



MODELO DIDÁTICO COMO RECURSO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: SUA INFLUÊNCIA COMO FERRAMENTA FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Rodrigo De Oliveira Santos

Priscila Santos Da Silva

Jandra Lucia De Souza Lima

Resumo

Os processos de ensino e aprendizagem requerem diversos meios para sua plena concretização. Esses meios referem-se a um conjunto de fatores que vão desde a estrutura escolar até as metodologias de ensino utilizadas pelos docentes. Ainda há enorme carência quanto ao ensino e à aprendizagem das ciências escolares na educação básica, como por exemplo, quanto ao desenvolvimento de aulas práticas. Na história da Biologia enquanto disciplina escolar se encontra marcada por períodos distintos. Na primeira metade do século XX. Com o passar dos anos, esta visão passou a ser questionada e se encaminhou para uma valorização da importância dos conhecimentos biológicos no campo de discussão da ciência e tecnologia, o que é próprio da sociedade contemporânea. O presente trabalho teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica acerca da importância dos modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia. Nos resultados enuncia que o rendimento dos estudantes aumenta de forma significativa quando se trabalha de forma interativa e participativa. Logo, o envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento por parte dos estudantes. E por fim, as metodologias, constituem um aspecto fundamental da prática docente, nesse sentido, é preciso destacar que é o professor o profissional responsável por selecionar as estratégias e recursos, no caso o modelo didático que melhor possam mobilizar a aprendizagem dos estudantes, de forma a despertá-los para a apropriação dos conhecimentos.

Palavras-chave: Processo de Ensino; Modelo Didático; Estratégias; Recursos

Abstract

The teaching and learning processes require various means for your full realization. These resources refer to a set off actors that range from since the school structure to the teaching methodologies used by teachers. There are still enormous shortages, about teaching and learning science school children in basic education, for example, with regard to the development of practical classes. In the history of biology while school discipline is marked by distinct periods. In the first half of the 20th century. Over the years, this vision came to be questioned and slid for an appreciation of the importance of biological knowledge in the field of discussion of science and technology, which is itself of contemporary society. The present work had as objective to make a bibliographical review about the importance of didactic models in the teaching of Sciences and Biology. In the results, the students income increases significantly when working interactively an particitively. Therefore, students involvement in activities using didactic models and illustrations promotes better assimilation of content and knowledge acquisition by students. Finally, the methodologies constitute a fundamental aspect of the teaching practice, in this sense, it is necessary to emphasize that the teacher is the professional responsible for selecting the strategies and resources, in this



case the didactic model that best can mobilize the students learning, so as to awaken to the appropriation of knowledge.

Keywords: Teaching Process; Didactic model; Strategies; Resources

INTRODUÇÃO

Os processos de ensino e aprendizagem requerem diversos meios para sua concretização. Dessa forma, esses meios referem-se a um conjunto de fatores que vão desde a estrutura escolar até as metodologias de ensino utilizadas pelos docentes.

Segundo Martins e Leite (2013), atualmente, ainda há enorme carência quanto ao ensino e à aprendizagem das ciências escolares na educação básica, como por exemplo, quanto ao desenvolvimento de aulas práticas. Esta carência pode ser observada em diversos aspectos que vão desde a estrutura física e os recursos disponibilizados pela escola até a deficiência encontrada no planejamento e no desenvolvimento de aulas pelos professores, que afetam a compreensão de determinados conteúdos das ciências por parte dos alunos, principalmente os que cercam estruturas microscópicas. Isso foi destacado por Cardoso, Castro e Silva (2003, p. 152):

Faz parte da formação do profissional docente a busca de novos recursos que complementam e enriquecem sua atividade de ensino. Um dos grandes problemas do ensino de ciências e de biologia é a pouca compreensão dos alunos na tridimensionalidade inerente aos organismos e às estruturas biológicas observadas somente em lâminas ao microscópio ou na bibliografia especializada.

