

PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

VOLUME 000 ANO 2018

ISSN 0000-0000



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA EMBASADA NOS PRESSUPOSTOS DE
VYGOTSKY, COM INTUITO DE FACILITAR A APRENDIZAGEM DE
CONTEÚDOS DE BIOLOGIA CELULAR PARA ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL POR MEIO DA MODELAGEM**

ALESSANDRA FRANÇOSO DA SILVA COSTA
AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR.
SHIRLEY TAKECO GOBARA

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A INTRODUÇÃO DOS CONCEITOS DE BIOLOGIA CELULAR PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	5
REFERÊNCIAS	9
APÊNDICES	11

APRESENTAÇÃO

Esta sequência didática é fruto da dissertação de mestrado “Ensino investigativo em biologia celular para alunos com deficiência visual”, e destina-se a professores de Ciências e Biologia que buscam alternativas para minimizar dificuldades encontradas dos alunos com deficiência visual na aprendizagem de conceitos científicos da Biologia Celular

De acordo com a lei nº 9394/96 Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), toda criança tem direito a educação, incluído as com deficiência visual. Os sistemas de ensino, federal, estadual e municipal precisam se adaptar e oferecer condições necessárias para atender esse aluno.

A deficiência visual (DV) é identificada como a perda total (cegueira) ou parcial da visão (baixa visão subnormal). A deficiência sensorial pode comprometer a aprendizagem (NUNES; LOMÔNACO, 2010). A visão é um meio de comunicação do indivíduo com o mundo exterior ela capta registros do meio externo e permite organizar as informações cerebrais (BRASIL, 2000). O processo de inclusão do aluno com deficiências (necessidades educacionais especiais) exige um replanejamento do espaço escolar, para que ele possa aprender na mesma condição de igualdade que os demais alunos (VIVEIRO; CAMARGO, 2011).

Ensinar biologia para alunos com deficiências visual é um desafio para o professor, uma vez que a biologia envolve imagens, símbolos e muita imaginação. Assim, as deficiências não podem ser ignoradas, tendo o professor o papel de buscar formas que facilitem ou que tornem possível o aprendizado do aluno (SANTOS; MANGA, 2009). O professor de Biologia deve tentar fugir um pouco das metodologias tradicionais e buscar meio que sejam atrativos e despertem o interesse do aluno como o uso de objetos, maquetes, áudios, etc. Esses jovens deficientes precisam adquirir através da Biologia respostas para acontecimentos do cotidiano (NOBRE; SILVA; SILVA 2014).

Para Vygotsky (1997) a cegueira cria nova e peculiar configuração da personalidade, cria novas forças, modifica as indicações normais de funções, reestruturando criativamente e organicamente a psique do homem. O autor ainda salienta que a orientação sobre a psicologia dos cegos é destinada a superar a falta de visão, por meio da incorporação da experiência de videntes, de outros sentidos e da linguagem, em que a palavra venha superar a cegueira.

A mediação é um conceito central para a compreensão da concepção de Vygotsky sobre o pensamento psicológico. A relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada (OLIVEIRA, 1993). No ambiente escolar, o professor é o mediador socialmente escolhido para essa interação do aluno com os conceitos científicos acumulados ao longo da história da civilização humana (SILVA, 2013).

O professor tem o papel de interferir no processo de aprendizagem e provocar avanços nos alunos, criando o que Vygotsky chama de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Existem, pelo menos, dois níveis de desenvolvimento identificados pelo autor: a zona de desenvolvimento real, que é aquilo que a criança já é capaz de fazer por si própria, e a zona de desenvolvimento potencial, que é a capacidade de aprender com o auxílio de outra pessoa.

Perante as várias reflexões que abordam o ensino de ciências, destaca-se, o papel dos modelos e modelagens, sua elaboração e socialização como suporte nos processos de ensino e de aprendizagem para a construção do conhecimento. Os alunos participam como sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento das temáticas abordadas e por seus conhecimentos prévios serem levados em consideração, uma vez que, a partir dessa premissa, os modelos são organizados ou revisados (VINHOLI-JÚNIOR, 2015).

