



ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DO CONTEÚDO DE CITOLOGIA PELOS ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Analysis of previous knowledge of Cytology of high school freshmen based on meaningful learning theory

Sheila Fernandes Tavares Maia¹

Silvio José Reis da Silva²

Arthur Philipe Cândido de Magalhães³

Rosana Cléia Carvalho Chaves⁴

Ivanise Maria Rizzatti⁵

Resumo: Este trabalho descreve a análise do diagnóstico dos conhecimentos prévios de 15 estudantes do 1º ano do Ensino Médio em uma escola no município de Boa Vista-RR sobre o conteúdo citologia. Esta pesquisa está sendo desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - PPGEC/UERR e se baseia na construção de um software educativo, voltado para o ensino de citologia. A investigação tem como objetivo avaliar a contribuição do software educativo denominado Célula na aquisição de novos conceitos de citologia. Para obtenção de dados aplicou-se uma prova diagnóstica contendo sete questões dissertativas, abordando conceitos mais gerais do conteúdo. O resultado desta prova diagnóstica serviu de base para construção do software Célula. O diagnóstico revela que a maioria dos estudantes possuem conhecimentos bem elementares sobre a célula animal, ou seja, não apresentaram subsunçores esperados. O resultado foi primordial para que o software educativo fosse elaborado levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes.

Palavras-Chave: Citologia. Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa.

Abstract: This work describes the diagnostic analysis of previous knowledge of 15 high school freshmen about Cytology at a city school in the municipality of Boa Vista/RR. This research is being carried out in the Graduate Program in Science teaching at State University of Roraima – PPGEC/UERR; based on the development of educational software focused on Cytology teaching. The objective of this research is to assess the contribution of educational software called 'Célula' about the acquisition of new concepts of Cytology. Data collection was through a diagnostic test containing seven essay questions addressing more general concepts of the subject. The results of this diagnostic test were used as the basis for the developing the 'Célula' software. The diagnostic reveals that most of the students have very elementary knowledge about the animal cell, or in other words, did not present the expected results. The result was fundamental for developing the educational software considering previous knowledge of the students.

Keywords: Cytology. Science teaching. Meaningful Learning.

Como citar este artigo: MAIA, S. F. T.; SILVA, S. J. R.; MAGALHÃES, A. P. C. M.; CHAVES, R. C. C.; RIZATTI, I. M. Análise dos conhecimentos prévios do conteúdo de citologia pelos estudantes do 1º ano do ensino médio a luz da teoria da aprendizagem significativa *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.9, n.20, p. 153-161, Número especial, 2016

¹ Bióloga, Mestre em Ensino de Ciências, PPGEC (UERR), Brasil. E-mail: sheila.fernandessna@gmail.com

² Doutor em Biologia, Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR), Brasil. E-mail: silviojosereisdasilva@gmail.com

³ Pedagogo, Mestre em Ensino de Ciências, PPGEC (UERR), Doutorando em Educação pela UBU/ES, Brasil. E-mail: arthurphilipe@yahoo.com.br

⁴ Pedagoga, Mestranda em Ensino de Ciências, PPGEC (UERR), Brasil. E-mail: rosanacleia@gmail.com

⁵ Doutora em Química, Professora do PPGEC (UERR), Brasil. E-mail: niserizzatti@gmail.com

Introdução

A evolução das tecnologias digitais contribui significativamente no processo de globalização, onde ocorre uma pressão por mudanças no modo de ser e pensar surgindo uma nova ordem social, denominada sociedade tecnológica (ALMEIDA, 2011).

O mundo tecnológico, por sua vez, inseriu-se no cotidiano escolar timidamente, apesar dos esforços em se modernizar a escola com computadores e laboratórios de informática. Ainda são muitos os impasses para que de fato, essas novas tecnologias sejam inseridas na prática pedagógica a fim de melhorar o processo educativo. O sistema educacional precisa de certa forma fazer algumas rupturas com o ensino tradicional ainda muito presente em sala de aula, ou seja, o professor necessita modernizar sua prática, permitindo que ocorra a inovação educativa onde o aluno participe do processo de forma ativa.

