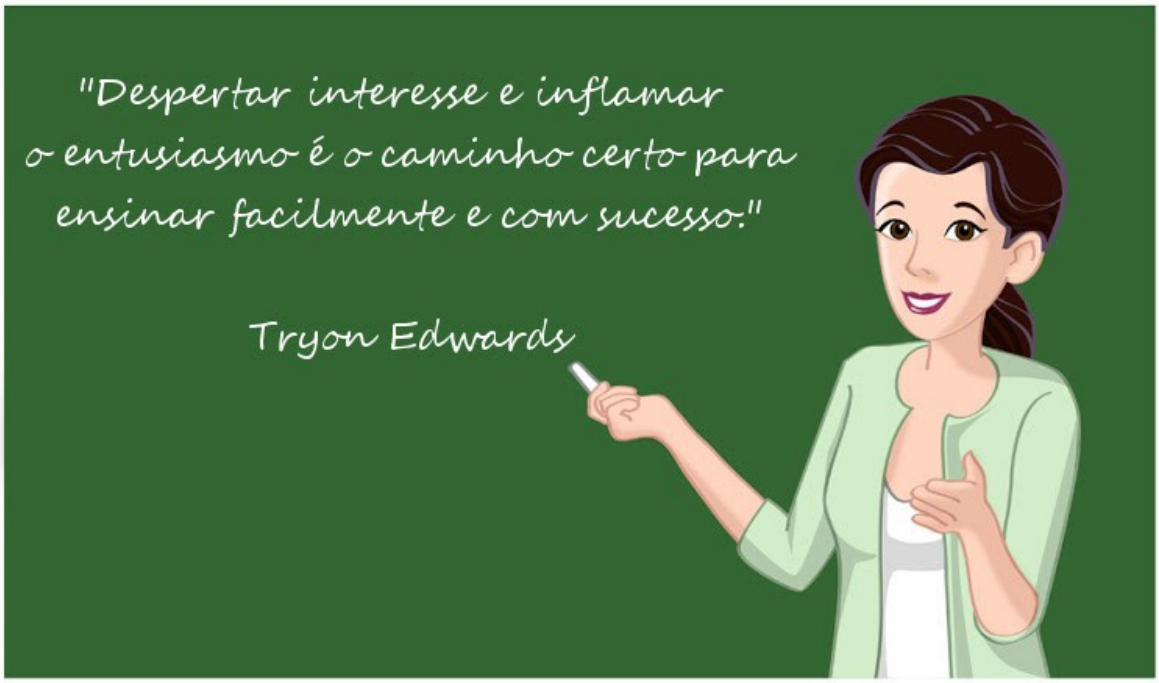
* Função que possibilita o uso do aparelho celular como modem de internet 3G. Veja o tutorial para este procedimento em: http://tetera.com.br/tecnologia/como-usar-o-iphone-como-modem-para-o-laptop/>

UNIDADE 1

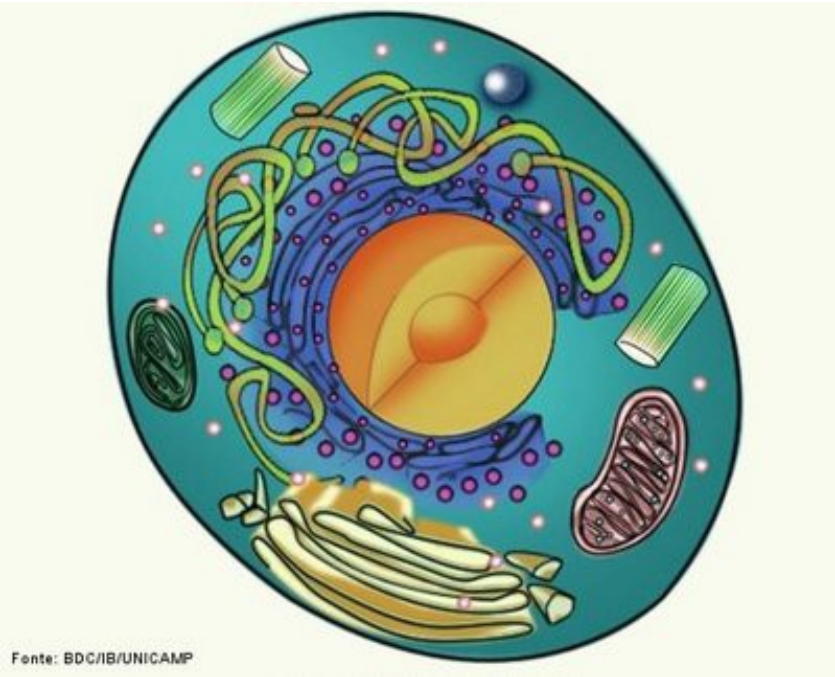
A Célula: unidade da vida

Os seres humanos, assim como todos os seres vivos (com exceção dos vírus), são constituídos por células.

Nesta unidade, os alunos irão viajar neste universo das células, compreendendo que cada estrutura que compõem os diferentes tipos celulares do nosso corpo, possuem uma função importante na manutenção da vida.



A célula



Fonte: Portal Dia a dia Educação

Você já deve ter aprendido que a célula é a unidade básica que constitui o corpo de todos os seres vivos, com exceção dos vírus.

Já estudou que elas podem ser procariontes (quando não apresentam um núcleo delimitado pela membrana nuclear) ou eucariontes (quando o núcleo é bem definido no interior da célula).

Deve se lembrar também que as células dos seres vivos podem ser vegetais (com parede celulósica e cloroplastos) ou animais (sem parede celulósica e com mitocôndrias).

Em se tratando do corpo humano, sabemos que ele é formado por células eucariontes.Estas células possuem 3 estruturas:

- ➔ membrana plasmática - envolve e protege a célula
- ➔ citoplasma - preenche o interior da célula
- ➔ núcleo - contém o DNA (nos cromossomos) e controla toda a atividade celular.

No citoplasma da célula encontraremos as organelas citoplasmáticas, que desempenham funções específicas que contribuem para o seu funcionamento.

Mas este é um assunto que trataremos na próxima unidade.

Atividade:

Conhecendo a célula

1. Início da aula e motivação

Introdução do conteúdo “Célula”, onde o professor dialogará com os alunos, estimulando-os a exporem seus conhecimentos prévios sobre o assunto.

São lançadas aos alunos questões que os estimulem ao raciocínio, como:

- ✔ **Será que todos seres vivos possuem célula?**
- ✔ **O que todos os seres vivos tem em comum?**
- ✔ **Por que a célula é a unidade fundamental da vida?**
- ✔ **Afinal, o que é uma célula?**
- ✔ **O que uma célula tem em comum com um tijolo?**
- ✔ **Podemos visualizar uma célula a olho nu?**
- ✔ **Sendo a maioria das células invisíveis ao olho humano, como a célula foi descoberta?**

  (o professor pode demonstrar células macroscópicas, como a gema do ovo e os alvéolos da laranja, trazendo o universo da célula para próximo dos alunos. Abordará sobre os tipos de microscópio e as imagens que podem ser obtidas através deles, podendo ainda informar, como curiosidade, que no corpo humano/mulher, a maior célula é o ovócito (gameta feminino), com cerca de 0,15 mm de diâmetro, enquanto a menor é a hemácia, célula do sangue, com cerca de 7 μm de diâmetro. Neste caso, utilizará imagens para ilustrar as informações.)