A falta de interesse dos alunos pela Ciências / Biologia muitas vezes se justifica pelas experiências que tiveram na escola. O ensino de ciências / Biologia são ministrados de maneira que não causa interesse nos alunos, pois em uma ciência viva e concreta, muitos docentes só utilizam os métodos tradicionalistas. No ensino de ciências / Biologia é de melhor resultado para o aprendizado dos alunos a metodologia prática ou experimental. Portanto aulas práticas são de grande importância para a aprendizagem e interesse dos alunos pela ciência.

Outro ponto importante, que é possível notar que o processo de aprendizagem tem sido limitado pelos métodos tradicionais de ensino utilizados em sala de aula. Isso porque, na maioria das vezes, os docentes são resistentes para aderir a novos métodos de ensino visto que “[...] à resistência a mudança pode-se dizer que é uma atitude natural diante do desconhecido, sobretudo quando estas alterações acontecem no ambiente de trabalho e atingem a sua forma de funcionamento [...]” (SILVA, 2012, p. 29).

Além das metodologias de ensino é preciso considerar o que nos diz Shulman (1986) que além de conhecer a matéria de ensino, o professor precisa deter o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse tipo de conhecimento envolve a seleção de recursos didáticos para favorecer a transformação do conhecimento científico ou "saber sábio" em "saber escolar", ou seja, saber a ser ensinado aos alunos (CHEVALLARD, 1998).

Diante do contexto apresentado, percebe-se que nos últimos anos estudos apontam a necessidade de diversificar as estratégias metodológicas usadas o ensino de Biologia, visto que existe uma grande carência quanto às utilizadas pelo professor no cotidiano escolar. Para tanto:



[...] é necessário ressignificar o ensino de crianças e jovens para avançar na reforma das políticas da educação básica, a fim de sintonizá-las com as formas contemporâneas de conviver, relacionar-se com a natureza, construir e reconstruir as instituições sociais, produzir e distribuir bens, serviços, informações e conhecimentos. [...] (BRASIL, 2000, p. 6).

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica acerca da importância dos modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia, mostrando que há uma deficiência tanto na formação inicial dos professores quanto na formação continuada, outro ponto é a carga horária que os professores enfrentam no dia a dia na sala de aula.

REFERENCIAL TEÓRICO

As modificações ocorridas ao longo do tempo não se refletiram somente nos objetivos da disciplina, mas, principalmente, nos conteúdos a serem trabalhados e na estruturação curricular dos mesmos. Como aponta Krasilchik (2008), o exercício professoral de Biologia no Brasil variou muito entre as décadas de 1950 e 1990, sendo que, nesta primeira década algumas influências foram decisivas na estruturação dos materiais didáticos e modos de ser e fazer dos professores e estudantes em Biologia.

Contudo, desde a década de 50 tem-se registro do uso de modelos na história das Ciências. Em 1953, James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins e Rosalind Franklin propuseram para a comunidade científica, uma representação tridimensional da estrutura da dupla hélice da molécula de DNA (JUSTINA & FERLA, 2006). Além de que, os modelos didáticos representam uma atividade desafiadora e envolvente para os alunos, muitas vezes requerendo apenas materiais baratos e até recicláveis (adaptado de SEPEL & LORETO, 2007).

Pesquisas educacionais sobre a formação de conceitos demonstram que estudantes na etapa final da educação básica apresentam dificuldades no desenvolvimento do pensamento biológico, devido falta de correlação entre o conhecimento prévio com os novos temas apresentados (PEDRANCINI et al, 2007). Deste modo, não há associação entre os novos conteúdos com os pontos de ancoragem, o que dificulta a aprendizagem significativa. O uso de modelos é uma das modalidades didáticas apresentadas para sanar essa carência, sendo apontado como uma forma de demonstração palpável que facilita a compreensão de diversos assuntos, desenvolvimento de habilidade e competência, o que, por sua vez, permite conexões de teorias e a prática (CAVALCANTE, 2008; RONCA, 1994).