Os benefícios para o emprego das novas tecnologias no âmbito educacional, principalmente a utilização da informática como recurso e estratégia no ensino, associando-as aos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa, deve levar em consideração que o ser humano aprende com base naquilo que já sabe, buscando desta maneira elevar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Assim, esta pesquisa foi pensada articulando o entendimento de que o processo de ensino e aprendizagem devem ser conduzidos por um professor que compreenda como o estudante aprende e, com base nisso, fazer uso de métodos e recursos pedagógicos adequados para o avanço da aprendizagem dos alunos.

Nesta perspectiva, buscamos analisar os conhecimentos prévios de estudantes sobre o conteúdo de citologia com a finalidade de construir um software na área de citologia, que possa ser utilizado nos laboratórios de informática como suporte aos professores de Biologia das escolas de nível médio da rede pública estadual de ensino.

Para a averiguação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conteúdo de célula, bem como a organização das informações relativas ao estudo de citologia presentes na estrutura cognitiva dos estudantes, optou-se em utilizar um pré-teste. O pré-teste possuía 07 questões e abordava os aspectos mais gerais do conteúdo de célula humana, os dados obtidos foram analisados e utilizados como indicadores para a elaboração do software Célula.

Para Ausubel (2003) uma das condições para que haja uma aprendizagem significativa é que o indivíduo possua conhecimentos prévios em sua estrutura cognitiva. E para verificar as ideias relevantes da estrutura cognitiva dos estudantes pode-se utilizar testes, ou pré-testes de ensaio, e entrevistas.

Por conseguinte, parece aparente que não só a presença de ideias ancoradas claras, estáveis, discrimináveis e relevantes na estrutura cognitiva é o principal factor de facilitação da aprendizagem significativa, como também a *ausência* de tais ideias constitui a principal influência limitadora ou negativa sobre a nova aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003, p. 155).

A inclusão das novas tecnologias no âmbito educacional ainda é lenta, apesar de que nos últimos cinco anos, tem-se acompanhado a produção de materiais

didáticos que, de uma forma ou de outra, contemplam o conhecimento mais recente. Trata-se de um conjunto minoritário de ofertas de materiais digitais em páginas na *web* e *cd roms*, que vêm sendo utilizados ainda por uma minoria de professores (DELIZOICOV *et al.*, 2011).

Os materiais digitais possibilitam ao professor um recurso a mais para contribuir para uma melhor compreensão dos assuntos abordados durante a aula. Muitos alunos têm dificuldades em absorver conhecimentos em um curto espaço de tempo, ou seja, o período que o professor dispõe para trabalhar em sala de aula. Esta é uma das situações em que o uso das tecnologias como recurso a mais para o professor pode favorecer na superação de dificuldades no processo de ensino/aprendizado.

O computador pode ser um recurso tecnológico favorável quando integrado na atividade como elemento de mediação da interação do aluno com o conhecimento. Neste aspecto, os softwares educativos possuem um grande potencial educativo possibilitando ao estudante expressar suas próprias ideias através de softwares abertos e aplicativos, que permitam inserir informações e expressar o pensamento e desenvolver a interação social (ALMEIDA, 2011).

Os softwares educativos surgiram com proposta de se desenvolver uma ferramenta que proporcione aos estudantes uma maior interação durante as aulas. No entanto, o uso educacional dos softwares depende de infraestrutura adequada das escolas públicas. A falta de políticas públicas voltada para a formação continuada dos professores é um dos obstáculos para a inserção dos softwares educativos no âmbito educacional. Com a utilização das novas tecnologias, surge um grande leque de opções metodológicas, bem como, de possibilidades de ensinar por meio da interação do estudante com o aplicativo.

Nesse sentido, deve-se considerar o professor como o mediador no processo de aquisição de novos conhecimentos por parte dos estudantes. Quanto mais se usam as tecnologias, mais se faz necessária a presença do professor como componente indispensável, uma vez que a tecnologia é capaz de ajudar o professor, mas não substitui-lo (VALENTE, 2002).