De acordo com Della Justina et al. (2003), um modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis.

A proposta desse produto é analisar o uso de modelagem didática, por meio de construção de modelos concretos, bem como a realização de experimentos podem facilitar a aprendizagem de conteúdos de biologia celular dos alunos com deficiência visual.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A INTRODUÇÃO DOS CONCEITOS DE BIOLOGIA CELULAR PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Para nortear a elaboração da SD, fundamentamo-nos nos pressupostos de Vygotsky e nas concepções de Zabala (1998), que define as SD como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (p.18).

A sequência didática é uma ferramenta que inclui as três fases de toda intervenção pedagógica: o planejamento, a aplicação e a avaliação. Assim sendo, ela especifica a função que cada atividade tem na construção do conhecimento e como avaliar os resultados de cada etapa no processo de ensino e aprendizagem (ZABALA, 1998).

Conteúdos trabalhados

- A diferenciação entre a matéria viva e matéria bruta;
- A definição de célula;
- A diferença de um ser celular e um acelular;
- As diferenças morfológicas e funcionais entre as células;
- Os componentes básicos da célula.

Etapas das atividades que compõem a sequência didática (SD)

As atividades de ensino foram constituídas em cinco etapas, distribuídas em seis horas/aulas (300 minutos), com duração de duas semanas. Em cada hora/aula, foram incluídos os tempos destinados às avaliações, construção de modelos concretos e retificações de aprendizagens. As etapas que compuseram a sequência didática foram:

Etapa I - Levantamento das concepções e dos conceitos dos alunos sobre célula

- **Objetivo:** Identificar os conhecimentos e os conceitos que o aluno com deficiência visual tem sobre a célula.
- **Duração:** 50 minutos.
- **Conhecimentos trabalhados:** Diferença entre um ser vivo e o não vivo; classificação e organização das células e seres vivos acelulares.
- **Metodologia:** Essa etapa é dividida em dois passos.
1º Passo: O professor aplica um questionário oralmente (Apêndice 1), com perguntas abertas para que o aluno com deficiência visual responda de acordo com o seu conhecimento construído (conhecimento espontâneo). Vygotsky (2009) afirma que, para desenvolver determinados conhecimentos científicos, é necessário identificar as concepções espontâneas (20 min).
2º Passo: Após a aplicação do questionário, a professora responde todas as perguntas do questionário diagnóstico 1, juntamente com o aluno com deficiência visual, realizando uma aula dialogada sobre a importância das células para os seres vivos, a diferença entre a matéria bruta e viva, e seres acelulares. Todos os passos são filmados.
- **Avaliação:** Questionário diagnóstico 1.
- **Recursos:** Questionário, livro didático e filmadora.

Etapa II - Diferenciar as características morfológicas e fisiológicas das células procariótica, eucariótica animal, eucariótica vegetal e vírus.

- **Objetivo:** Explicar as diferenças morfológicas e fisiológicas das células procariótica, eucariótica animal, eucariótica vegetal e vírus.
- **Duração:** 50 minutos.
- **Conhecimentos trabalhados:** Apresentar as principais diferenças da organização do núcleo e as localizações e funções das organelas celulares presentes nas células procarióticas e eucarióticas. Mostrar também a composição e estrutura de um vírus.
- **Metodologia:** Esta etapa é dividida em dois passos.
1º Passo: A professora descreve, detalhadamente, por meio da fala, as diferenças estruturais de uma célula procariótica e eucariótica, as principais funções e localizações das organelas citoplasmáticas presentes em cada tipo de célula e o formato e composição estrutural de um vírus (30 min).
2º Passo: Após a explicação, é aplicado oralmente um novo questionário de diagnóstico (Apêndice 2) com o aluno cego. Todos os passos são gravados em vídeo (20 min).
- **Avaliação:** Questionário diagnóstico 2.
- **Recursos:** Questionário, livro didático e filmadora.

Etapa III - Pesquisa sobre tipos de modelos concretos celulares.

