

INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: A AUSÊNCIA DE AULAS EXPERIMENTAIS COMO OBSTÁCULO PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Nayane Gomes do Rozário¹
Rodrigo da Silva Santos²
Aline Helena da Silva Cruz³

RESUMO

A realização de aulas práticas, em ambientes formais e não formais, nas disciplinas Ciências e Biologia complementam as aulas teóricas, colaborando com o processo de ensino-aprendizagem. Infelizmente, a ausência das aulas práticas tem prejudicado o aprendizado de estudantes do ensino básico. A partir de um levantamento bibliográfico de artigos científicos, o presente trabalho identificou algumas dificuldades dos professores em ministrar aulas práticas nas escolas brasileiras. Os docentes consideram que a falta de estrutura das instituições de ensino e domínio não são de conteúdo como principais dificuldades para a realização de práticas práticas, mas ainda destacam: indisciplina de alunos e falta de tempo para o preparo das aulas. Visando auxiliar e motivar os docentes na realização de práticas práticas, o presente artigo apresenta sugestões sites gratuitos que disponibilizam aulas práticas que não exigem laboratórios e podem ser adequadas à realidade de cada instituição. Assim, o professor pode buscar alternativas para enfrentar como dificuldades na realização das práticas práticas e adequar a cada região brasileira. Além disso, torna-se necessária uma continuidade das melhorias do ensino não Brasil, não apenas por parte do professor, mas por todos aqueles que de alguma forma participam do sucesso do processo de ensino - aprendizagem, inclusive os familiares e responsáveis.

Palavras-chave: Planejamento. Ensino de Ciências e Biologia. Aulas práticas.

INSTRUMENTATION FOR SCIENCE AND BIOLOGY TEACHING: THE ABSENCE OF EXPERIMENTAL CLASSES AS AN OBSTACLE FOR THE CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

ABSTRACT

Practical classes, both formal and non-formal, in the subjects Science and Biology complement the theoretical classes, collaborating with the teaching-learning process. Unfortunately, the absence of practical classes has hindered the learning of elementary school students. Based on a bibliographical survey of scientific articles, the present study identified some difficulties for teachers to teach as practical classes in Brazilian schools. Teachers consider that the lack of structure of the teaching and learning institutions are not content as main difficulties for practical practices, but still stand out: indiscipline of students and lack of time to prepare classes. Aiming to assist and motivate teachers in performing practical practices, this article presents suggestions free sites that provide practical classes that do not require laboratories and may be appropriate to the reality of each institution. Thus, the teacher can seek alternatives to face as difficulties in the accomplishment of practical practices and to adapt to each Brazilian region. In addition, it is necessary to continue the improvement of teaching in Brazil, not only by the teacher, but by all those who somehow participate in the success of the teaching-learning process, including the family and responsible.

Keywords: Planning. Teaching of Science and Biology. Practical classes.

Recebido em 17 de agosto de 2019. Aprovado em 10 de dezembro de 2019.

¹Graduada em Ciências Biológicas. Faculdade Araguaia (Unidade Bueno-GO). (Goiânia – GO, Brasil)

²Doutor em Ciências Biológicas. Ciências da Natureza (LEdoC), Unidade Acadêmica Especial de Ciências Humanas da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Goiás. (Goiás – GO, Brasil) Contato: rdssantos@gmail.com

³Doutora em Ciências Biológicas. Faculdade Araguaia (Unidade Bueno-GO). (Goiânia – GO, Brasil). Contato: alinehelenasc@gmail.com

INTRODUÇÃO

A educação no Brasil é considerada importante e vem sendo discutida há anos por estudiosos como Jean Piaget que através de sua concepção construtivista aborda o estudo de processos de construção do conhecimento. Atualmente é possível verificar que a uma enorme dificuldade no ensino aprendizagem do aluno percebemos a importância de se destacar que a educação escolar caracterizou-se como uma ação pedagógica, principalmente voltada à criança, cujo modelo final de ação é encontrado na emergência da escola do século XIX (BARBOSA., 2010).

