

A MODELAGEM DIDÁTICA NO PERCURSO DE ENSINO DOS CONTEÚDOS DA FISILOGIA HUMANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Naama Pegado Ferreira (1); Clécio Danilo Dias da Silva (2)

¹ Mestranda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGECNM-UFRN). E-mail: naamapf@hotmail.com

² Mestrando em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGECNM-UFRN). E-mail: daniiodiass18@gmail.com

Resumo

Atualmente várias formas têm sido propostas para aliar o conhecimento teórico ao prático, de maneira que os estudantes consigam compreender determinados conceitos e processos biológicos, dentre elas estão: as atividades experimentais, laboratoriais de campo, modelos didáticos, que facilitem o percurso didático do aprendiz. Os processos fisiológicos humanos são um dos mais relevantes para uma adequada alfabetização científica. Dentre os diversos métodos utilizados no ensino de ciências, o emprego de modelos e modelização vêm ganhando cada vez mais espaço no ambiente de aprendizagem, pois além de serem bastante acessíveis aos docentes devido ao baixo custo, facilitam a compreensão dos conteúdos, tornando as aulas mais atraentes e motivadoras. Pensando nisto é que o presente trabalho teve por objetivo utilizar a modelização didática como recurso metodológico no percurso da aprendizagem dos conteúdos fisiologia humana na educação básica, contribuindo para avaliação dos conhecimentos dos estudantes de forma dinâmica, criativa e sem a coação normamente geradas por prova tradicionais escritas. As atividades foram desenvolvidas com 24 estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino, localizada em zona Urbana de Natal, Rio Grande do Norte. Os estudantes mostraram-se bastante criativos e empenhados durante a execução da construção dos modelos e apresentação para os demais participantes, apesar de algumas concepções alternativas ainda serem presentes, o que deu a chance do professor procurar superá-las. Conclui-se que a elaboração de modelos didáticos pelos estudantes, cooperou no entendimento anatômico e de processos fisiológicos, havendo maior interesse dos participantes pela aprendizagem, através do compartilhamento dos conteúdos estudados. Os materiais para elaboração destes modelos podem ser de baixo custo e sugere-se também o uso de materiais reciclados para sua confecção.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Modelagem didática, Fisiologia humana.

Introdução

O ensino de Ciências vem passando por paulatinas mudanças nas últimas décadas, especialmente no Brasil, com o surgimento de adventos tecnológicos e formas cada vez mais atrativas de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem (BORGES; LIMA, 2007). Uma das constantes reclamações por parte dos estudantes se refere ao ensino de Ciências de forma tradicional e conteudista, provocando o desinteresse destes, mesmo sendo conteúdos tão presentes

em nosso cotidiano (MARIANO; BOTTECHIA; JENSEN, 2016).

Várias formas têm sido propostas para aliar o conhecimento teórico ao prático, de maneira que os estudantes consigam compreender determinados conceitos e processos biológicos, dentre elas estão: as atividades experimentais, laboratoriais de campo, modelos didáticos, que facilitem o percurso didático do aprendiz (OLIVEIRA et al., 2014). De acordo com Oliveira (2016, p.10) “Buscar um ensino de Biologia com atividades que aproximem a sala de aula do cotidiano pode ser um bom caminho para tornar a aprendizagem um processo mais interessante e prazeroso, além de ser um bom caminho para a construção de uma alfabetização científica”.

Os processos fisiológicos humanos são um dos mais relevantes para uma adequada alfabetização científica, já que é a partir da compreensão destes que o estudante pode aprender sobre seu corpo, seus estímulos, impulsos, sensibilizando-os quanto aos cuidados com a própria saúde, além de poder desenvolver um pensamento crítico e intervir em sua vida de forma consciente, como bem cita Kawamoto e Campos (2014):

O ensino de temas de saúde envolve a atuação sobre o conhecimento dos alunos, para que eles desenvolvam juízo crítico e capacidade de intervenção sobre suas vidas e sobre o ambiente com o qual interagem. Ele requer que o estudante conheça o seu próprio corpo e possa cuidar-se, valorizando e adotando hábitos saudáveis, como um dos aspectos, e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva (KAWAMOTO; CAMPOS, p. 48).