- **Objetivo:** Despertar a curiosidade do aluno cego em realizar uma pesquisa sobre os tipos de representações celulares disponíveis na internet e nos livros didáticos, avaliando a melhor forma para reproduzi-los.
- **Duração:** 50 minutos.
- **Conhecimentos trabalhados:** Formato, localização e função das estruturas presentes nas células procariotas, eucariotas e um vírus.
- **Metodologia:** Na sala de apoio, com a ajuda da professora, o aluno cego e a professora de apoio realizarão uma pesquisa por meio do livro didático e/ou internet com a ajuda do software com síntese de voz (DOSVOX) sobre os tipos de modelos celulares disponíveis. Em seguida, decidiram sobre a melhor maneira e o melhor material para a construção dos modelos concretos de uma célula eucariótica (animal e vegetal), procariótica e um vírus, levando em conta o formato, a localização e o tamanho proporcional de cada estrutura presente nas células e no vírus. A etapa é filmada.
- **Avaliação:** Discussão e interação do aluno cego e da professora de apoio.
- **Recursos:** Livro didático, computadores, internet, software com síntese de voz (DOSVOX) e filmadora.

Etapa IV - Construção e apresentação dos modelos concretos.

- **Objetivo:** Ensinar, por meio da modelagem e da interação do aluno cego e da professora/pesquisadora, a diferença morfológica e fisiológica das células e do ser acelular.
- **Duração:** 100 minutos.
- **Conhecimentos trabalhados:** Função, localização e formato das estruturas presentes nas células procarióticas, eucarióticas e ser acelular.
- **Metodologia:** Esta etapa foi dividida em dois passos.
1º Passo: Na sala de recurso, com a ajuda da professora, o aluno cego construirá uma célula procariótica, uma eucariótica e um vírus com os materiais escolhidos. De acordo com Souza e Aguiar Júnior (2013), a construção de modelos inicia-se a partir do fenômeno que se deseja estudar, o estudante elabora e discute com os demais colegas e o professor o seu objeto de estudo e os dados empíricos e teóricos que serão a base do seu modelo inicial. A professora realizará a mediação da parte teórica (livro didático) com a parte prática, observando a discussão e a interação do aluno. (80 min).
2º Passo: Após o término da construção dos modelos, o aluno cego explicará os modelos construídos, descrevendo detalhadamente o nome, formato, localização e função de cada estrutura construída (20 min).
- **Avaliação:** Discussão e interação do aluno. Todos os passos são filmados.
- **Recursos:** Livro didático, computadores, internet e filmadora.

Etapa V - Verificação da apropriação dos conhecimentos científicos.

- **Objetivo:** Analisar a apropriação dos conhecimentos científicos desenvolvidos pelo aluno cego, analisando a evolução conceitual e as articulações dos conceitos científicos com a construção dos modelos concretos.
- **Duração:** 50 minutos.
- **Conhecimentos trabalhados:** Diferença entre um ser vivo e o não vivo; classificação e organização das células e seres vivos acelulares; as diferenças morfológicas e funcionais entre as células e os componentes básicos da célula.
- **Metodologia:** Na sala de recursos, a professora aplicará oralmente um questionário geral com questões estruturadas (Apêndice 3) para analisar a apropriação do conhecimento científico pelo aluno cego. A etapa é filmada.
- **Avaliação:** Questionário geral.
- **Recursos:** Questionário e filmadora.

Os questionários aplicados nas etapas I, II e V da sequência didática são analisados de acordo com os critérios propostos por Vasquez-Alonso et al (2008). Esses autores classificam as respostas com os seguintes critérios: adequada (quando apresentar sentido com o conteúdo) plausíveis (parcialmente aceitáveis) e inadequadas (respostas que não têm sentido com a pergunta realizada).

Ressaltamos que o questionário geral tem o intuito de analisar a evolução conceitual dos alunos ao longo das etapas da SD. Cabe ressaltar que o professor “não está interessado unicamente (ou principalmente) no produto de um processo, mas no processo em si. O importante aqui não é o que acontece, mas como acontece” (SILVA, 2013, p. 29).

Os vídeos poderão ser analisados por meio de análise microgenética, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, que privilegia o processo e não o produto (SILVA, 2013), em que se analisa a evolução conceitual e as articulações dos conceitos científicos.