- ✔ **Todas as células são iguais?**

  (O professor pode demonstrar que são iguais na constituição, mas que se diferenciam nos seres vivos ou mesmo num organismo, quer seja no tamanho, formato, estrutura ou função que desempenham).

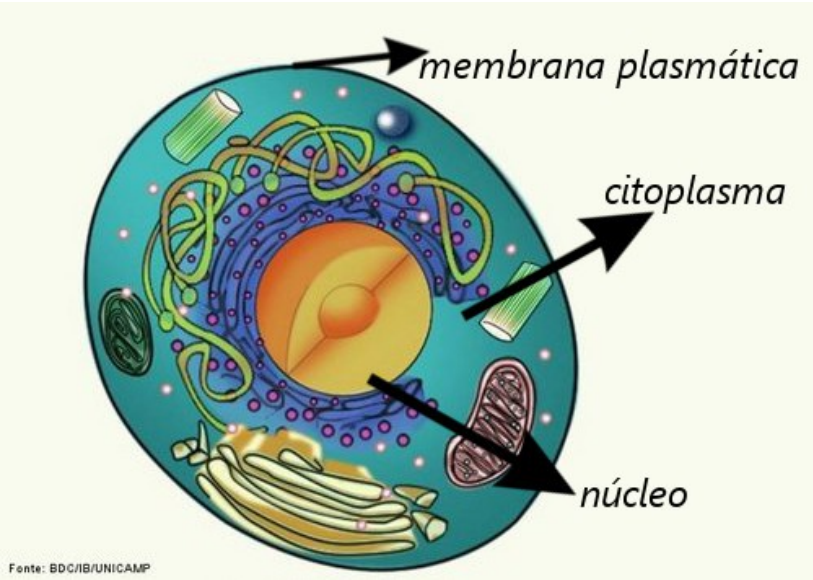
Na sequência, o professor informa que os alunos irão assistir um vídeo que trata sobre o tema.

2. Apresentação do vídeo: Viagem à célula (10' 17”)

(vídeo disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=37699)

Fonte: Portal do Professor

3. Reflexão sobre o vídeo: O professor pede aos alunos que comentem sobre o que assistiram, e aos poucos, insere a próxima etapa, introduzindo informações sobre as partes de uma célula, exibindo a seguinte imagem (na TV Multimídia ou no projetor multimídia):



Fonte: Portal Dia a Dia Educação

Neste momento da aula, o professor introduzirá as informações sobre a constituição das células humanas, mostrando que elas apresentam basicamente as seguintes estruturas:

- **Citoplasma:** região gelatinosa, rica em água e sais minerais. É nele que estão estruturas responsáveis por grande parte do funcionamento da célula.
- **Núcleo:** estrutura arredondada onde se encontra o material genético.
- **Membrana plasmática:** uma película que fica em torno da célula, selecionando o que entra e o que sai de dentro dela.

Observações importantes

- ✔ O vídeo "Viagem à célula" está traduzido em LIBRAS, demonstrando a importância de utilizar recursos que atendam todos os alunos. Se tiver dificuldades em baixá-lo no Portal do Professor, poderá acessar pelo YouTube, em <http://www.youtube.com/watch?v=LHhAopl2hCs&list=PLCqvwx4r0eesuj-YEFVQs8IbhF4YJv_cd>

- ✔ O professor pode utilizar o texto "A célula", que abre esta unidade, para trabalhar com os alunos. Poderá reproduzi-lo, por exemplo, e entregar a cada um. As imagens também são recursos importantes e devem ser exploradas.

Sugestões de leitura para o professor

- LOTHHAMMER, N. *et al*. **Biologia celular** – atlas digital. Porto Alegre: UFRGS/UFCSPA, 2009.

Disponível em: <http://www.ufrgs.br/biologiacelularatlas> (acesso em out. 2013)

Material que contribui com ricos detalhes ao apresentar textos e micrografias que abordam a morfologia celular, membrana plasmática, citoesqueleto, organoides, substâncias de reserva e trabalho, matriz extracelular e procariontes. É possível obter a visualização ampliada de várias estruturas, acompanhada de legenda e texto explicativo.

Sugestões de consultas na web

A Célula (Webciência). Disponível em: <http://www.webciencia.com/11_03celula.htm> (acesso em out. de 2013)

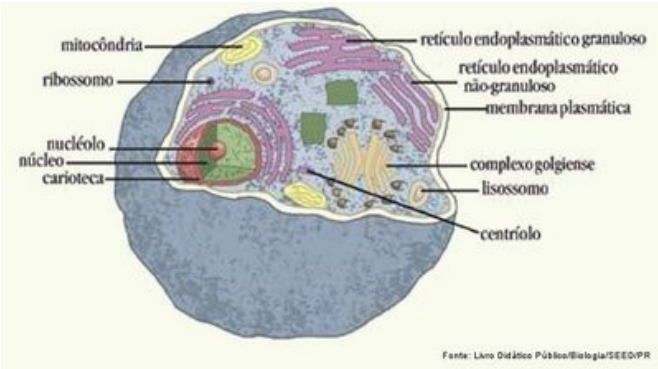
A descoberta da célula (Mundo Educação). Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/biologia/a-descoberta-celula.htm> (acesso em out. de 2013)

UNIDADE 2

As organelas citoplasmáticas e o funcionamento celular

Nesta unidade, os alunos irão perceber que as funções vitais dos seres vivos nada mais são do que um reflexo daquilo que ocorre dentro do micro universo das células, em cada uma das organelas celulares.

As organelas celulares e suas funções



Fonte: Portal Dia a dia Educação

Já sabemos que o citoplasma é um material gelatinoso que preenche o interior da célula, e que nele existem estruturas que desempenham funções vitais para o funcionamento celular: a digestão, a respiração, a excreção e a circulação.

Quais são estas organelas? Que funções cada uma desempenha? Vejamos:

- As **mitocôndrias** são as organelas responsáveis pela produção de energia. São as usinas energéticas, onde a glicose obtida nos alimentos é transformada em energia durante um processo conhecido como respiração celular .
- Os **ribossomos** são as organelas responsáveis pela produção de proteínas nas células. Podem ser encontrados aderidos a membrana do retículo endoplasmático ou dispersos pelo citoplasma.
- O **retículo endoplasmático** é uma rede de canais internos, e está relacionado ao transporte e distribuição de substâncias no interior da célula. É conhecido como *REL* (retículo endoplasmático liso) ou *RER* (retículo endoplasmático rugoso) quando possui ribossomos aderidos em sua membrana externa.
- O **Complexo golgiense** é um conjunto de vesículas achatadas que armazena parte das proteínas produzidas na célula, para serem utilizadas mais tarde.
- Os **lisossomos** são pequenas vesículas (bolsas) que contém enzimas, substâncias necessárias à digestão celular. Quando a célula engloba uma partícula de alimento os lisossomos envolvem esta partícula e liberam o suco digestório, formando um vacúolo digestivo.
- O **vacúolo** é uma bolsa que contém os restos da digestão celular. Estes dejetos serão expelidos através da membrana plasmática.
- Os **centríolos** são estruturas cilíndricas relacionadas com a divisão celular, quando orientando o deslocamento dos cromossomos neste processo.