É notável que a tarefa educacional não se resume ao mero exercício de ensinar, pois ensinar é um meio e não um fim. Ensinar envolve objetivos a serem alcançados, visando suprir as necessidades dos alunos. Portanto, a educação ocorre à medida em que o homem se reconhece como o arquiteto de si próprio e da construção de uma sociedade melhor e mais humana. (LIMA e SIQUEIRA, 2013).

A educação atualmente é entendida como uma ação educacional sobre o sujeito, de fora para dentro, em um determinado tempo, e exclusivamente no âmbito escolar, produzindo os diferentes graus de escolarização. Portanto, há espaços construídos e circunscritos pela vida dos sujeitos, onde o saber, a educação e o conhecimento estão presentes mediante a outros códigos de elaboração e expressões (MELO., 2014).

Sendo assim, o aprendizado contribui para o desenvolvimento do aluno na medida em que aprender não é copiar. É necessário que o aluno consiga alcançar os objetivos proposto pelo professor assimilando de maneira prática e satisfatória os conteúdos abordados durante as aulas possibilitando o processo de ensino (SILVA et al., 2011).

O primeiro contato dos estudantes com os conteúdos teóricos é crucial para sua aprendizagem, pois é nesse contato que os alunos começam a descobrir os mistérios que as escolas podem fornecer a eles. Quando o contato parte para as aulas práticas a carga de conhecimentos torna-se ainda maior, pois, o que eles idealizavam antes, agora se torna realidade (ANDRADE e MASSABNI, 2011).

Verifica-se hoje que a ausência de aulas práticas tem prejudicado muito o aprendizado dos alunos no ensino de Ciências e Biologia embora seja possível perceber a importância que essas aulas práticas têm em complementar a teoria tornando-se um aspecto primordial para a educação. É possível perceber que a partir da década de 1950, o ensino no Brasil passava por uma grande influência por parte da Europa os conteúdos de Ciências e Biologia eram trabalhados de forma individualizada não havendo conexões entre os conteúdos (SILVA et al., 2011)

Continuando com SILVA et al (2011) as aulas práticas eram apenas para ilustrar as aulas teóricas já na década de 1960 a situação se modificou devido ao progresso no ensino de Ciências e Biologia na década de 1970, o ensino de Ciências era considerado importante para o aprimoramento profissional e nos dias atuais o ensino de Ciências e Biologia se organiza ainda de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagens e metodologias desse campo do conhecimento, tornando a aprendizagem pouco eficiente para interpretação e intervenção à realidade.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos e trabalhos acadêmicos, que possuem como temática: As dificuldades dos professores em ministrar aulas práticas de Ciências e Biologia. “O artigo é a apresentação

“sintética, em forma de relatório escrito, dos resultados de investigações ou estudos realizados a respeito de uma questão”⁴.

A presente pesquisa foi realizada nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online - SciELO (<http://www.scielo.br/>) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>). As palavras-chave utilizadas foram: aulas práticas de Ciências e Biologia, dificuldades em realizar aulas práticas de Ciências e Biologia.

A SciELO é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. Esta biblioteca é o resultado de um projeto de pesquisa da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. A partir de 2002, o Projeto conta com o apoio do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico⁵.

Com a realização do levantamento bibliográfico os artigos científicos selecionados foram analisados minuciosamente obtendo-se dessas referências, os itens relevantes para a elaboração do presente trabalho, como por exemplo, dificuldades encontradas pelos professores para a realização de aulas práticas de Ciências/Biologia. Em seguida realizou-se uma análise descritiva dos dados para a elaboração das tabelas, com auxílio de tabelas do editores de Texto Word.