Isto é ainda mais ressaltado quando nos deparamos com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio, o qual orienta que:

[...] é importante dar destaque ao corpo humano, focalizando as relações que se estabelecem entre os diferentes aparelhos e sistemas e entre o corpo e o ambiente, conferindo integridade ao corpo humano, preservando o equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde. Não menos importantes são as diferenças que evidenciam a individualidade de cada ser humano, indicando que cada pessoa é única e permitindo o desenvolvimento de atitudes de respeito e apreço ao próprio corpo e ao do outro (BRASIL, 1998, p.18).

Não obstante, compete ao professor procurar métodos de ensino que facilitem a compreensão dos estudantes como forma de dinamizá-lo, mesmo sendo uma atividade considerada complexa, “já que concilia esferas múltiplas como as pedagógicas, afetivas, administrativas, conceituais e epistemológicas” (SASSERON, 2013, p.15). Corroborando com este pensamento, Jesus (2014) afirma que a utilização de atividades lúdicas como encenações, jogos, modelização, elaboração de desenhos esquemáticos, uso de softwares educativos, leituras dinamizadas, e o uso de paródias podem ser empregados para facilitar a

compreensão dos conteúdos de anatomia e fisiologia humana.

Dentre os diversos métodos utilizados no ensino de ciências, o emprego de modelos e modelização vem ganhando cada vez mais espaço no ambiente de aprendizagem, pois além de serem bastante acessíveis aos docentes devido ao baixo custo, facilitam a compreensão dos conteúdos, tornando as aulas mais atraentes e motivadoras, possibilitando aos alunos se envolver na construção do seu próprio conhecimento, como proposto por Cavalcante et al. (2015) e Pedrozzani et al (2016). Nesse contexto, vários relatos exitosos já foram registrados em outros âmbitos do ensino de Ciências e Biologias, como na citologia (DANTAS et al., 2015; FERREIRA; COSTA, 2016), Zoologia (NASCIMENTO, BEZERRA; ALMEIDA, 2015; BEZERRA; BRITO, 2015), anatomia (MONTENEGRO et al, 2014, CAVALCANTE et al. 2015; RIBEIRO-JUNIOR et al., 2015; SOUZA et al., 2015; DIAS-DA-SILVA et al.2016), entre outros.

Pensando nisto é que o presente trabalho teve por objetivo utilizar a modelização didática como recurso metodológico no percurso da aprendizagem dos conteúdos fisiologia humana na educação básica, contribuindo para avaliação dos conhecimentos dos estudantes de forma dinâmica, criativa e sem a coação normamente geradas por prova tradicionais escritas.

Metodologia

O presente trabalho se caracteriza como uma abordagem qualitativa através da pesquisa-ação, cuja finalidade consiste em contribuir com informações que orientem a tomada de decisão e melhoria da prática, onde no decorrer do trabalho a própria pesquisa se converte em ação, contribuindo para articulação entre a teoria e a prática (ESTEBAN, 2010). Os dados foram coletados durante intervenções e socializações em um grupo focal (turma selecionada) onde a pesquisa foi efetivada. As atividades foram desenvolvidas no período de Abril e Maio de 2017 com 24 estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino, localizada em zona Urbana de Natal, Rio Grande do Norte.

Visando tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativos, utilizou-se de uma sequência de ensino envolvendo 03 etapas. Inicialmente, ocorreram processos de sistematização e aprofundamento dos conhecimentos relativos fisiologia humana por meio de aulas expositivas e dialógicas. Foram explorados os seguintes conteúdos: S. Nervoso, S. Circulatório, S. Respiratório, S. Digestório, S. Urinário e Reprodutor.

Na segunda etapa, a turma foi dividida em grupos com até 05 componentes, e foi solicitado aos estudantes a elaboração/construção de modelos didáticos tridimensionais das estruturas e órgãos

dos sistemas anteriormente estudados. Na terceira etapa, foi realizado um momento de socialização, onde os estudantes apresentaram os materiais elaborados coletivamente para toda a turma. Este momento possibilitou sanar possíveis dúvidas dos estudantes sobre os referidos sistemas e sua integração no corpo humano. Os discentes foram avaliados de forma somativa, quanto ao domínio do conteúdo, clareza, desenvoltura na explicação e criatividade dos modelos propostos.