Segundo Amorim (2013), entre as intervenções pedagógicas que mais contribuem para a aprendizagem significava estão os jogos lúdicos e modelos didáticos, pois permitem ao discente a participação ativa em seu processo de ensino e aprendizagem. Os modelos biológicos complementam o conteúdo descrito em livros didáticos, que na maioria das vezes são vistos pelos alunos, como uma obra composta por termos a serem decorados, ilustrados com imagens que não são compreendidas (ORLANDO, 2009)

Cabe ao professor a responsabilidade em garantir a aprendizagem de seus alunos. Entre as estratégias eficientes, destaca-se o uso de diferentes recursos didáticos, desde que sejam adequados ao espaço e ao tempo disponível em aula, e que permitam melhor trabalhar e superar as dificuldades associadas ao ensino e à aprendizagem (PEREIRA et al., 2010).



Assim vários aspectos pessoais são condicionados pela autoestima, entre eles a aprendizagem, a personalidade, a responsabilidade, a criatividade, a autonomia, as relações sociais, a superação de dificuldades pessoais e a projeção futura individual (ABREU, 2015). De acordo com a autora, as experiências positivas e negativas marcam a aprendizagem e a autoestima do indivíduo, sendo estas últimas um reforço ao autodesprezo, desencadeando um processo destrutivo do indivíduo.

Para Moraes e Varella (2007), o professor deve considerar como base do seu trabalho às necessidades do aluno, bem como suas ansiedades e seu momento emocional. A motivação é um tema que está sempre presente nos ambientes escolares, estimulando os professores na busca pela superação e para a solução de situações conflituosas. Assim, algumas práticas surgem como propostas de mitigar os problemas citados acima. Reduzir o distanciamento entre a teoria e a prática pode ser uma importante forma de estimular a reflexão do estudante e torná-lo agente ativo no processo de aprendizagem.

O modelo didático passa pelo concreto; ao relacioná-lo à explicação teórica passa pelo concreto-abstrato; e ao compreender o processo biológico, construindo seu conhecimento acerca dele, terá chegado à abstração. Nesse sentido, “é importante que o professor seja o mediador, possibilitando que o aluno avance de um estado para o outro” (JUSTINA, 2001, p. 122).

Almeida (2003) apud Orlando (2009, p.13) enuncia que o rendimento dos estudantes aumenta de forma significativa quando se trabalha de forma interativa e participativa. Logo, o envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento por parte dos estudantes.

Outro ponto importante é a formação como ponto de partida da profissão, está ainda que seja continuada não garante uma valorização social do profissional docente, apesar da formação continuada oferecida nas últimas décadas ter a finalidade de aprofundar os conhecimentos adquiridos no curso, Gatti e Barreto alertam:

“Com problemas crescentes nos cursos de formação inicial de professores a ideia de formação continuada como aprimoramento profissional foi se deslocando também para uma concepção de formação compensatória destinada a preencher lacunas da formação inicial (GATTI; BARRETO, 2009, p. 200)”.

A formação continuada, não desconsidera a necessidade de uma boa formação inicial, mais para os professores que há pouco tempo, ou há muito tempo exercem a profissão, ela se faz indispensável. Em vista disso, a formação continuada, tem a finalidade de permitir que o professor esteja se atualizando para atender as mudanças contemporâneas, devido à velocidade de informações que nos são disponibilizadas diariamente (MELO 2015). A formação continuada considerada como momento de aperfeiçoamento docente, para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem podendo contribuir muito para aumentar o nível de competência e a motivação dos professores (UNESCO, 2003, p.162)

Segundo Giordan & Vecchi (1996) “os modelos são elementos facilitadores que os educadores podem utilizar para ajudar a vencer os obstáculos que se apresentam no difícil caminho da conceitualização”. Para os autores, um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma idéia ou um



conceito, tornando-os assim, diretamente assimiláveis. A modelização é introduzida como instância mediadora entre o teórico e o empírico (JUSTINA & FERLA, 2006).