No momento da disponibilização do software para ser utilizado pelo professor, ele deve avaliar para então utilizar no intuito de suprir suas necessidades, verificando todos os recursos disponíveis (TAJRA, 2012). O êxito na utilização do software dependerá de como ocorre a relação entre o usuário e as informações contidas no programa. Quanto mais interativa for essa relação, maior a possibilidade de ocorrer a aprendizagem para o sujeito.

Nessa perspectiva, para que um software possibilite uma aprendizagem significativa ele deve intensificar a interatividade entre o usuário e as informações nele contidas, não podendo somente reproduzir as páginas de um livro didático (PAIS, 2010).

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi realizada em uma escola pertencente à rede pública estadual de ensino localizada no município de Boa Vista /RR. Os sujeitos da pesquisa foram quinze (15) estudantes da 1ª série do ensino médio regular. Para a coleta de

dados foi utilizado um questionário contendo sete (07) questões com o intuito de se identificar os conhecimentos prévios dos estudantes no assunto de citologia.

A abordagem do estudo centraliza-se no método de procedimento exploratório que visa proporcionar uma visão geral de um determinado fato, do tipo aproximativo e “possui, ainda, a finalidade básica de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias para a formulação de abordagens posteriores” (GIL, 1999, p. 43),

Quanto a modalidade do estudo, caracteriza-se como método qualitativo. Essa modalidade de estudo obtém-se de dados que se convertem em informações de pessoas, explora o ambiente e o contexto em profundidade (MOREIRA, 2011; SAMPIERE, 2006). E a natureza da pesquisa é classificada como descritiva, na qual tem como objetivo descrever os dados de forma clara e precisa (GIL, 1999).

Para atender os objetivos do estudo a pesquisa foi realizada em três etapas: (1) realização do diagnóstico os conhecimentos prévios dos estudantes; (2) organização e tabulação dos dados e, (3) análise das respostas dos estudantes.

A seguir, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos através das respostas que os sujeitos pesquisados apresentaram no questionário.

Resultados e Discussão

Os dados apresentados correspondem às questões sobre biologia celular, abordadas na avaliação diagnóstica, que teve o intuito de analisar as respostas dadas pelos estudantes em relação aos conceitos, sobre células, de acordo com seus conhecimentos prévios.

Inicialmente foi realizada a fase de diagnóstico inicial por meio da avaliação escrita, que nos forneceu as ideias e conceitos preliminares dos estudantes, que posteriormente servirá de base para a construção do software *Célula*.

Na primeira questão, esperava-se que os estudantes pudessem identificar a célula como a unidade funcional de todos os seres vivos. Dos 15 respondentes, 67% (10) fizeram de forma correta, 13% (02) responderam incorretamente, e 20% (03) alunos não souberam responder, deixando a questão em branco. Com base nas respostas, observou-se que a maioria dos estudantes possuem os subsunçores adequados referentes à constituição de todos os seres vivos.

Já na segunda questão os estudantes deveriam enumerar em ordem crescente os níveis de organização do corpo humano com base em algumas imagens. Ficou evidente a dificuldade dos estudantes em relacionar a ordem correta dos níveis de organização dos seres vivos, pois 60% (09) deles responderam de forma errada, enquanto que 40% respondeu de maneira correta. Tal dificuldade foi demonstrada pelos participantes durante a realização da prova, sendo necessário a explicação dos termos “nível de organização”.

A terceira questão solicitou que os estudantes identificassem as células animal e vegetal comparando sua organização básica, diferenciando as estruturas exclusivas de cada uma. Constatou-se que somente 27% (04) estudantes conseguiram identificar as células, mas não escreveram nenhuma estrutura que diferencie a célula animal da vegetal, 57% (08) responderam de forma errada e 20% (03) não conseguiram responder a questão, deixando-a em branco.

Algumas dificuldades foram apontadas para a compreensão do assunto de citologia pelos estudantes, devido aos termos técnicos que precisam ser compreendidos por eles. Alves (2011) considera necessário que os professores introduzam recursos e estratégias lúdicas para o ensino de biologia.