Posteriormente, uma nova pesquisa foi realizada com o objetivo de disponibilizar aos docentes sites gratuitos que apresentam aulas práticas de ciências e biologia, além de aulas que possam ser desenvolvidas de forma virtual. Novamente a pesquisa foi realizada nas bases de dados: SCIELO e Google Acadêmico, e também na biblioteca digital de Ciências desenvolvida pela Unicamp (Universidade de Campinas) disponível em: <https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/index.php>.

Foram selecionados os sites que apresentam práticas que: possam ser desenvolvidas em sala de aula ou em outro ambiente escolar, portanto, sem exigência de um laboratório de aulas práticas; utilizam materiais que possam ser substituídos por materiais recicláveis (ou reutilizáveis), de fácil acesso aos docentes e estudantes; em caso de serem desenvolvidas de forma virtual, que possam ser utilizadas em um laboratório de informática ou mesmo, com um único computador, projetando-se a imagem com auxílio de um Datashow ou televisão.

DENSENVOLVIMENTO

Durante a pesquisa bibliográfica foram selecionados artigos que buscam demonstrar as dificuldades encontradas pelos docentes na realização de aulas práticas nas diferentes regiões do Brasil. No total, doze artigos foram selecionados (Tabela 1), sendo dois da região norte do Brasil, um da região centro-oeste, dois da região nordeste, cinco da região sul e dois da região sudeste.

⁴ MANUAL BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO:

http://www.ufrgs.br/deds/copy_of_imagens/Manual%20Artigo%20Cientifico.pdf

⁵ http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_home&lng=pt&nrm=iso

Tabela 1: Artigos selecionados para a pesquisa.

Título do Artigo	Autor	Ano	Região do Brasil
O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências.	Andrade e Massabni	2011	Sudeste
O ensino de Ciências e as dificuldades das atividades experimentais	Bueno e Kovaliczn	2008	Sul
O ensino de Ciências naturais e cidadania no programa de aceleração de aprendizagem da EJA- educação de jovens e adultos	Santos, Bispo e Omena	2005	Nordeste
A dificuldade encontrada na disciplina de Ciências naturais por alunos do ensino fundamental de escola pública da cidade de Redenção - PA	Mayer., et al	2013	Norte
Botânica: dificuldade de aprendizado dos alunos de 7 ano em escolas da rede municipal de Santa Quitéria Maranhão	Lemos e Costa	2015	Nordeste
O ensino de Ciências e experimentação	Reginaldo., et al	2012	Sul
A importância das aulas práticas para construção do conhecimento: A visão de alguns estudantes do 9 ano do ensino fundamental	Junior., et al.	2013	Norte
Aulas práticas no ensino de disciplinas da Ciências da natureza a partir de relatos dessa prática por alunos do ensino médio	Barbosa e Brito	2010	Sul
A prática pedagógica do ensino de Ciências nas escolas públicas de Santa Cruz-RN	Oliveira., et al	2010	Sul
Modelos didáticos no discurso de professores de Ciências	Guimarães., et al.	2006	Centro Oeste
Dificuldade para implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da natureza	Augusto e Caldeira	2002	Sudeste
A utilização de aulas práticas no ensino de Ciências: um desafio para os professores	Lima., et al	2013	Sul

Fonte: Dados da Pesquisa.

Após a análise dos artigos, os principais aspectos abordados pelos professores como dificuldades para realização das aulas práticas foram organizados e apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Dificuldades encontradas pelos professores para a realização de aulas práticas de Ciências/Biologia

Dificuldades	Quantidade de artigos*	Porcentagem
Falta de estrutura	07	58,33%
Falta de Domínio no Conteúdo	06	50%
Falta de Tempo	04	33,33%
Falta de Investimento	03	25%
Indisciplina dos Alunos	4	33,33%
Falta de planejamento	1	8,33%
Desmotivação dos alunos	2	16,66%
Formação adequada	1	8,33%
Dificuldade no relacionamento com administração da escola	1	8,33%

Ausência da coordenação	1	8,33%
Pedagógica entre docentes	1	8,33%

FONTE: Dados da pesquisa.