Giordan & Vecchi (1996) trabalham com a noção de mudança conceitual na qual a construção do conhecimento dar-se-á por meio da mudança na concepção dos aprendentes sobre o saber científico. Para eles os jovens e até os adultos possuem concepções, ou representações iniciais do seu ambiente, e estas não podem ser rejeitadas, elas devem ser integradas para que haja uma aprendizagem mais aproximada do saber científico. Neste contexto, os autores consideram que os modelos didáticos podem contribuir nesta mudança de conceito, por serem produzidos a partir de uma imagem pré-existente no repertório do aluno.

Para Martinand (1996) há um conjunto de características que podem ser atribuídas aos modelos, considerando-os hipotéticos; modificáveis e pertinentes a determinados problemas inerentes a certos contextos. Já Bunge (1974) ressalta a importância dos modelos para estabelecer uma relação entre o teórico e o real. Este valor atribuído aos modelos fez com que Bunge tenha se tornado referência de várias investigações realizadas em aulas de ciências, particularmente aqueles focados na modelização (PIETROCOLA, 1999; PINHEIRO, PIETROCOLA & ALVES FILHO, 2001; CUPANI & PIETROCOLA, 2002; WESTPHAL & PINHEIRO, 2004; MACHADO & VIEIRA, 2008; entre outros).

Diante disso, a modelização é entendida como “... um processo que consiste na elaboração de uma construção mental que pode ser manipulada e que procura compreender um real complexo” (PINHEIRO, PIETROCOLA & ALVES FILHO, 2001, p. 39).

O ensino de ciências e biologia aborda diversos conceitos, hipóteses, fenômenos e teorias, que podem ser de difícil compreensão pelos alunos, exigindo certa capacidade de abstração, além de muitas vezes se apresentarem distantes de seu universo cotidiano (AMARAL et al., 2010; SILVA et al., 2014). Logo, alguns assuntos de biologia ou ciências são complexos havendo a necessidade de confeccionar modelos tridimensionais para a melhor compreensão da temática.

A partir disso, o uso de modelos e o desenvolvimento de atividades lúdicas podem auxiliar o professor a despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo, tornando a aprendizagem mais significativa, por meio da visualização e interação com o material. Assim, os alunos são motivados a participarem e se envolverem no processo, tornando a aula mais prazerosa (HERMANN; ARAÚJO, 2013).

METODOLOGIA

Bassey (2003, apud André, 2005) destaca três grandes métodos de coleta de dados na pesquisa educacional como: fazer perguntas, observar eventos e ler documentos.

Para esta investigação deste trabalho, utiliza-se a abordagem qualitativa de pesquisa, fazendo uso da metodologia do tipo estudo de caso. De acordo com André (2005), o desenvolvimento do estudo de caso realiza-se em três fases: a fase exploratória - momento em que o pesquisador entra em contato com a situação a ser investigada para definir o caso, confirmar ou não as questões iniciais, estabelecer os contatos, localizar os sujeitos e definir os procedimentos e instrumentos de coleta de dados; a fase de coleta dos dados ou de delimitação do estudo e a fase de análise sistemática dos dados, traçadas como linhas gerais para condução desse tipo de pesquisa, podendo ser em algum momento conjugada uma ou mais fase, ou até mesmo sobrepor em outros,



variando de acordo com a necessidade e criatividade surgidas no desenrolar da pesquisa.

Sobre essas etapas, é de referir que a fase exploratória é uma etapa fundamental na pesquisa, a qual implica observações por parte do pesquisador, delimitando aspectos teóricos iniciais acerca da possibilidade de produção do conhecimento e da percepção do grupo de reflexão (RICHARDSON E RODRIGUES, 2013).