Na quarta questão pediu-se para que os estudantes desenhassem uma célula animal apresentando as organelas citoplasmáticas. A utilização dos desenhos como avaliação dos conhecimentos prévios, podem contribuir para elaboração de estratégias de ensino que visem facilitar a compreensão da ciência por parte dos estudantes (BAPTISTA, 2009). Os resultados estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Resumo dos desenhos representados pelos estudantes do 1º ano do ensino médio regular sobre organelas citoplasmáticas.

	Aspecto Avaliado	Nº de alunos que responderam
1	Modelo básico com núcleo, membrana plasmática e citoplasma.	08
2	Apresentou somente uma estrutura citoplasmática	03
3	Desenhou a célula, mas não denominou nenhuma organela.	04

Dentre os participantes, apenas 67% (10) conseguiram reproduzir o modelo da célula animal apresentando algumas organelas como a membrana e o núcleo. Na maioria dos desenhos os estudantes apontam o “núcleo” como a principal estrutura celular. Contudo, 20% (03) não conseguiram identificar nenhuma estrutura celular e 13% (2) apresentaram somente uma organela.

Ao analisarmos os desenhos, notou-se que para a maioria dos estudantes o conceito de célula ainda é muito básico. O subsunçor que pode ser identificado é o “núcleo”, presente na maior parte dos desenhos. Poucos alunos desenharam o modelo mais detalhado identificando várias estruturas citoplasmáticas. A maioria apresentou apenas a célula composta por membrana, núcleo e citoplasma.

Os modelos celulares desenhados pelos estudantes estão representados na Figura 1, e serão apresentados abaixo com suas respectivas análises.

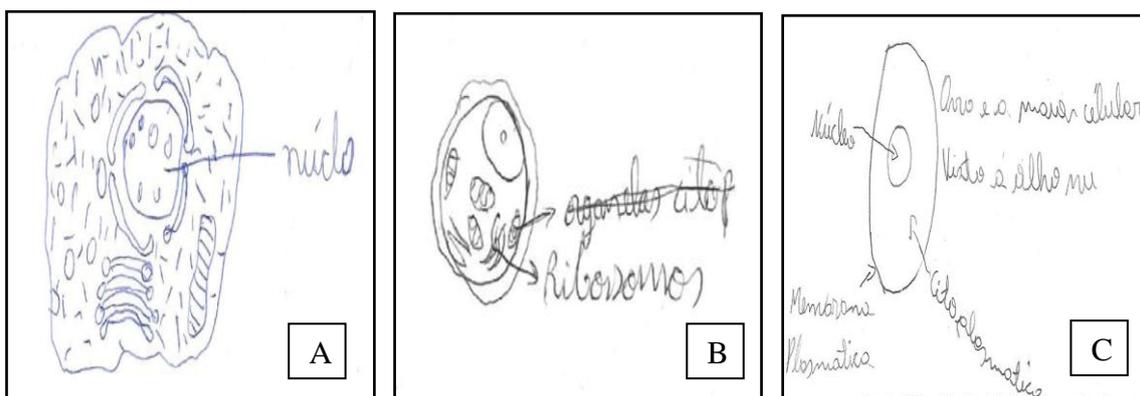


Figura 1: Desenhos sobre os modelos celulares produzidos pelos alunos A2 (A), A7 (B) e A12 (C) do 1º ano do ensino médio regular.

Por meio da observação do desenho do estudante A2 percebeu-se as poucas atribuições conceituais do estudante, quando ele aponta apenas o núcleo como

organela celular, embora tenha desenhado várias outras organelas, mas teve dificuldades em denominá-las.

Para Brockelmann (2013) ao trabalhar a célula eucarionte, é importante que os alunos relacionem esse tipo de célula a várias estruturas celulares e não somente ao núcleo. No processo da aprendizagem as informações mais importantes permanecem na estrutura cognitiva do estudante, e podem ser modificadas quando ancoradas com novos conceitos.

Desta forma, os conceitos prévios sofrem modificações ao longo prazo, tornando-se parte de novos conceitos em um conjunto de conhecimentos existentes, sempre em crescimento, porque o próprio processo de aprendizagem significativa é complexo e exige um espaço de tempo (NOVAK, 1999).