Resultados e discussão

Os elementos fornecidos durante o percurso de atividades permitiram-nos constatar que em todo o percurso de ensino os alunos mantiveram-se motivados. Durante a etapa de aprofundamento de conhecimentos, verificamos que o interesse dos discentes foi aguçado, intensificando a aprendizagem e a sistematização do conhecimento a respeito dos diversos sistemas fisiológicos. Os estudantes participaram de forma efetiva, das situações propostas emitindo opiniões e fazendo questionamentos. De acordo com Pagel et al. (2015) atividades envolvendo diálogos e discussões promovem o desenvolvimento cognitivo do aluno, bem como contribuem para a organização e conseqüentemente a aprendizagem dos conteúdos de ciências, que auxiliam os estudantes a lidar com as informações, compreendê-las e reelaborá-las, e assim compreender e interagir com o mundo e nele agir com autonomia.

Durante a elaboração dos modelos didáticos, constatamos a motivação dos alunos em relação ao conteúdo trabalhado, sendo ratificados mediante a participação deles durante toda a etapa da “construção” dos modelos de cada um dos sistemas fisiológicos. Os discentes mostraram-se concentrados nas atividades, através disso, pôde-se notar que os recursos e abordagens utilizadas prenderam a atenção dos mesmos e este foi realizado com empenho e interesse. Nesse sentido, trabalhos similares abordando os conteúdos de fisiologia humana por meios dos momentos pedagógicos foram desenvolvidos por Cavalcante et al. (2015), Ribeiro-Junior et al. (2015), e Dias-da-Silva et al. (2015), e estes encontraram resultados positivos, assim como na presente pesquisa.

Por meio das etapas de elaboração em conjunto com a socialização dos materiais desenvolvidos para a turma, pode-se constatar a aprendizagem dos alunos. Por exemplo, os grupos apresentaram os modelos, onde puderam ser questionados e avaliados quanto ao entendimento do conteúdo, além de poderem sanar possíveis dúvidas e compartilhar o aprendizado com os demais estudantes. Isto é muitíssimo pertinente, como descrevem Vons, Scopel e Scur (2015, p.140): “Nas atividades práticas a aprendizagem torna-se significativa, pois durante a realização das mesmas o aluno é incentivado a compartilhar os seus conhecimentos com colegas, sendo favorecido a adquirir

novas informações, construindo novos conceitos e ideias”.

No grupo do sistema nervoso ficou claro que os estudantes tiveram a intenção de exemplificar o sistema nervoso central e periférico, através de um modelo de cérebro, feita com massa de modelar e fios dourados para representar os nervos, respectivamente. O órgão mais importante do sistema é o cérebro, por isso, acredita-se que foi dada uma maior atenção na modelagem deste, com suas circunvoluções (Figura 01).



Figura 01 – Modelos do cérebro e sistema nervoso periférico.

Fonte: Os autores (2017)

Os estudantes foram questionados quanto às funções do córtex cerebral, que foi dividida propositalmente em cores distintas para cada lóbulo. Também foi percebida a ausência do tronco encefálico e cerebelo, pois a intenção não era representar o encéfalo. Morais e Scherer (2015) enfatizam que é válido o uso de modelos de crânios como recurso didático auxiliar para o ensino de Biologia, apesar de ser necessário aliá-los a outras atividades didáticas a fim de consolidar conceitos teóricos.

Outro modelo bastante criativo foi referente ao sistema cardiovascular, os estudantes optaram por explicar oralmente as circulações sistêmica e pulmonar e fazer apenas o modelo do coração, com todas as suas cavidades, para isto foi utilizado calda de morango para representar o sangue que passa entre as cavidades. Além disso, o modelo escolhido foi um bolo que pode ser saboreado após a aula. (Figura 02A). A criatividade, sem dúvida, constitui um fator de destaque no auxílio à aprendizagem, já que desperta o interesse do aluno e está correlacionado diretamente à motivação (MORAIS; AZEVEDO; JESUS, 2014).