Todas estas estruturas, em conjunto, mantém a célula funcionando em perfeita harmonia.

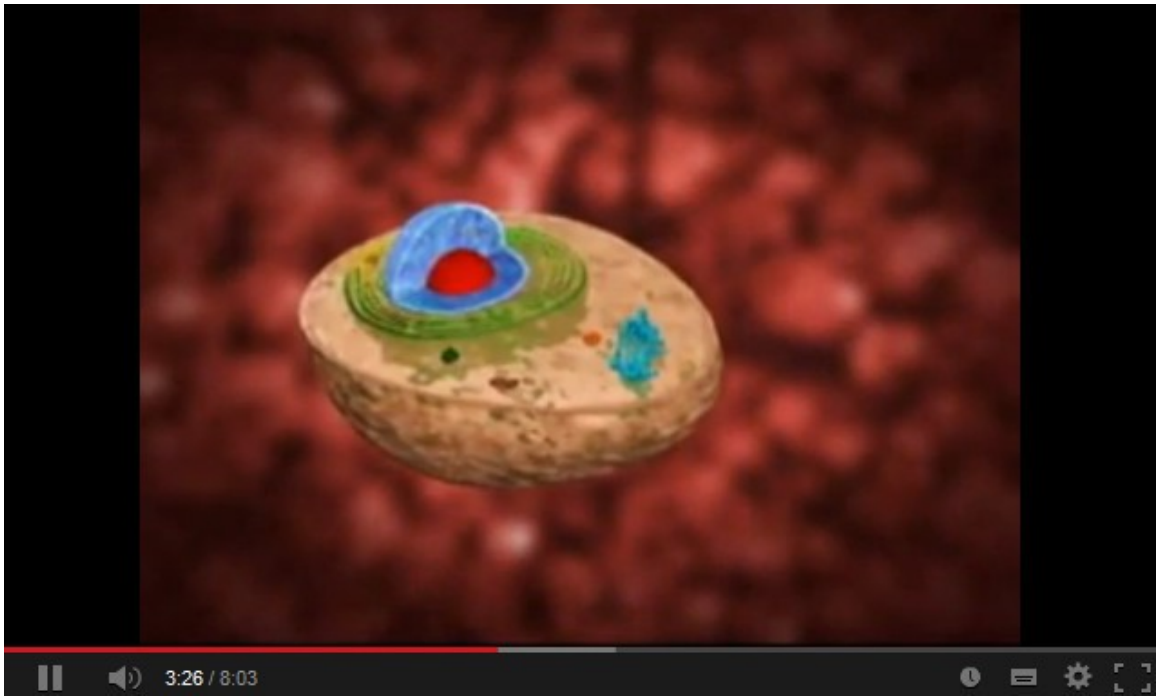
Atividade:

Conhecendo uma célula e seus componentes.

O professor irá retomar a explicação da aula anterior, onde introduziu os conceitos de que a célula é formada por diversas estruturas, cada qual com uma função específica, e que no todo, permitem o seu funcionamento perfeito. Poderá utilizar o texto **"As organelas celulares e suas funções"**, que abre esta unidade, para trabalhar com os alunos, reproduzindo-o e entregando para cada aluno.

Na sequência, convidará os alunos para atentamente assistir ao vídeo que trata sobre a estrutura celular.

- Vídeo 1: **"A Célula em 3D"**, produzido pela UAB/UFSC.
  Este vídeo está disponível em: <http://goo.gl/kpQ2L0>



Fonte: YouTube

Após assistirem o vídeo, o professor questiona seus alunos:

- ✔ **Conseguiram perceber que o Universo onde estamos inseridos pode ser comparado ao universo celular?**
- ✔ **Observaram que um pequeníssimo ponto como a célula, também é complexo e com estruturas que realizam funções vitais para a vida?**
- ✔ **Podemos comparar as funções vitais dos seres vivos com os processos que ocorrem nas organelas citoplasmáticas?**

(Estas perguntas devem criar a oportunidade para que o professor aprofunde o estudo das organelas citoplasmáticas, mediando as respostas dos alunos e fazendo-os refletir sobre a importância destas estruturas. Fazendo a analogia, com o Universo e com a Terra, o professor leva-os a concluir que no nosso corpo existe um microuniverso: as células e suas organelas).

- Vídeo 2: **"Estrutura Celular"**, produzido pela Khan Academy. Nele, cada estrutura que compõe a célula é desenhado e explicado em detalhes pelo "professor-virtual". Este vídeo pode ser trabalhado numa aula posterior, como fixação do conteúdo desta unidade. O vídeo está disponível em: <http://goo.gl/xIZLz6>

Fonte: YouTube

Ao término da apresentação dos vídeos, o professor pede que os alunos façam uma ilustração apontando quais as organelas da célula, citadas nos vídeos, e suas funções. Esta tarefa poderá ser entregue numa próxima aula.

Observações importantes

✔ Aqui, os conceitos das organelas celulares e suas funções serão reforçados, preparando os alunos para as próxima atividades.

Sugestões de leitura para o professor

- **Noções Básicas de Citologia, Histologia e Embriologia**
  Autores: Luiz Carlos Uchôa Junqueira e José Carneiro
  15ª edição - Editora Nobel, 1988

Sugestões de consultas na web

- **Inner Life Of A Cell** (Vida interior de uma célula), uma animação produzida pela Universidade de Harvard, que apesar da complexidade dos conceitos apresentados, mostra de forma interessante os aspectos do universo celular.
  Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=B_zD3NxSsD8>
  Acesso em nov. 2013
- **Organelas celulares**, texto informativo sobre as organelas celulares e suas respectivas funções.
  Disponível em: <http://grupomedveterinaria.wordpress.com/category/citologia/>
  Acesso em nov. 2013
- **Organelas Celulares com DNA próprio**, artigo no Portal Educação onde o autor informa que a função das organela é designada no DNA de cada espécie.
  Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/19739/organelas-celulares-com-dna-proprio> Acesso em nov. 2013
- **Organelas celulares... a célula eucariótica como uma cidade!** Blog onde uma professora relata sua aula sobre organelas citoplasmáticas, comparando a célula a uma cidade.
  Disponível em:
  <http://kamicleta.blogspot.com.br/2011/09/organelas-celulares-celula-eucariotica.html>
  Acesso em nov. 2013
- **A célula gigante**, uma atividade proposta pela professora Andrea Castagini, onde os alunos construirão uma célula gigante no interior da sala de aula.
  Disponível em:
  <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=298>
  Acesso em nov. 2013