*Foram analisados 12 artigos, os quais estão referenciados na Tabela 1.

Identificando-se os problemas abordados encontrou-se sete artigos que relacionam a falta de estrutura das escolas como parte sistemática para a realização das aulas práticas pois, não havendo estrutura não há finalidade para realização de aulas práticas cotidianas. A estrutura física da escola é considerada primordial para o desenvolvimento do ensino científico e cognitivo do aluno (BARBOSA, 2010).

É possível perceber as condições problemáticas enfrentadas no âmbito educacional devido à falta de estrutura. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) objetivam proporcionar para as escolas orientações fundamentadas de como os professores devem se portar perante esta situação indicando que eles busquem novas abordagens e metodologias. No entanto, embora o documento traga orientações gerais sobre o princípio geral da prática pedagógica, deixam claro propostas aos professores de “como fazer” (OLIVEIRA, 2015).

Para OLIVEIRA (2015), outro item apresentado foi a falta de Domínio no conteúdo. Entre doze artigos pesquisados encontrou-se seis referentes a professores que não possuíam domínio no conteúdo. Um dos fatores que tem prejudicado a aprendizagem dos conteúdos de Ciências são os mesmos termos usados, várias vezes que passam a ser considerado desnecessário para o ensino desta disciplina, o que configura um erro, pois é necessário que os professores tentem apresentá-los aos seus alunos de forma correta.

A insegurança no que diz respeito às dificuldades com a prática pedagógica, atravessadas pelo professor em seu cotidiano escolar, também pode ser atribuída às vivências anteriores e a formação do educador, pois é através delas que este constrói experiências com o mundo, com a própria escola e com as futuras relações com a profissão. O que torna este fator mais um dos motivos para que não ocorra o aperfeiçoamento desses profissionais (OLIVEIRA, 2010).

As práticas pedagógicas incluem desde o planejamento e a sistematização da dinâmica dos processos de aprendizagem até a caminhada no meio de processos que ocorrem para além da aprendizagem, de forma a garantir o ensino de conteúdos e atividades que são considerados fundamentais para aquele estágio de formação do aluno, e, por meio desse processo, criar nos alunos mecanismos de mobilização de seus saberes anteriores construídos em outros espaços educativos. (FRANCO.; 2016)

O terceiro item destacado nos artigos foi a falta de tempo, no total cinco artigos relacionados à falta de tempo dos professores em preparar suas aulas. É possível identificar em grande parte que os professores se sentem limitados pelo excesso de trabalho na escola e não encontram meios para discutirem e abordarem os temas relacionados às aulas de Ciências SILVA et al (2011).

A falta de investimento foi abordada em quatro artigos. Os autores destacaram que o governo não prioriza a educação da sociedade. Há espaços construídos e circunscritos pela vida dos sujeitos, onde o saber, a educação e o conhecimento estão presentes mediante outros códigos de elaboração e expressões. Além disso, os professores sentem-se obrigados a ensinar o que o governo prioriza nas redes públicas. Neste aspecto, exigem-se esforços constantes do coletivo da escola diretores, professores, funcionários e pais de alunos e outros grupos sociais organizadores (SILVA, 2011).

Em relação a indisciplina dos alunos quatro artigos abordaram esta dificuldade encontrada pelos professores. Entre os professores a certa dificuldade em controlar um grupo

muito grande de alunos durante a realização de aulas práticas, a indisciplina dos alunos e as classes numerosas desfavorecem a realização desse tipo de aula (ANDRADE e MASSABNI, 2011).