Já o modelo de sistema respiratório foi feito a partir de materiais de baixo custo (espuma, tinta, tubos de plástico, cartolina, etc.). Um ponto relevante neste modelo foi a preocupação dos

estudantes em que o pulmão enchesse de ar, para simular este processo eles utilizaram uma bomba utilizada para encher balões. O que não ficou evidente neste modelo foram as vias aéreas superiores que também são importantes para passagem do ar e a ausência do diafragma, podendo gerar concepções alternativas. (Figura 02B). As concepções alternativas podem ser geradas por diversos fatores, como livros didáticos, podendo se perpetuar em diferentes graus da aprendizagem, por isso é importante o professor conseguir analisar os conhecimentos prévios dos estudantes a fim de superar possíveis erros conceituais que podem ser gerados (BRUM; SILVA, 2015).

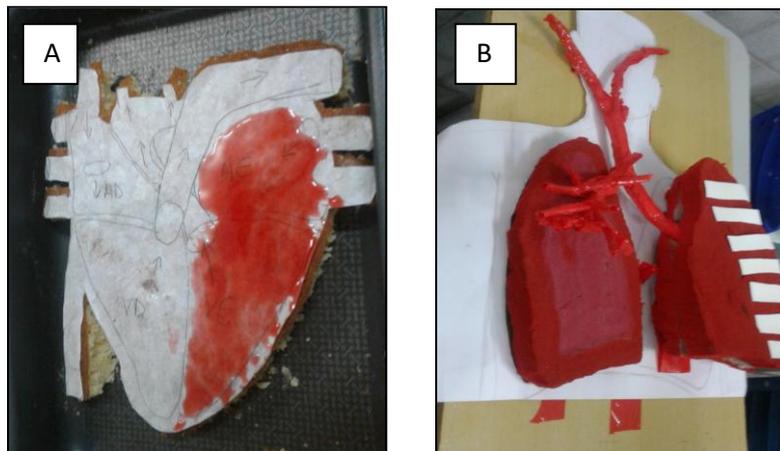


Figura 02 – A) Sistema Circulatório e B) Sistema Respiratório.
Fonte: Os autores (2017)

Os estudantes foram questionados quanto ao percurso que o ar faz das narinas aos alvéolos pulmonares e como ocorre a troca gasosa. Este momento foi significativo já que os estudantes puderam inferir, a partir dos questionamentos, sobre a importância da respiração para manutenção da vida humana e quais os fatores prejudiciais ao sistema respiratório, como algumas doenças decorrentes ou não do uso do tabaco. A integração dos conceitos científicos com o cotidiano pode ser facilitada através desta prática. Outros relatos ainda podem ser observados em que o estudante pode criar hábitos de vida mais saudáveis a fim de prevenir doenças (QUINTA; HELUY; SANTOS, 2015).

Já na exposição dos sistemas reprodutores, foi feito desenhos e colagem de figuras dos órgãos referentes a cada um. No sistema reprodutor feminino foi possível abordar outros processos fisiológicos próprios do corpo da mulher, como a fecundação, nidação, menstruação, gravidez (Figura 03A e B). O sistema reprodutor masculino foi mostrado de ângulos anatômicos distintos, um transversal e outro sagital, o que torna mais clara a compreensão dos estudantes da localização em seu corpo (Figura 03C).



Figura 03 – A,B) Sistema reprodutor Feminino, C) Sistema reprodutor Masculino.
Fonte: Os autores (2017)

Nesta discussão surgiram várias dúvidas a respeito de temas cotidianos pertinentes à sexualidade, DST's (Doenças Sexualmente Transmissíveis) e exame de próstata no combate ao câncer. Todas estas abordagens são válidas para a aprendizagem, já que muitas vezes, a escola é um dos poucos locais onde estas informações são transmitidas de forma mais natural e adequada. Além do que estas questões são propostas como tema transversal dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1999).

No sistema seguinte foi possível verificar os órgãos e funções que compõem o sistema excretor humano, surgindo dúvidas quanto à excreção de outros animais, como peixes, insetos e anfíbios (Figura 04) Esta correlação é demasiadamente proveitosa para abordagem da fisiologia de forma comparada. Estudos, até então, apontam que a falta de roteiros, a quantidade de alunos em sala de aula e a quantidade de conteúdo previsto para o ano letivo são os itens que mais dificultam a realização de aulas práticas sobre fisiologia humana (SANTOS, KANUNFRE; ROCHA, 2015).