Na figura 1B, percebe-se que o estudante A7 demonstra a existência de organelas no interior da célula animal, mas não tem os subsunçores adequados para apresentar seus respectivos nomes. Verificou-se que não demonstra os conhecimentos prévios sobre organelas citoplasmáticas, tendo em vista que ele só conseguiu citar uma organela, os ribossomos. Segundo Rosseto (2010) o ensino de citologia vem sendo bastante prejudicado, pois as aulas são somente teóricas, dialogadas e ilustradas por micrografias, reproduzidas em imagens nos livros, que não são suficientes para auxiliar a compreensão do assunto, o estudante neste caso, não participa ativamente no processo de ensino.

Na figura 1C o estudante A12 apresenta o núcleo e a membrana plasmática como organelas, confunde-se em denominar uma organela, escrevendo de forma incorreta 'citoplasmático'. Pela análise do desenho observa-se que tem poucos subsunçores sobre o assunto.

Moreira (2011) enfatiza que, as novas ideias somente são aprendidas e retidas quando os conceitos relevantes estão claros e disponíveis na cognição dos indivíduos. Quando esses subsunçores não estão apresentados corretamente, é necessário se introduzir os materiais potencialmente significativos que possibilitem a ancoragem para novos conceitos.

Na quinta questão buscou-se identificar se os estudantes tinham o conhecimento de como é realizado os estudos com as células. Perguntou-se sobre o equipamento pelo qual podemos estudar as células com detalhes. Dos respondentes, 86% (13) responderam que é o "microscópio", enquanto que 13% (2) não apresentaram nenhuma resposta. Observamos que apesar dos estudantes não terem contato com microscópio na escola, possuem o conhecimento do instrumento usado para visualizar as células.

A sexta questão solicitava aos alunos explicarem como nós que já fomos uma única célula podemos hoje ser formado por milhares de células. Abaixo são transcritas algumas respostas dos estudantes:

A6 -Pelo desenvolvimento celular nós éramos apenas uma célula inicial, e através do seu desenvolvimento formou mais de trilhões de células.

A8 - As células por ser um ser vivo também tem a tendência de se reproduzir e as células tem a capacidade de reprodução muito avançada.

A4 - As células se dividem para formar outras.

Apenas 40% (06) responderam esta questão corretamente, explicando com suas próprias palavras que a diferenciação celular é a responsável pela formação do corpo humano, enquanto os demais 60% (09) não conseguiram responder.

Apesar do estudante A6 não conseguir apresentar a divisão celular como o processo de multiplicação das células, o mesmo explica de forma mais ampla este processo. Identificamos a presença deste conceito quando ele apresenta o desenvolvimento da célula. Já a resposta do estudante A8 evidencia os conceitos básicos relacionados a célula humana, bem como a sua capacidade de reprodução.

É importante destacar que para a introdução do estudo de citologia é importante que os estudantes tenham bem claro esses conceitos.

Na última questão solicitou-se que os estudantes citassem três organelas celulares. Dos participantes apenas 33% (5) conseguiram apresentar o número solicitado. Já os 67% (10) dos estudantes apresentaram apenas uma ou duas organelas.

Por meio das respostas, verificou-se que a maioria dos estudantes não tem o conhecimento amplo sobre as organelas presentes no interior das células que compõe a célula animal, impossibilitando que os mesmos apresentem o número solicitado de organelas.

O quadro 2 apresenta o resumo dos subsunçores esperados e os existentes na estrutura cognitiva dos estudantes analisados neste artigo.

Quadro 2: Resumo dos subsunçores esperados e os existentes na estrutura cognitiva dos estudantes do 1º ano do ensino médio regular.