A indisciplina relaciona-se com o conjunto de valores expectativas que variam ao longo da história, entre culturas diferentes, nas diferentes classes sociais (MELO, 2014). O Artigo 2 da lei 9394/96⁶ fala que a educação é dever da família e do estado, inspirando nos princípios de liberdades e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

De forma geral, as dificuldades encontradas pelos professores envolvem vários fatores que contribuem para não realização dessas aulas práticas de Ciências. Entre elas estão listadas pelos professores para a não realização das aulas práticas costumam ser muitas, sendo as mais comuns à insuficiência de tempo para a preparação do material a ser utilizado durante a atividade, a ausência de segurança em manter os alunos organizados, limitação de conhecimento para organizar experiências, além da inexistência de equipamentos e instalações adequadas para o desenvolvimento da aula (KRASILCHIK, 2000).

As aulas de Ciências, geralmente são cercadas de expectativas por parte dos alunos. Há uma motivação natural referente as aulas dirigidas ao enfrentar desafios e investigar diversos aspectos da natureza, nos quais as crianças apresentam um grande interesse. Mas a falta de motivação e de tempo encontrada pelos professores, associada à indisciplina e a violência tem desmotivado e intimidado o professor a desenvolver aulas práticas (LIMA e GARCIA., 2011).

BRASIL (2000) relata que o ensino de Ciências naturais está expresso em documentos oficiais que definem as diretrizes do ensino fundamental, são as referências curriculares nacionais (BRASIL, 1998) e Parâmetros curriculares nacionais (PCN). O PCN destaca que a utilização do experimento nas aulas de Ciências torna-se relevante quando os alunos podem manipular os materiais, nas atividades, o professor deve ter um cuidado maior ao realizar tal atividade, os cuidados devem ser discutidos com os alunos, fazendo com que eles entendam o que se pode fazer, assim também seguindo o mesmo protocolo do professor, que estará sempre mediando, todos os passos do experimento (BRASIL, 2000).

Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos a reprodução das informações (SUBTIL, 2013). Lei no 5.692/71⁷ estabeleceu diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dava outras providências, incluiu no seu artigo sete Programas de Saúde. Essa Lei foi Revogada pela Lei nº 9.394, de 20.12.1996⁸, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

As discussões sobre o ensino de Ciências e tentativa de transformá-lo foram promovidas e mantidas por inúmeras e diversas instituições a partir dos "projetos curriculares" organizados nos anos 60. Na época, o Brasil já tinha uma história de promoção do ensino de Ciências o IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura. (...)) No Brasil, sociedades como a SBF (Sociedade Brasileira de Física), a SBQ (Sociedade Brasileira de Química) e a SBG (Sociedade Brasileira de Genética) têm atividades relacionadas ao ensino. A Associação Brasileira para Pesquisa em Ensino de Ciências e a Sociedade Brasileira para o Ensino de Biologia reúnem juntas centenas de

⁶ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm

⁷ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm

⁸ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm#art92

professores dos ensinos fundamental, médio e superior para discutir problemas, apresentar trabalhos e atualizar informações (KRASILCHIK, 2000).

É importante ressaltar que a ausência de um espaço adequado não deve ser algo que impeça a realização de aulas práticas, uma vez que as mesmas podem ser feitas a qualquer momento e em qualquer lugar, como no pátio da escola, em contato com a natureza e até mesmo no funcionamento cotidiano do nosso corpo (LIMA e GARCIA, 2011).

Nos últimos anos, apesar da crescente exposição dos alunos a aplicativos de computador, o uso dessas tecnologias promissoras na educação continua em sua infância. A crescente prática de jogos em computadores oferece aos educadores a possibilidade de diversificação das metodologias para ensino de Ciências e Biologia (LATHAM et al., 2019).

Com uma metodologia lúdica adequada, como jogos e brincadeiras, é possível que crianças aprendam conceitos abstratos associados ao ensino de Ciências, já que lúdico faz uma ponte entre o abstrato e o concreto, aproximando o conceito do mundo infantil (SILVA et al., 2015).

Nesse sentido, e diante da tecnologia que tem sido levada às escolas apresentamos algumas propostas de aulas práticas (Quadro 1) que podem ser realizadas pelos professores, inclusive de forma virtual. Como por exemplo, através da biblioteca digital de ciências.