Atividade:

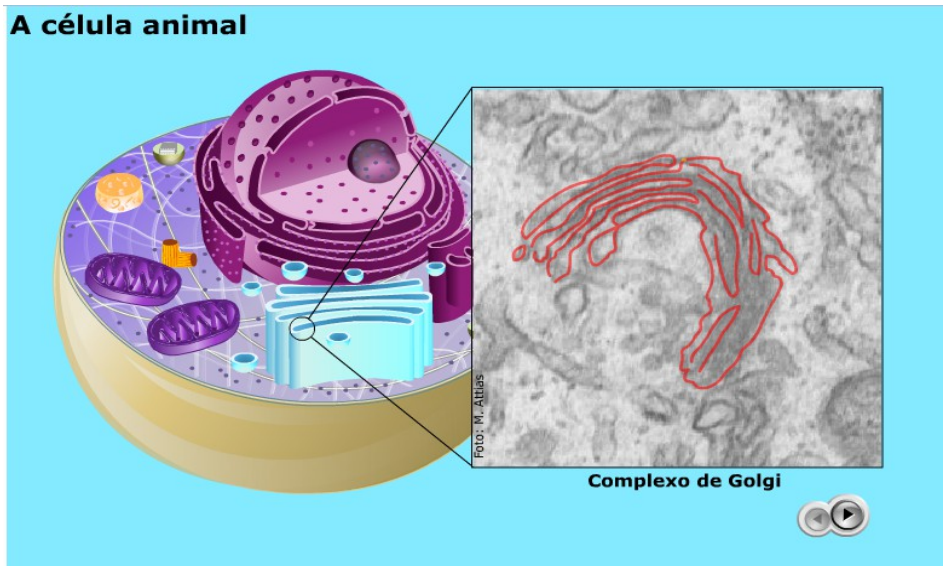
Explorando a célula animal

O professor retomará a aula anterior, relembrando com os alunos quais são os componentes da célula e suas funções.

A seguir, no projetor multimídia, ele apresentará aos alunos o infográfico **"A célula animal"**.

Neste infográfico, o professor mostrará aos seus alunos que as ilustrações sobre as estruturas celulares não surgiram ao acaso, mas da observação de fotomicrografias eletrônicas. Poderá neste momento da aula informar sobre a importância do microscópio eletrônico no estudo da Citologia e da Histologia.

O infográfico está disponível no página: <http://goo.gl/KW8qdp>



Fonte: Portal do Professor

Em cada estrutura apresentada no infográfico, o professor procura associar com funções macro desempenhadas pelo organismo. Por exemplo, as mitocôndrias tem função semelhante aos pulmões. Por quê?

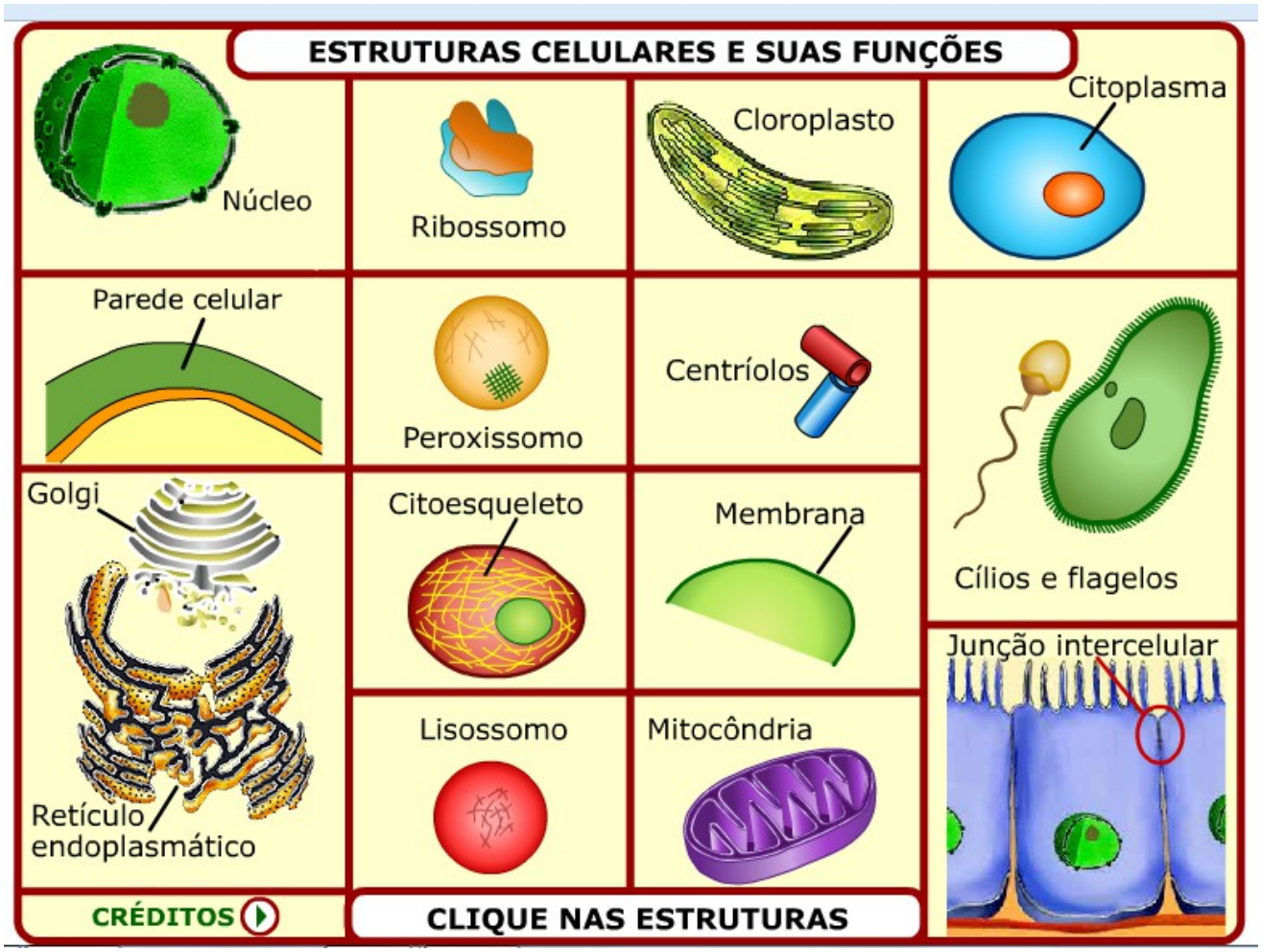
Atividade:

Exploração dos componentes da célula e suas funções

O professor levará seus alunos ao Laboratório de Informática, onde eles acessarão o simulador que demonstra as organelas citoplasmáticas e suas respectivas funções.