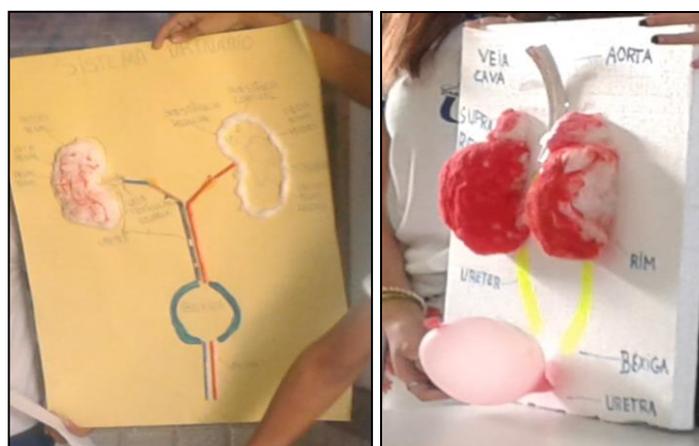


Figura 04 – Modelos do sistema excretor
Fonte: Os autores (2017)



Já o sistema digestório foi uma das representações que mais poderiam gerar concepções alternativas nos estudantes, pois os órgãos anexos não estavam muito evidentes (Figura 05). As indagações sobre este sistema foi quanto ao percurso do alimento no tubo digestório, os processos fisiológicos envolvidos, como: mastigação, deglutição, movimentos peristálticos, digestão enzimática e defecação, de forma que levassem os estudantes a pensar.

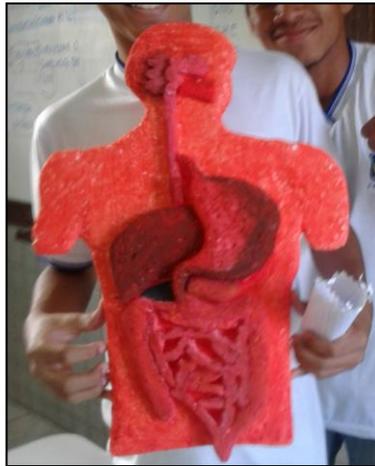


Figura 05 – Modelo do sistema digestório
Fonte: Os autores (2017)

Um das questões foram: Por que animais carnívoros não escovam os dentes e não apresentam cáries? Se fosse solicitada a retirada de parte inicial do intestino delgado ou parte do intestino grosso, qual seria mais aconselhável e por quê? Os assuntos envolvendo saúde, mais questionados, foram em relação à cirurgia bariátrica e doenças como anorexia e bulimia. Tais questionamentos aguçam a curiosidade do aluno, levando comumente a um maior interesse pelo assunto abordado e empenho em resolvê-los, tornando as aulas sobre o corpo humano mais proveitosas (DIAS-DA-SILVA et al, 2016), o que foi possível verificar ao longo de toda esta abordagem.

Conclusões

Conclui-se que a elaboração de modelos didáticos pelos estudantes, cooperou no entendimento anatômico e de processos fisiológicos, havendo maior interesse dos participantes pela aprendizagem, através do compartilhamento dos conteúdos estudados. Os materiais para elaboração destes modelos podem ser de baixo custo e sugere-se também o uso de materiais reciclados para sua confecção. Ademais, o trabalho foi significativo para superar possíveis concepções alternativas que



os estudantes pudessem apresentar em relação à fisiologia humana e sendo uma ótima opção de avaliar a aprendizagem sem a coerção de uma prova tradicional.

Referências

BEZERRA, J. G.; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, v.8, n.2, p.72-81, 2015.

BORGES, M. R. M.; LIMA, M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n. 1, p. 22-34, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRUM, W. P.; SILVA, S. C. R.. As concepções de estudantes do ensino fundamental sobre bactérias e suas relações com a saúde humana. **Revista Ciências & Ideias**, v. 6, n. 2, p. 60-70. 2015.

CAVALCANTE, B. P. et al. Construindo o sistema nervoso humano: utilização de modelos e modelagens como prática alternativa no ensino de ciências. In: Congresso Nacional de Educação, 2, 2015. **Anais do II CONEDU**. Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2015.

DANTAS, A. P. J. et al. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: Congresso Nacional de Educação, 2, 2015. **Anais do II CONEDU**. Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2015.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Aprendendo sobre o corpo humano: contribuições do pibid para o ensino de ciências. **CARPE DIEM: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v. 14, n. 1, p. 17-30, 2016.