Desta forma este trabalho é projetado como sendo de cunho qualitativo, e na sua elaboração foi utilizado artigos científicos, e produções literárias, como livros. Esses dados foram levantados entre 2000 e 2016, buscando pesquisadores sobre esta temática. A partir disso, as foram leituras realizadas através dos artigos científicos sobre a temáticas proposta. Assim foi possível uma melhor compreensão do tema, bem como informações importantes foram dispostas nos mesmos, nos livros foram encontradas conceituações que mesmo fora da temática serviam como arcabouço teórico para problematizar e refletir, acerca da temática aqui disposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Logo, estes problemas encontrados no ensino de Biologia requerem meios para amenizar estas lacunas, tendo em vista que o professor é responsável por potencializar a aprendizagem dos alunos e para tanto precisa estar preparado para organizar, pedagogicamente, situações de ensino, de forma a envolver os alunos e sensibilizá-los para a aprendizagem dos conteúdos.

Com relação a esta temática, Weisz (2000) registra que o docente necessita de estratégias metodológicas para compreender o que acontece com seus alunos e para poder refletir sobre a relação entre as suas propostas didáticas e as aprendizagens conquistadas por eles.

Neste aspecto, fazem-se necessárias aulas que instiguem o aluno a pensar nestas estruturas microscópicas, a partir da utilização de imagens tridimensionais das estruturas biológicas, facilitando assim a compreensão das mesmas. Neste sentido, “é relevante pensar na formação de professores de modo que potencialize reflexões a partir de saberes práticos que, a partir do cotidiano laboral docente, seja capaz de estimular modificações dos processos educativos que se desenrolam nas salas de aula” (FEITOSA, 2015). A partir disso, o aluno é colocado como protagonista do processo de ensino, dando uma autonomia e um senso de responsabilidade.

Sendo assim, a produção dos modelos didáticos evidencia as habilidades, competências e curiosidades dos alunos, envolvido e possibilitando tanto a estes quanto aos professores uma vivência distinta da rotina da sala de aula. Com isso, é “quebrado” o modelo tradicional e o conteúdo passa a ter uma significância maior para aluno, pois ele estará participando ativamente de todo o processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias, constituem um aspecto fundamental da prática docente, nesse sentido, é preciso destacar que é o professor o profissional responsável por selecionar as estratégias e recursos, no caso o modelo didático que melhor possam mobilizar a aprendizagem dos estudantes, de forma a despertá-los para a apropriação dos conhecimentos. No entanto, um aspecto importante



precisa ser ressaltado: o planejamento é fundamental para um desenvolvimento satisfatório na condução destas atividades, tendo em vista que atividades diferenciadas requerem uma maior atenção para o seu desenvolvimento devido a não constância da utilização e aplicação das mesmas.

REFERÊNCIAS

ABREU, S.I.O.G. 2015. **O Educador e/ou Professor como principal impulsionador da autoestima da criança**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. Porto. Portugal. 61p.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

AMARAL, J. A. et al. **Construção e avaliação de modelos didáticos destinados ao ensino-aprendizagem de biologia**. In: **V CONNEPI-2010**. 2010.

AMORIM, A.S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 49f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Aberta do Brasil, Centro de Ciências e Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2013.

BRASIL. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em cursos de nível superior**. mai. 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf> > . Acesso. 08 Out. 2018

BUNGE, M. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva. 2004.

CAVALCANTE, D.D.; DA SILVA, A.F.A. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008, Curitiba. Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: UFPR, 2008.

CARDOSO, N. S.; CASTRO, M. M. M.; SILVA, J. R. F. **A busca de novas ferramentas para a atividade docente no ensino de embriologia e histologia: modelos tridimensionais**. In: Encontro Nacional de Biólogos, 5. 2003, Natal. Anais... Natal, 2003, p. 151-152.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires, Aique, 1998.