O simulador está disponível em: <http://goo.gl/wUFFpe>

Os alunos, em duplas, farão os exercícios propostos pelo professor, que deverão ser entregues para cada dupla em folha impressa, e que deverá ser devolvida ao final da aula. Ver apêndice 1, ao final deste material.



Fonte: Portal do Professor

Observações

- ✔ Esta atividade pode ser utilizada como avaliação.
- ✔ Para a realização da atividade sugerida no **Apêndice 1**, o professor pode sugerir que os alunos ouçam o áudio **"Minha vida de organela"**, disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=786>

Sugestões de leitura para o professor

COOPER, Geoffrey M.; HAUSMAN, Robert E. **A Célula: uma Abordagem Molecular.** ed.3, Porto Alegre: Artmed. 2007.

Sugestões de consultas na web

- **"O DNA desde o começo"**, um material que apresenta conceitos, animações, problemas, galeria de fotos, cartas, documentos, biografias e bibliografias relacionados ao estudo do DNA, da genética e da hereditariedade, assim como a história do nascimento e do desenvolvimento dessa ciência.

  Disponível em: <http://www.odnavaiaescola.com.br/dna/>
  Acesso em out. 2013

- **"Minha vida de organela"** , trata-se de um áudio com um diálogo entre dois operários, sendo que um deles, é estudante do Ensino Médio no período noturno. Eles discutem as funções de algumas estruturas celulares, comparando-as com a fábrica em que trabalham, o que os faz perceber que a célula é uma unidade autônoma e transformadora de matéria e energia.

  Disponível em:
  <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=20472>
  Acesso em nov. 2013.

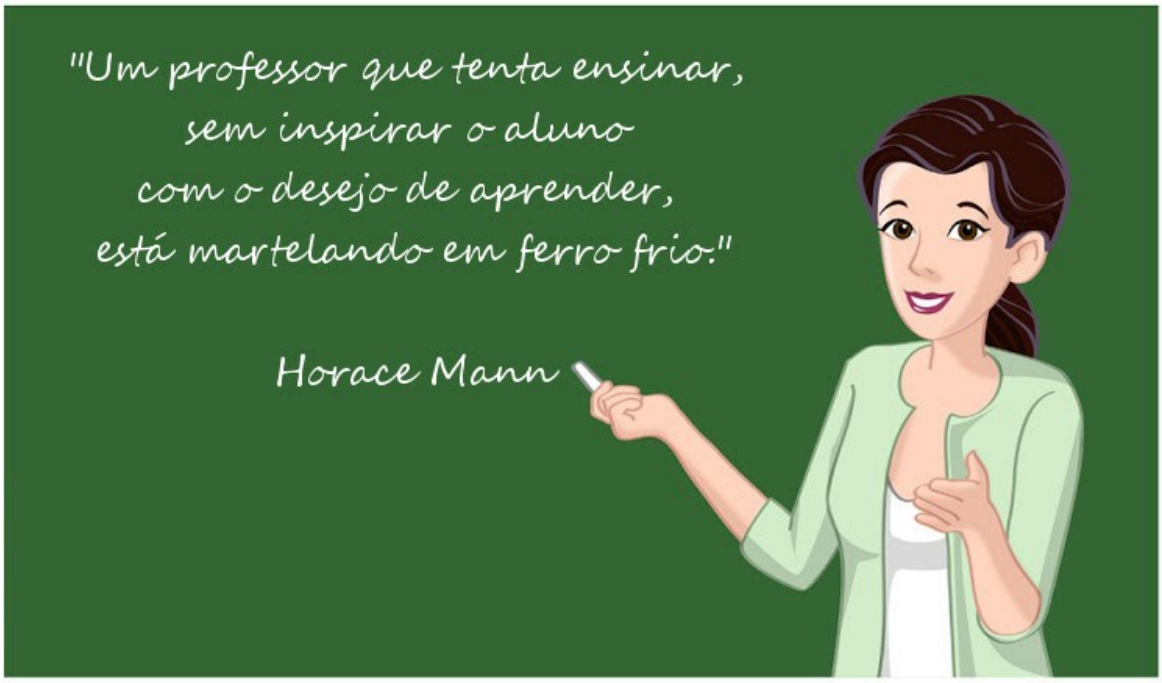
- **Célula Adentro**, um Jogo de Tabuleiro onde cada equipe é desafiada com diferentes casos sobre a célula. Como investigadores, cada equipe deve juntar evidências e usar sua capacidade de raciocínio e dedução para desvendar alguns dos mistérios da célula. Para jogar é preciso baixar os materiais na página indicada, imprimir e recortar.

  Disponível em:
  <http://www.alunos.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=437>
  Acesso em nov. 2013

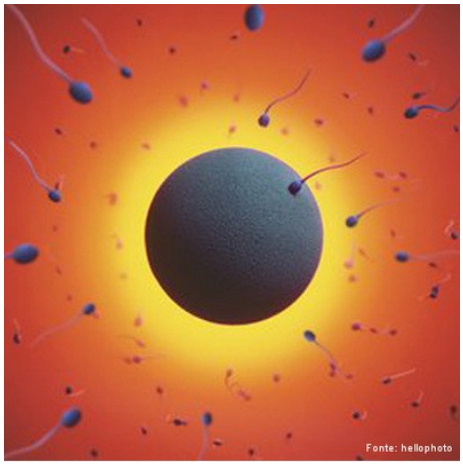
UNIDADE 3

Diferenciação celular e a formação dos tecidos

Depois de saber que o nosso corpo é constituído de trilhões de células, o aluno irá aprender que elas estão organizadas em diversos tipos de tecidos, e que todas surgiram de uma única célula: a célula-ovo ou zigoto, que por sua vez, é resultante da união das células sexuais, ou gametas (espermatozoide e óvulo).



A origem dos tecidos do nosso corpo



O corpo humano é formado por trilhões de células.

Você sabia que tudo começou de uma única célula?

Quando ocorre a **fecundação**, ou seja, a união do espermatozóide com o óvulo, surge a célula-ovo (ou zigoto). A célula inicial sofrerá inúmeras divisões e as células que se originam passam por processos de diferenciação celular, ou seja, alguns grupos se diferenciam e se especializam numa função. Esta especialização irá não só alterar a função das células, como também a sua estrutura (forma). Porém, apesar de se diferenciarem na forma e função, todas as células ainda mantém nos cromossomos o mesmo código genético da primeira célula (zigoto).

As células organizadas em grupos e que desempenham juntas uma mesma função são chamadas de tecidos, que no corpo humano são classificadas em quatro grupos principais: tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido muscular e tecido nervoso.

➔ **Tecido epitelial** - as células são bem próximas umas das outras e quase não há substâncias preenchendo o espaço entre elas. Sua principal função é revestir e proteger nosso corpo. Externamente temos a pele e internamente a mucosa, que reveste órgãos como a boca e o estômago. Este tecido também forma as glândulas, que produzem substâncias como hormônios, sucos digestivos, lágrima e suor.