A biblioteca digital de ciências foi inaugurada em abril de 2006 e todo o material foi desenvolvido pela Unicamp (Universidade de Campinas) com a abertura de softwares uma ferramenta que pode ser utilizada por professores, com auxílio da tecnologia. As aulas práticas podem ser desenvolvidas pelo computador utilizando laboratórios de informática ou até mesmo um computador com retroprojetor, complementando o que foi passado na teoria (www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/index).

Quadro 1: Exemplos de Sites gratuitos que disponibilizam aulas práticas variadas que podem ser utilizadas e adaptadas para cada realidade escolar.

- <https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/index.php>
- <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rip&cod= experienciadavela4-termologia-txttem0017>
- http://www.pavconhecimento.pt/media/media/801_quimica-1e2ciclo-encher-um-balao.pdf
- <http://cnpq182013.blogspot.com/2014/06/ovo-na-garrafa.html>
- <http://www.cienciaviva.pt/projectos/scienceduc/hortas2.pdf>
- http://34.213.240.202/revistas/pdf/chc_244.pdf
- http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8217-investigacao-final-versao-preliminar-pdf&Itemid=30192

Além dos sites gratuitos, vários jogos têm sido inventados e disponibilizados gratuitamente na busca de melhorar o ensino de Ciências e Biologia, como por exemplo, “Dominó Bioquímico: Uma Ferramenta Pedagógica para o Ensino da Respiração Celular” (MELO e SANTOS, 2014), “O jogo de dama em função do ensino de anatomia” e “Utilização de quebra-cabeças como uma ferramenta educacional aplicada ao ensino de mitose” (OLIVEIRA, 2015).

Os jogos e as brincadeiras, de forma geral, são formas de lazer na qual estão presentes as vivências de prazer e desprazer. Estas atividades aplicadas à rotina escolar podem contribuir para o desenvolvimento de recursos cognitivos e afetivos que favorecem o raciocínio, tomada

de decisões, solução de problemas e o desenvolvimento do potencial criativo do estudante (PEDROZA, 2005).

“Os jogos além de atrair a atenção dos alunos também têm o objetivo de aproximar professor/aluno e os alunos entre si, despertando no aluno o espírito de cooperação. Jogar em sala de aula promove ricas situações de interação e aprendizagem e auxilia educadores e educandos no processo educacional, podendo ser utilizados em diversas áreas e com diversas finalidades, sendo, portanto de grande relevância, por viabilizar situações de aprendizagem e socialização com os outros e com o meio” (PERAZZOLLO; BAIOTTO, 2015, p. 5).

CONCLUSÃO

A análise dos artigos permitiu verificar que as dificuldades encontradas pelos professores são relevantes e independentes das regiões do Brasil analisadas, as dificuldades, de forma geral, são as mesmas encontradas nas regiões, Sul, Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Nesse sentido, torna-se necessário a continuidade das melhorias do ensino no Brasil, não apenas por parte do professor, mas por todos aqueles que de alguma forma participam do sucesso do processo de ensino – aprendizagem, incluindo os familiares e responsáveis pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- ARELARO, L. R. G. O ensino fundamental no Brasil: Avanços, Perplexidades e Tendências. **Educação e Sociedade**, v. 26, n. 92, p. 1039-1066, 2005.
- AUGUSTO, S.T.G.; CALDEIRA, A.M.A. Dificuldades para a implantação de Práticas Interdisciplinares em Escolas Estaduais, Apontadas por Professores da Área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007 Universidade federal Bauru.
- BARBOSA, R, U.; BRITO, A. F. **Aulas no ensino de disciplinas de ciências da natureza a partir de relatórios dessas práticas por alunos do ensino médio**. Universidade Federal do Pará, 2010.
- FRANCO, H.B. **Utilização de quebra-cabeças como uma ferramenta educacional aplicada ao ensino de mitose**. Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia - Universidade Federal de Goiás, 2015.
- FRANCO, M.A.R.S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.** vol.97 no.247 Brasília Sept./Dec. 2016.
- GUIMARÃES, G. M. A. et al. Modelos didáticos no Discurso de professores ciências. Goiânia. **Investigações em ensino de ciências**, v.11n. 3, p 303-322. Universidade federal de Goiás, 2006.
- JUNIOR, W. B. O. J. et al. **A importância de aulas Práticas Para a Construção do conhecimento**. Pará. p. 186 a 191, Universidade Federal do Pará 2013.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v.14, n.1, p.85-93, 2000.
- LATHAM B, POYADE M, FINLAY C, EDMOND A, MCVEY M. NEW Tools in Education: Development and Learning Effectiveness of a Computer Application for Use in a University Biology Curriculum. **AdvExpMed Biol.** 1138:29-46.2019.