FEITOSA, R. A. **As teorias sobre o “professor reflexivo” e suas possibilidades para a formação docente na área de Ciências da Natureza**. Revista entreideias, Salvador, v. 4, n. 1, p. 185-199, 2015. Disponível em: . Acesso em: 28 Out. 2018.

GATTI, Bernardete Angelina. BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e**



desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

JUSTINA, L.A.D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação) UFSC, Florianópolis, 2001.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética. Exemplo de representação de Compactação do DNA Eucarioto.** Revista ARQUIVOS DO GIORDAN, A.; VECCHI, G. As origens do saber. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. **Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escolar.** In: Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, XVI - Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, XVI, 2013. Santo Ângelo. **Anais do VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e da XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas,** Santo Ângelo: FuRI, 2012. p. 1-16.

MARTINAND, J. L. **Ensenanza y aprendizaje de la modelizacion. Enseñanza de las Ciencias.** Barcelona, v. 4, n.1, p. 45-50. 1986.

MARTINS, M. M. M. C.; LEITE, R. C. M. **Aulas práticas e experimentos no ensino de ciências na escola básica: as contribuições de Derek Hodson.** In: CARNEIRO, C. C. B. S.;

LEITE, R. C. M. (Org.) **Ensino de ciências abordagens múltiplas.** Curitiba: CRV, 2013.

MELO, Daniela da Silva, (2016) **Profissão docente: um estudo sobre a desvalorização/valorização da carreira.** Trabalho apresentado na II Jornada Baiana de Pedagogia, 26 a 28 de abril de 2016, Ilhéus, Bahia.

MORAES, C.R.; VARELA, S. 2007. **Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.** Revista Eletrônica de Educação. 1 (1), ago./dez.

MUDI, Maringá, v.1, n.2, p. 35-40, 2006.

ORLANDO, T.C.; LIMA, A.R.; DA SILVA, A.M.; FUZISSAKI, C.N.; RAMOS, C.L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F.F.; LORENZI, J.C.C.; LIMA, M.A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V.C.; TRÉZ, T.A. **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas.** Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular, v.1, n.1, p.1-17, 2009.

PEDRANCINI, D.V.; Corazza-Nunes, M.J.; Galuch, M.T.B.; MOREIRA, A.L.O.R.; RIBEIRO, A.C. **Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico.** Revista Electronica de Ensenanza de las Ciencias, v.6, n.2, p.299-309, 2007.

PEREIRA, D.D. et al. **Elaboração e utilização de modelo didático no ensino e Genética de Populações.** In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010. X. Anais... Recife:



UFRPE, 2010.

PINHEIRO, T. de F.; PIETROCOLA, M. & ALVES FILHO, J. **Modelização de variáveis: uma maneira de caracterizar o papel estruturador da Matemática no conhecimento científico.** In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, p. 33-52. 2001.

RICHARDSON, Roberto J. e RODRIGUES, Luiz A. R. **Investigação e Intervenção na Gestão Escolar/ Metodologia do Trabalho Científico.** In Curso de Especialização em Gestão e Avaliação da Educação Pública. Módulo III. Recife, 2013.

SEPEL, L.M.N.; LORETO, E.L.S. **Estrutura do DNA em Origami – possibilidades didáticas.** Revista Genética na Escola, Ribeirão Preto, v.2, n.1, p. 3-5, 2007.

SILVA, D. M. A. P. **Formação docente em tecnologias digitais: em busca do caminho.** Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95746/000913667.pdf?sequence=1>> . Acesso em: 08 Out. 2018

SHULMAN, L, **Those who understand: knowledge growth in teaching.** Educational Researcher, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986..

UNESCO (2003) **Ensino Médio: Múltiplas Vozes.** Pesquisa coordenada por ABRAMOVAY, Miriam e CASTRO, Maria e Garcia. Brasília: UNESCO

WEISZ, T. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem.** São Paulo: Ática, 2000.