O uso da análise microgenética na escola é, sobretudo, bastante interessante, pois concede a observação sobre como é conduzido o processo ensino-aprendizagem, quais são os atributos do contexto escolar, podendo, assim, identificar as capacidades comunicativas essenciais para o processo de interação que auxilia ou interfere na aprendizagem (BRANCO e SALOMÃO, 2001).

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 864, 2006

BRANCO, A.U.; SALOMÃO, S. Cooperação, competição e individualismo: pesquisa e contemporaneidade. **Temas em Psicologia** v. 9 n.1, p.11-18, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Deficiência visual. Marta Gil (org.) Cadernos da TV Escola. Secretaria de Educação a Distância**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_1.pdf>. Acesso em: 15 out. 2017.

_____. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 fev. 2016.

DELLA JUSTINA L. A.; RIPPEL J. L.; BARRADAS C. M.; FERLA M.R. **Modelos didáticos no ensino de Genética** In: Seminário de extensão da Unioeste, 3. Cascavel. Anais do Seminário de extensão da Unioeste. Cascavel; p.135-140. 2003.

DUSO, L.; CLEMENT, L.; PEREIRA, P. B.; FILHO, J. P. A. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n.2, p. 29-44, 2013.

MARIZ, G. F. **O uso de modelos tridimensionais como ferramenta pedagógica no ensino de biologia para estudantes com deficiência visual**. 2014. 95 f. Dissertação. Universidade Federal do Ceará. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza – CE.

MOZZER, N. B. **O entendimento conceitual do processo de dissolução a partir da elaboração de modelos e sob a perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. 2013. 251p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 251, 2013.

NOBRE, S. A. O; SILVA, F. R. F. Métodos e práticas do ensino de biologia para jovens especiais na escola de ensino médio Liceu de Iguatu Dr. José Gondim Iguatu/CE. **Revista SBEnBio / Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n.7. p.2105-2116, 2014.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento**: Um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

RAZUCK, R. C. S. R.; GUIMARÃES, L. B. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, v. 27 n. 48, p. 141-154, 2014

SANTOS, C. R. dos; MANGA, V. P. B. B. Deficiência visual e ensino de Biologia: pressupostos inclusivos. **Revista FACEVV**, Vila Velha, n. 3, p. 13-22, 2009.

SILVA, L. H. A. **A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências**. In: GULLICH, R. I. C. (org.). *Didática das Ciências*. Curitiba: Prismas, 2013.

SOUZA, V. C.A.; AGUIAR JR, O.G. **Mediação do conhecimento científico em sala de aula e construção social de modelo no processo de formação inicial dos professores de Química**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia – SP. **Anais do IX ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2013.

VÁZQUEZ-ALONSO, A.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-DÍAZ, J.A.; CEVEDO-POMERO, P. Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p. 34-50, 2008.

VINHOLI JÚNIOR, A. J. **Modelagem Didática como estratégia de ensino para a Aprendizagem Significativa em Biologia Celular**. 2015. 206 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Centro de Ciências Humanas e Sociais. Campo Grande-MS.

VIVEIROS, E. R.; CAMARGO, E. P. Deficiência visual e educação científica: orientações didáticas com um aporte na neurociência cognitiva e teoria dos campos conceituais. **Góndola: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Francisco José de Caldas, v. 6, n. 2, p. 25, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas: V – Fundamentos da Defectologia**. Madrid: [s.e.], 1997.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO 1

Parte 1 - INFORMAÇÕES PESSOAIS

Escola: _____

Ano: _____ turma: _____ Idade: _____

Você possui perda total (cegueira) ou parcial (baixa visão) da visão? _____

Com que idade você teve a perda visual? _____

Qual foi o motivo da perda visual? _____

Existem mais pessoas na família que possuem a perda total ou parcial a visão. Quem? _____

Na sua casa possui alguma adaptação que facilite sua acessibilidade? _____

Por que escolheu a escola atual para estudar? _____

Parte 2 – INFORMAÇÕES SOBRE O CONTEÚDO DE BIOLOGIA CELULAR

01. Durante a sua vida escolar você já estudou ou ouviu falar sobre células. A partir disso, responda:

a) Imagine um cachorro, uma galinha, um peixe, uma árvore e uma bactéria. O que eles têm em comum?

b) Em relação à composição química e à complexidade de organização, quais as diferenças entre os seres vivos e a matéria bruta?

c) Todos os seres vivos que possuem célula, têm célula iguais ou podem ser diferentes uma da outra? Explique.

d) Existe algum ser vivo que não é formado por célula? (Se a resposta for sim, diga o nome).

e) Quais são as partes de uma célula que você conhece?