- LEMOS, J. R.; COSTA, R. M. V. Botânica: Dificuldades de aprendizado dos alunos de 7º ano em escolas da rede municipal de Santa Quitéria, Maranhão. **Acta. Tecnológica**, v. 10, n. 1, p. 73-79, 2015.
- LIMA H. M. P.; H.I P. Uma breve reflexão sobre as dificuldades vivenciadas por professores do ensino de ciências naturais. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 4, n. 1, p. 121-130, 2015.
- LIMA, D.B.; GARCIA, R.N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos da Aplicação**, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.
- LIMA, J. H. G.; SIQUEIRA, A. P. P.; C, S. A. Utilização das Aulas Práticas no Ensino de Ciências: Um desafio para os professores. **Revista Técnica Científica do IFSC**, v. 1, n. 5, p. 486. Instituto federal de educação Ciências e tecnologia Santa Catarina, 2013.
- MELO, E. N. P.; SANTOS, R. S. **Dominó Bioquímico: Uma ferramenta pedagógica para o ensino da respiração celular**. Coletânea da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (Prêmio SBPC de Popularização da Ciência). 1. ed. Goiânia - Goiás: Editora Sete, v. 1, p. 53-58, 2014.
- OLIVEIRA, F.L.B.O.et al. **A pratica pedagógica de ensino de ciências nas escolas públicas de Santa Cruz-RN**. Universidade Federal do Pará. 2010.
- Oliveira, V. A. **O jogo de dama em função do ensino de anatomia**. Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia - Universidade Federal de Goiás, 2015.
- PEDROZA, R.L. S. **Aprendizagem e subjetividade: uma construção a partir do brincar**. Revista do Departamento de Psicologia - UFF, Brasília, v. 17 - n. 2, p. 61-76, 2005.
- PERAZZOLLO, C. S.; BAIOTTO, C.R. **Jogos didáticos no ensino de ciências/ biologia: um recurso que auxilia na aprendizagem**. XVII Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL. 2015.
- RONQUI, L. et al. **A importância das atividades práticas na área da biologia**. Cacoal,2002. Disponível em: www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/8f.pdf.
- SANTOS, P. O. et al. **O ensino de ciências naturais e cidadania a ética de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizado** do EJA- educação de jovens e adultos. p 411-426 Ciência e educação v. 11. n. 3, 2005.
- SILVA, F. S. Santa et al. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz- MA. **Revista Uni**, v. 1. n. 1, p. 135-149, 2011.
- SILVA, T.S. CRUZ, A.H. S. SANTOS,R.S. CARDOSO CINTRA, L.C. Alfabetização científica e o lúdico nas séries iniciais: uma abordagem no ensino de genética. **REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE ARAGUAIA**, 7: 225-249, 2015.
- SUBTIL, M. J. D. A lei n. 5.692/71 e a obrigatoriedade da educação artística nas escolas: passados quarenta anos, prestando contas ao presente. **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 12. n. 3, p. 125-151, 2013.