➔ **Tecido conjuntivo** - apresenta células afastadas umas das outras, e o espaço entre elas é preenchido pela substância intercelular. Sua principal função é unir e sustentar os órgãos do corpo. Como possui diversos grupos celulares com características próprias é subdividido em outros tipos de tecidos: tecido adiposo, tecido cartilaginoso, tecido ósseo e tecido sanguíneo.

1. O **tecido adiposo** é formado pelos **adipócitos**, que são as células arredondadas que armazenam gordura. Encontra-se abaixo da pele, formando o panículo adiposo ou ao redor de alguns órgãos. Funções:

- fornece energia para o corpo;
- atua como isolante térmico, diminuindo a perda de calor para o ambiente;
- oferece proteção contra os choques mecânicos (pancadas, por exemplo).

2. O **tecido cartilaginoso** é formado por células chamadas **condrócitos**, formando as cartilagens do nariz, da orelha, da traqueia. Está presente nas articulações da maioria dos ossos, sendo resistente, porém flexível.

3. O **tecido ósseo** é formado por células chamadas **osteócitos**. É um tecido que apresenta rigidez (dureza), pois o material intercelular está impregnado de sais de cálcio. Ele forma os ossos do esqueleto humano, estrutura que dá sustentação ao corpo, e que junto com os músculos, garantem a mobilidade.

4. O **tecido sanguíneo** forma o sangue, um tecido líquido. É formado por 3 tipos celulares:

- **glóbulos vermelhos ou hemácias**, que transportam oxigênio;
- **glóbulos brancos ou leucócitos**, que agem na defesa contra microrganismos invasores;
- **plaquetas**, que são fragmentos (pedaços) de células. Elas atuam na coagulação do sangue.

A substância intercelular do tecido sanguíneo é o **plasma**, constituído principalmente por água, responsável pelo transporte de nutrientes e de outras substâncias para todas as células.

➔ **Tecido muscular** - formado por células alongadas chamadas de **fibras musculares**, que possuem contratilidade (capacidade de se contrair e alongar). Juntas, promovem a contração muscular, permitindo os diversos movimentos do corpo. É classificado em três tipos:

- **tecido muscular liso** - forma a musculatura dos órgãos internos (bexiga, estômago, intestino e vasos sanguíneos), com contração lenta e involuntária;
- **tecido muscular estriado esquelético** - forma os músculos que recobrem os ossos e possui contração rápida e voluntária.
- **tecido muscular estriado cardíaco** - forma o coração.

➔ **Tecido nervoso** - formado por células estreladas, chamadas **neurônios**. Elas possuem uma longa ramificação (axônio) e ramificações curtas (dendritos),e são células especializadas, capazes de receber estímulos e conduzir esta informação para outras células através do impulso nervoso. O tecido nervoso também apresenta outros tipos de células, como as **células da glia**, cujo papel é nutrir, sustentar e proteger os neurônios. É encontrado nos órgãos do sistema nervoso como o cérebro e a medula espinhal.

O trabalho de todos estes tecidos, em conjunto, garantem o funcionamento do nosso organismo.

(Para explicar os tipos de tecidos, o professor poderá fazer download da imagem em <http://www.ocorpohumano.xpg.com.br/images/44.jpg>, salvando-a no pendrive e utilizando-a na TV Multimídia para explicar o conteúdo aos alunos).

Atividade:

Do zigoto ao organismo completo

O professor explica que todos os tecidos que constituem o ser humano, se originam de uma única célula: o zigoto, que passa a se dividir e origina todos os outros tipos celulares. Após comentar sobre o processo da divisão celular e a diferenciação que cada grupo de células possui entre si, convida os alunos para assistirem o vídeo **“Diferenciação celular”.**

Este vídeo está disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://goo.gl/zKcTlJ>

Fonte: Youtube

Na sequência, o professor pede para que os alunos, em grupos de 4 alunos, façam a análise do vídeo e relacionem os diferentes tecidos do corpo humano citados e suas respectivas funções, confeccionando cartazes com figuras e legendas explicativas.

Observações importantes

✔ Na atividade em grupos, os alunos poderão utilizar revistas para recortes, solicitadas previamente pelo professor. Nelas, os alunos buscam fotos de pessoas onde possam indicar a localização dos tecidos.

Sugestões de leitura para o professor

- **A importância do uso das células tronco para a saúde pública**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232008000100002&script=sci_arttext> (Acesso em out. 2013)
- **Como funcionam os bancos de armazenamento de células-tronco?** (Revista Nova Escola). Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/celulas-tronco-bancos-armazenamento-488332.shtml> (Acesso em out. de 2013)
- **Biologia do Câncer - Tumores e cânceres são resultado de uma divisão celular descontrolada**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAANY0AK/biologia-cancer> (Acesso em out. 2013)
- **A relação entre divisão celular e câncer** (Revista Nova Escola). Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/plano-de-aula-biologia-qual-relacao-divisao-celular-cancer-744360.shtml> (Acesso em out. de 2013)

Sugestões de consultas na web

- A clonagem (animação para entender a técnica). Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/10085/clonagem.swf> (Acesso em out. 2013)
- **Células-tronco (pesquisas com células-tronco embrionárias)**. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/biologia/celula-mae2.htm> (Acesso em out. 2013)
- **A polêmica das células-tronco embrionárias.** Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_38/a prendendo_2.html> (Acesso em out. 2013)

Atividade:

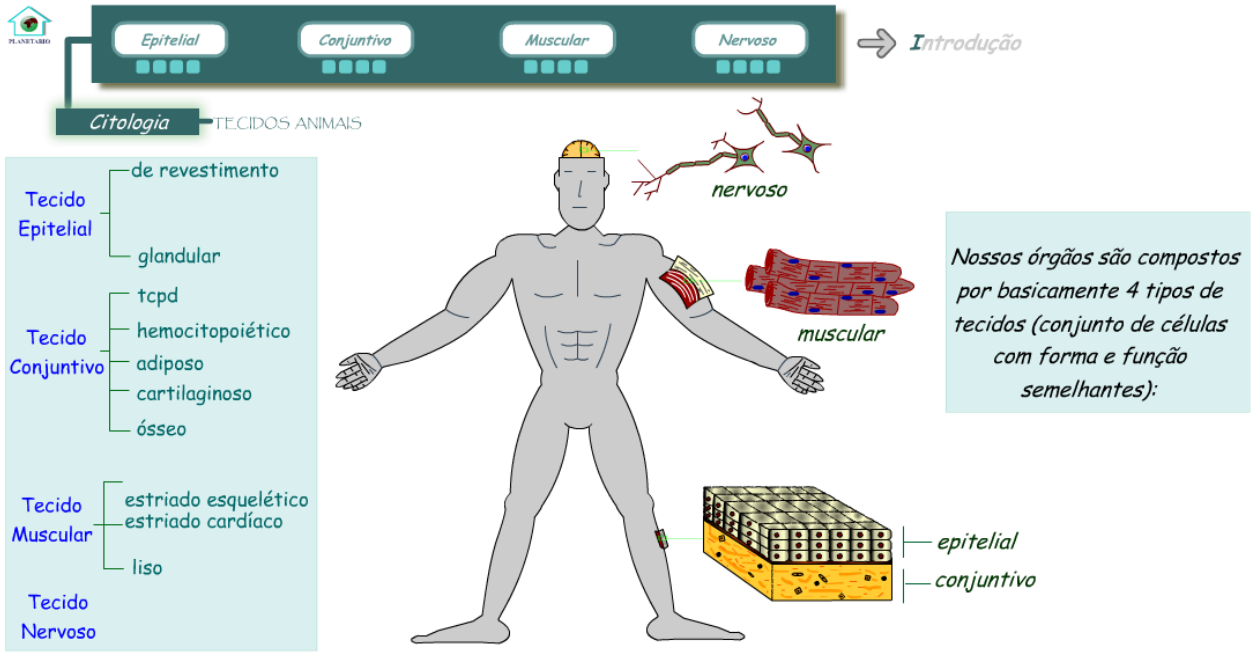
Os diferentes tecidos do corpo humano

O professor retoma o assunto da aula anterior, trazendo à discussão agora os diferentes tecidos que constituem o corpo humano. Lança perguntas aos alunos, instigando a discussão:

- ✔ **O que é um tecido? (sugere o tecido de roupas)**
- ✔ **Quais os tecidos do corpo humano que você conhece?**
- ✔ **Em que eles se diferenciam?**
- ✔ **Por que existe esta diferença?**
- ✔ **Lembram-se como todos eles surgiram?**

  (aqui os alunos devem se lembrar do processo de divisão e diferenciação celular, já explicados em outra aula pelo professor)

No projetor multimídia, o professor irá explorar com os alunos o infográfico **"Tecidos animais"**. Este ODA está disponível no seguinte endereço da web: <http://www.planetabio.com/histologia.html>



Fonte: Portal do Professor

Este infográfico, apresenta inicialmente uma visão geral dos tecidos do corpo humano. Depois, clicando em cada aba superior, poderão ser exploradas as características de cada grupo de tecidos que constituem o corpo humano. É um material de aprendizagem riquíssimo, e que certamente prenderá a atenção dos alunos.

Sua ficha técnica encontra-se no Portal do Professor:
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=9630>

Observações importantes

✔ Esta atividade poderá ser realizada no laboratório de informática, onde os alunos, em grupos exploram o infográfico juntamente com o professor.

Sugestões de leitura para o professor

- TORTORA, G. J. **Corpo Humano:** fundamentos de anatomia e fisiologia. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- **Anatomia Humana.** São Paulo: Ática, 1998. (Série Atlas Visuais)
- **Como o corpo humano funciona**. São Paulo, Globo, 1994 (Coleção Guia Prático de Ciências)
- **Enciclopédia multimídia do corpo humano** - Planeta Deagostini - ed. Planeta do Brasil Ltda.
- **Atlas Interativo de Anatomia Humana**. Artmed Editora.

Sugestões de consultas na web

- **Histologia:** estudo dos tecidos do corpo (Toda Biologia).
  Disponível em: <http://www.todabiologia.com/anatomia/histologia.htm>
  Acesso em nov. 2013
- **O Corpo Humano**, página contendo informações sobre as células e tecidos que constituem nosso corpo, com riquíssimas ilustrações para uso do professor.
  Disponível em: <http://www.ocorpohumano.xpg.com.br/mapa_do_site.htm>
  Acesso em nov. 2013

Atividade:

Explorando um atlas digital do corpo humano

O professor levará os alunos ao laboratório de informática e os instruirá a seguirem o roteiro de estudo, disponível no **apêndice 3**, ao final deste material.

No laboratório, em grupos, os alunos acessarão o seguinte link: <http://www.micron.uerj.br/atlas/>

Fonte: Atlas Digital de Histologia da UERJ

Este recurso possui informações precisas e relevantes, contendo imagens de fotomicrografias de células e cortes histológicos, contribuindo muito para o aprendizado dos alunos.

Observações importantes

✔ Esta atividade poderá ser utilizada pelo professor como avaliação final envolvendo os conteúdos de “células e tecidos”. No laboratório, ele poderá reunir os alunos em duplas, por exemplo.

Sugestões de leitura para o professor

- Atlas Eletrônico de Histologia
  Disponível em: <http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/ur000002.pdf>
  (Acesso em nov. 2013)

Sugestões de consultas na web

- Laminário Virtual, na página da Biblioteca Digital de Ciências da Unicamp. Nela, pode-se visualizar os principais tipos celulares constituintes dos tecidos animais, suas estruturas básicas e suas especializações.
  Disponível em: <http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=752>
  (Acesso em nov. 2013)

Referências

ÁBILA, Fernanda. Inovação na Educação. **Revista Aprendizagem:** a revista da prática pedagógica. Pinhais, v. 2, n. 17, p.34-39, março/abril 2010. Bimestral.

ALMEIDA, Doriedson Alves. **Criação e aprendizagem em ambientes virtuais livres por alunos e professores do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação. UFES, Vitória, 2004.

AUSUBEL, David P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BARBA, Carme; CAPELLA, Sebastià (Org.). **Computadores em sala de aula:** métodos e usos. Porto Alegre: Penso, 2012.

BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. Ciências & Cognição, v. 10, p. 84-92, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. v.10.

CARNEIRO, Raquel Gianolla M. **Informática na Educação**. São Paulo: Cortez, 2002.

CRUZ, Daniel. **Ciências & Educação Ambiental:** O corpo humano. São Paulo: 2004. 3 v.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora?** Informática Educativa. Bogotá, v. 12, n. 1, p.11-24, 1999. Disponível em: <http://goo.gl/oxjlf>. Acesso em: 30 mar. 2013.

DUTRA, Dilva S. A tecnologia digital auxiliando as aulas de Ciências. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <http://goo.gl/X1auQ>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências:** Nosso corpo. 3 ed. São Paulo: 2007. 3 v.

HELENE, Maria Elisa M. **Ciência e Tecnologia: de mãos dadas com o poder.** 2 ed. São Paulo: Moderna. 1996.

KENSKI, Vani M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 8 ed. Campinas: Papirus, 2003.

_____. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. 6 ed. Campinas: Papirus, 2007.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: para uma antropologia do ciberespaço. 2 ed. São Paulo: Loyola, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 10-20. v. 67.

LUZ, Maria de la; SANTOS, Magaly Terezinha dos. **Vivendo Ciências.** São Paulo: FTD, 2002. 3 v.

MARQUES, Dulcelaine Neri V. O Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematizadora. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <http://goo.gl/kkjUH>. Acesso em: 10 abr. 2013.