TEMA	SUBSUNÇORES ESPERADOS	SUBSUNÇORES EXISTENTES
A célula e sua organização	A unidade funcional de todos os seres vivos.	Presentes mas não totalmente definidos, com grandes dificuldades em compreender conceitos ainda estranhos como: fisiológico e morfológico.
Os níveis de organização do corpo humano	Apresentar a sequência correta dos níveis de organização do corpo humano de menor para maior complexidade.	Os estudantes tiveram grande dificuldade em compreender o enunciado, sendo necessário a explicação do mesmo. A maioria não enumerou de forma correta.
Célula animal e vegetal	Diferenciar as estruturas presentes na célula animal e ausente na célula vegetal.	Conseguem identificar as células, mas não escrevem nenhuma estrutura que diferencie a célula animal da vegetal.
Divisão celular	O corpo humano adulto tem mais de 65 milhões de células devido as constantes divisões celulares ocorridas ao longo da vida de um indivíduo.	A maioria apontou a diferenciação celular como sendo a responsável pela multiplicação das células.
Célula animal	Identificação de estruturas celulares: as organelas celulares como mitocôndrias, ribossomos e núcleo.	Na maioria dos desenhos os estudantes apontam o “núcleo” como a principal estrutura celular, os demais não conseguiram apontar nenhuma estrutura. Para a maioria dos estudantes o conceito de célula ainda é básico. O subsunçor identificado foi o “núcleo”, presente na maior parte dos desenhos.

Cabe ressaltar que todos os subsunçores adequados e os não identificados tais como as dificuldades apresentadas pelos alunos, serão a base para a construção do software “Célula”.

Considerações Finais

Atualmente vivemos no ambiente escolar a falta de interesse dos estudantes, principalmente quando se trata de ensino de citologia em que se abordam assuntos mais complexos. A apatia dos estudantes em relação a este conteúdo pode estar relacionada à carência de métodos e estratégias de ensino que motivem ao estudante a compreensão do assunto de forma significativa.

Nessa perspectiva surgiu a necessidade de buscar um recurso tecnológico que auxilie o professor no ensino de citologia, especificamente para o estudo da célula animal. O resultado deste diagnóstico resultará na produção de um software educativo denominado Célula que será criado com base no diagnóstico dos conhecimentos prévios.

A elaboração deste software educativo levará em consideração além dos subçunçores apresentados nesta pesquisa, os princípios da Aprendizagem Significativa em que uma das condições para que ocorra a aprendizagem é que o material a ser aprendido seja relacionável e incorporável a estrutura cognitiva dos alunos, tornando este recurso potencialmente significativo.

Nesta etapa inicial da pesquisa, foi diagnosticado que, o conhecimento dos estudantes sobre o assunto de célula animal ainda é muito superficial e em alguns casos os subsunçores não estão estáveis. A maioria dos estudantes não apresenta conhecimentos abrangentes sobre a composição da célula animal, bem como as estruturas citoplasmáticas presentes nas células.

Referências

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Editora Papilus, 2011.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva** / David P. Ausubel. Lisboa: Paralelo Editora, 2003.

ALVES, R. J. L. **O lúdico no ensino de citologia e sua importância para o desenvolvimento de competências e habilidades.** Trabalho de conclusão de curso em licenciatura em ciências biológicas–Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/1759>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

BAPTISTA, G. C. S. Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. Trabalho apresentado no VI **Encontro** nacional de pesquisa em educação a distancia. VI ENPEC. Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

BROCKELMANN, R. H. **Conexões com a biologia.** São Paulo: Editora Moderna, 2013.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2011.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.
- _____, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino** / Marco Antônio Moreira – São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2011.
- NOVAK, J.; GOWIN, D. E.; BOB, D. **Aprender a aprender** / Joseph D Novak e Bob Gowin. Tradução Carla Valadares - Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999
- PAIS, C. L. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. 3º.reimp. Belo Horizonte: Autentica, 2010.
- ROSSETTO E. S. Jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior **Revista Iluminart do IFSP**, v.1, n.4, Sertãozinho – Abril de 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/joao/Downloads/77-592-1-PB.pdf>>. Acesso em: 15 mar.2016.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LÚCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 9 ed. Rev. Atual. e ampli. São Paulo: Erica, 2012.
- VALENTE, J. A. Análise dos diferentes tipos de software na educação. In: J. A. VALENTE. **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília: proinfo, 2002.