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO 2

01. Dos seres abaixo, qual não é vivo?

- a) ave
- b) vírus
- c) cadeira
- d) lambari
- e) urso

Qual (is) critério (s) você utilizou para considerar este ser como não vivo? _____

02. Qual das alternativas abaixo aponta um item que não é formado por célula?

- a) madeira
- b) tijolo
- c) folha da bananeira
- d) cebola
- e) chifre do touro

Qual (is) critério (s) você utilizou para considerar este ser não ser formado por célula? _____

03. Qual das células abaixo não aparece na espécie humana:

- a) epitelial
- b) óssea
- c) sanguínea
- d) cardíaca
- e) vegetal

Qual (is) critério (s) você utilizou para considerar esta resposta? _____

04. Qual das características abaixo se relaciona com os vírus

- a) não são formados por células
- b) possuem DNA, RNA e citoplasma
- c) possuem membrana plasmática
- d) possuem mitocôndrias e ribossomos
- e) reproduzem, respiram e tem metabolismo próprio

Qual (is) critério (s) você utilizou para considerar esta resposta?

05. É uma parte da célula:

- a) elétron
- b) próton
- c) manto
- d) citoplasma
- e) proteína

Considerando os aspectos biológicos. Qual (is) critério (s) você utilizou para considerar esta resposta? _____

APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO GERAL

- 01. Na sua opinião, do que é (são) feito (s) os seres vivos?**
- 02. Considerando os seguintes itens: samambaia, janela, vírus, formiga, bactéria, armário e cogumelo, responda:**
- a) Quais são seres vivos?
 - b) Quais não são seres vivos?
 - c) Qual o tipo de célula de cada ser vivo que você respondeu na letra A?
 - d) Dos seres considerados não vivos, qual deles mais se aproxima, dos seres vivos? Por que?
- 03. Quais os principais tipos de células que você conhece?**
- 04. Quais os critérios mais importantes que você utilizaria para classificar as células?**
- 05. Existe diferença no citoplasma de uma célula procarionte e eucarionte? Qual?**
- 06. Na construção do seu modelo concreto, você estudou que a célula apresenta três partes.**
- a) Qual parte é responsável por selecionar as substâncias que entram e saem da célula?
 - b) Em que parte da célula estão localizadas as organelas responsáveis pelo metabolismo celular?
 - c) Em que parte da célula encontra-se o material genético?
- 07. Relacione a primeira coluna com a segunda:**
- A – Membrana plasmática
 B – Ribossomo
 C – Mitocôndria
 D – Retículo endoplasmático
 E – Complexo Golgiense
 F – Lisossomo
 G – Núcleo
 H – Peroxissoma
 I – Cloroplastos
 J – Centríolos
 L – Citoplasma
 M – Parede Celular
 N – Vacúolos
- () Fabrica de proteínas.
 () Responsável pela respiração celular.
 () Controla a entrada e saída de substâncias.
 () É o local onde fica os genes.
 () Armazena e lança proteínas para fora da célula.
 () Transporta proteína de um ponto a outro da célula.
 () Faz a digestão de substância ingeridas pela célula ou de partes da própria célula.
 () Responsável pela desintoxicação de álcool e decomposição de peróxido de hidrogênio.
 () Responsável pela formação de cílios e flagelos.
 () material gelatinoso onde são encontrado várias organelas.
 () Armazenam substâncias que estão relacionadas à nutrição ou excreção.
 () São organelas presentes nas células de vegetais e de outros organismos que realizam fotossíntese
 () Formado por celulose tem a função de proteger e dar forma a célula vegetal.