MORAES, Márcia Cristina; LEITE, Letícia Lopes; WAGNER, Paulo Roberto. Os objetos de aprendizagem. **Mundo Jovem: um jornal de ideias**, Porto Alegre - RS, 01 maio, 2012, p. 1-2.

MORAN, José M. *et al*. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 17.ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, José Manoel. **Educação e Tecnologias:** Mudar para valer!. USP 2011. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/moran/educatec.html>. Acesso em: 20 abr. 2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica.** Curitiba:SEED / DEB-PR, 2008.
Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2013

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Diretoria de Tecnologias Educacionais. **Diretrizes para o uso de tecnologias educacionais** / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Diretoria de Tecnologias Educacionais. Curitiba:SEED – Pr, 2010.
Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015327.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2013

PAIVA, Anna F. *et al*. **Sala interativa:** boas ideias e um fazer diferente. 2010. 192 p. Especialização (Gestão do conhecimento e inteligência empresarial) - UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, 2010 Disponível em: <http://goo.gl/9YRqX>. Acesso em: 05 abr. 2013.

PIMENTA, Ivanice Carvalho D. A utilização das tenologias na escola: percepção dos professores em relação às TICS como ferramenta de apoio à prática pedagógica . In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, 2008. Curitiba: SEED/PR, 2011. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <http://goo.gl/Aw6xv>. Acesso em: 10 abr. 2013.

SANTOS, Carlinhos Alves dos. Tecnologia educacional no contexto escolar: contradições, desafios e possibilidades. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, 2008. Curitiba: SEED/PR, 2011. V.1. (Cadernos PDE).
Disponível em: <http://goo.gl/820Q3>. Acesso em: 10 abr. 2013.

Sobre as imagens

As imagens utilizadas para ilustrar esta Produção Didático-pedagógica, com exceção das capturas de tela dos infográficos e vídeos sugeridos nas atividades, foram baixadas do Portal Dia a dia Educação, em Recursos Didáticos, na opção Imagens e Fotografia.

As ilustrações da professora, a imagem da capa e os ícones, por exemplo, foram produzidas na Coordenação de Multimeios da SEED. Desta forma, torna-se dispensável qualquer documento de direito de uso de imagem, já tem o uso garantido para publicações da Secretaria de Estado da Educação - SEED.

O link para acesso é:

- ✔ imagens da célula e tecidos do corpo humano: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=11>
- ✔ imagens da capa e ilustrações da professora e ícones (ao final de cada atividade): <http://multimeios.seed.pr.gov.br/resourcespace-seed/pages/home.php>

Apêndices

Apêndice 1 – pré-teste que será aplicado aos alunos, antes de iniciarem o desenvolvimento das atividades planejadas neste Caderno Pedagógico. Ele também será aplicado ao final, como pós-teste, para confirmar ou não se a aprendizagem com os ODAS contribuiu para uma aprendizagem significativa.

Nas questões abaixo, assinale a opção correta que irá completar o texto sobre o corpo humano:

1) Se fizéssemos uma analogia, comparando o corpo humano a um país, poderíamos dizer que..... seriam cidades, que juntas formam …....., ou seja, os estados diferentes.

( ) as células - os tecidos ( ) os tecidos - as células

2) …....., seria semelhante a Prefeitura da célula, ditando todas as ordens (contidas no DNA) que deverão ser executadas pelos elementos que compõem a "cidade".

( ) A membrana plasmática ( ) O núcleo

3) …..... são os mensageiros, a companhia telefônica, e transmitem as ordens ditadas na prefeitura (RNA mensageiro).

( ) Os lisossomos ( ) Os ribossomos

4) …....., seria o conjunto de ruas desta cidade, espalhadas pelo citoplasma da célula e transportando em seu interior as proteínas e elementos que permitam o funcionamento da cidade.

( ) O retículo endoplasmático ( ) O complexo golgiense

5) …....., seriam a usina ou a companhia de energia elétrica, produzindo a energia necessária e exportando para outros "estados".

( ) Os ribossomos ( ) As mitocôndrias

6) …....., seria semelhante aos empacotadores do setor de exportação de um fábrica, pois "ensacam" tudo o que sairá da célula.

( ) O retículo endoplasmático ( ) O complexo golgiense

7) …....., seriam o Departamento de limpeza, levando "o lixo" para fora da "cidade".

( ) As mitocôndrias ( ) Os vacúolos

8) …....., são "os agentes de segurança", que se encarregam de inutilizar os elementos nocivos que surgem na cidade, protegendo-a.

( ) Os lisossomos ( ) Os centríolos

9) …..... representariam o Departamento de Novas Obras, que orienta a divisão da cidade em duas, quando se torna necessário.

( ) Os vacúolos ( ) Os centríolos

10) …....., seria semelhante a Polícia que defende os limites da cidade, permitindo a entrada e saída do que interessa a célula.

( ) A membrana plasmática. ( ) O citoplasma.

Apêndice 2 – roteiro com a sugestão de atividades para a atividade com o Infográfico da Célula e suas Organelas (Unidade 2)

Se compararmos a célula com uma fábrica, podemos dizer que ela é a "fábrica celular". Sendo assim, nesta fábrica, cada setor possui uma função definida. De acordo com esta analogia, responda as perguntas a seguir:

1) Qual é a organela encarregada da "gerência" das atividades?

2) Quem são as organelas que podem ser consideradas como os "operários" responsáveis pela produção de proteínas?

3) A rede de tubulações que transportam ou ou armazenar os materiais produzidos pelos "operários" ´corresponde a qual organela?

4) Qual é a organela equivalente ao "departamento de produção, empacotamento e exportação de materiais" ?

5) Qual estrutura corresponde ao setor de segurança da fábrica, que permite quem entra e sai da "fábrica celular"?

6) Que organela pode ser considerada o "reator", que fornece energia para todas as atividades da "fábrica celular"?

Apêndice 3 – sugestão de exercícios para a atividade de exploração do Atlas Digital (Unidade 3)

(estes exercícios poderão ser utilizados como avaliação que encerra os conteúdos “células e tecidos”)

1) Quais são as estruturas básicas que formam todas as células do corpo humano? Caracterize cada uma delas e explique a sua função:

2) Numa célula, as organelas realizam diferentes funções. Relacione cada organela com sua respectiva função:

a) lisossomos
b) mitocôdrias
c) vacúolos
d) ribossomos
e) complexo golgiense
f) retículo endoplasmático
g) centríolos

( ) vesículas que armazenam ou transportam enzimas e restos da digestão.
( ) realizam a digestão celular.
( ) pequenos bastões que orientam a divisão celular.
( ) transposta as proteínas e demais nutrientes pelo interior da célula.
( ) realiza a respiração celular.
( ) armazena as proteínas.
( ) participa na produção das proteínas.

3) Os tecidos são grupos de células especializadas e semelhantes entre si, que desempenham funções específicas no indivíduo. Cite os tipos de tecido do corpo humano e suas características:

4) Como podemos diferenciar as células e a substância intercelular que formam o tecido conjuntivo e o tecido epitelial?