FERREIRA, N. P.; COSTA, I. A. S. Uso de modelos celulares no ensino de biologia: uma proposta para evidenciar e superar concepções alternativas. In: Congresso Nacional de Educação, 2, 2015. **Anais do II CONEDU**. Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2015.

JESUS, L. R. **Ensinando o sistema circulatório no ensino fundamental**, 2014. 135 f. Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo, SP, 2014.

KAWAMOTO, E. M.; L. M. L. Campos histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v.20, n. 1, p.12-24, 2014.

MARIANO, L. G., JULIANA, A., & JENSEN, A. T. O papel da experimentação no ensino de Ciências e de Química. In Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 3. 2016. **Anais...** Goiás: III CUEG, 2016.

MENDONÇA, C. O.; SANTOS, M. W. O. Modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia:

aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação. In: Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”, 5, 2011. **Anais...** São Cristóvão: V CIEC, 2011.

MONTENEGRO, L. A., PETROVICH, A. C. I., FERNANDES, M., ARAÚJO, F., & SOUSA, R. A. Recursos didáticos para o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de biologia modalidade a distância: uma proposta bioética voltada para a não manipulação de animais no ensino básico. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 11, 2014. **Anais...** Florianópolis: XI CBESEAD, 2014.

MORAIS, G. S. ; SCHERER, M. **O uso de modelos de crânios como procedimento didático para a aprendizagem de conceitos anatômicos e evolutivos.** 2015. 49f. Monografia (Licenciatura em Biologia), Universidade Federal de Paraná, Curitiba, PR, 2015.

MORAIS, M. F.M., AZEVEDO, I., JESUS, S. Competências criativas e motivação para a aprendizagem: Realidades distintas em adolescentes? **Revista de Psicologia, Educação e Cultura**, v.18, n.1,p. 87-99, 2014.

NASCIMENTO, L. C. S.; BEZERRA, R. S.; ALMEIDA, L. M. O uso de modelização como estratégia didática no ensino de platelmintos. **Carpe Diem: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX.** v. 13, n. 1, P. 93-106, 2015.

OLIVEIRA, K. P. **Aulas Práticas:** opiniões e práticas de professores de Ciências e Biologia da Educação Básica. Porto Alegre : vozes, 2016.

OLIVEIRA, M. C. P., SOUSA, F. J. M., ROCHA, C. M., FERNANDES, G. G., OLIVEIRA, G. F. P., OLIVEIRA, G. J. A importância das práticas de laboratório e de campo na formação de professores de ciências e biologia. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 11, 2014. **Anais...** Florianópolis: XI CBESEAD, 2014.

PAGEL, R. U. et al. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.10, n. 2, p. 14-25, 2015.

PEDRAZZONI, G. C. A importância de métodos didáticos na transmissão de conhecimentos em ciências biológicas. **Arquivos do MUDI**, v.20, n 1, p.38-50, 2016.

QUINTA, A. R. M. D., HELUY, T. R., & SANTOS, L. D. Mudanças de hábitos de higiene à prevenção de doenças. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 11, 2014. **Anais...** São Paulo: XI CBESEAD, 2014.

RIBEIRO-JUNIOR, W. A. Aprendendo sobre o sistema digestório utilizando metodologias alternativas de ensino. In: Congresso Nacional de Educação, 2, 2015. **Anais do II CONEDU.** Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2015.

SANTOS, J. G. D., KANUNFRE, C. C., & ROCHA, D. C. Aulas práticas sobre fisiologia humana no ensino médio brasileiro e no ensino secundário português: um estudo comparativo. **EduSer-Revista de educação**, v.7,n.1,03-18, 2015.

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor.** 1ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. .

SOUZA, R. G. et al. Aprendendo sobre o sistema respiratório de forma dinâmica e interativa. In: Congresso Nacional de Educação, 2, 2015. **Anais do II CONEDU.** Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2015.

STEBAN, M. S. **Pesquisa qualitativa em educação.** Porto Alegre: AMGH, 2010.

VONS, P.C.O.; SCOPEL, J.M.; SCUR, L. A Importância de Oficinas Pedagógicas no Ensino aprendizagem de Alunos Surdos. **Scientia Cum Industria.** v. 3, n. 3, p. 139 – 141. 2015.