

ENSINO DE CIÊNCIAS E A TRANSFORMAÇÃO DA LINGUAGEM CIENTÍFICA EM LINGUAGEM DE FÁCIL ENTENDIMENTO PARA O EDUCANDO

Aline Peixoto Vilaça Dias (UENF)

alinepeixoto12@hotmail.com

Juliete Maganha Silva (UENF)

juliete.22ms@gmail.com

Eliana Crispim França Luquetti (UENF)

elinaff@gmail.com

RESUMO

O ensino de ciências biológicas é fundamental na educação básica já que proporciona aos alunos a construção de senso crítico, levando-os a compreender o mundo a sua volta. Porém esse ensino envolve conceitos complexos, termos e palavras de difícil entendimento para o educando, já que algumas são oriundas inclusive do latim o que dificulta ainda mais a compreensão e o aprendizado. Diante disso, o presente artigo tem como objetivo discutir a dificuldade de aprendizagem dos conceitos da área de ciências biológicas em decorrência da linguagem científica usada na sala de aula, além disso, buscamos mencionar a importância da transposição didática como facilitadora do aprendizado dos alunos. Para isso, o metodologia aplicada neste trabalho caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, pautada em autores como Krasilchik (2016), Santos *et al.* (2007), Libâneo (1994) entre outros autores que abordam a temática discutida neste trabalho. Para que realmente seja compreendido os conceitos referentes a área de ciências biológicas por parte dos alunos é preciso que os professores façam uso de uma linguagem facilitadora, caso contrário o ensino será apenas memorístico e como resultado os alunos terão uma aprendizagem defasada.

Palavras-chave:

Linguagem científica. Transposição didática. Ensino de Ciências Biológicas.

1. Introdução

Para que o aluno desenvolva o aprendizado científico existe a necessidade do comprometimento do educador no que diz respeito à linguagem na exposição dos conteúdos em suas aulas. Existe uma grande necessidade de construir condições melhores nas escolas para que os alunos possam entrar em contato com informações e experiências que o levem a ter efetivamente um aprendizado, principalmente no que refere-se ao ensino de ciências.

A dificuldade do aprendizado de conceitos da área de ciências biológicas está ligada, na maioria das vezes, a linguagem usada na sala de aula pelo professor, caracterizada como puramente científica. Isso faz

com que o aprendizado do aluno seja memorístico, mecânico e desvinculado do cotidiano. O processo de aprendizagem se dá quase exclusivamente através da linguagem, que pode acontecer através da escrita ou da oralidade. É por esse meio que advém a educação científica, porém se a linguagem utilizada não favorecer o aprendizado, essa educação fica defasada.

Diante disso, faz-se necessário discutir como deve ser a linguagem usadas nas aulas de ciências. A justificativa da pesquisa se dá pelo fato dessa área do conhecimento ser indispensável para a formação escolar, isso porque contribui para uma formação crítica do educando, levando-o a compreender fenômenos, tomar decisões e questionar. Por tanto é preciso que o professor tenha conhecimento que a linguagem da área de ciências biológicas apresenta uma linguagem técnica, que não é comum no cotidiano do aluno. Logo, faz-se necessária uma mediação entre o conhecimento e o aluno através de uma linguagem simplificada, sem com isso prejudicar o aprendizado do aluno.

Sendo assim, o artigo tem como objetivo discutir a dificuldade de aprendizagem dos conceitos de biologia devido a linguagem científica, e também abordar a transposição didática como ferramenta facilitadora na aprendizagem do educando.

O trabalho apresenta respectivamente as seguinte partes: Linguagem científica, Desafios no ensino de ciências biológicas, Comunicação entre professor e aluno, Transposição didática, Conclusões e Referências.

2. *Linguagem científica*

Foi nos anos 50 que a necessidade de acesso ao conhecimento científico pela população, foi considerada pela comunidade científica americana fator importante para o progresso econômico ocidental (CARVALHO, 2009). Isso porque os avanços dependeriam também do apoio da população, o que demandava compreensão por parte dela. A partir desse cenário que no final do século XX a educação em ciências ganhou grande ímpeto ao buscar a competência de todos os alunos no que diz respeito ao conhecimento científico.

Todavia, a linguagem científica tem suas peculiaridades que envolvem termos e palavras específicas, que precisam de maior atenção ao ser ensinada. Sobre a relação entre linguagem e ciências, Oliveira *et al.* (2009) descrevem que a linguagem e a Ciência estão interligadas.

Parte-se do pressuposto teórico que a linguagem científica desenvolve o pensamento científico e com a complexificação deste desenvolve-se essa mesma linguagem científica. O domínio da linguagem pelo aluno transforma-se, assim, num valioso instrumento de desenvolvimento dos processos cognitivos e orienta a construção do próprio conhecimento. (OLIVEIRA *et al.*, 2009, p. 22)

Porém, os mesmos autores relatam que a exploração da linguagem como facilitadora entre o conhecimento científico e o aluno é um assunto pouco discutido nas pesquisas além de ser pouco trabalhada nas escolas.

Breda *et al.* (2013) consideram que a linguagem, em especial nas aulas de ciências e matemática, é vista como complexa. Esse fato acontece porque essas áreas envolvem uma linguagem abstrata, o que resulta na difícil compreensão dos conceitos pelos alunos. Ainda sobre a temática linguagem científica no contexto escolar, Oliveira (2009) afirma que:

(...) a exploração didática da linguagem pelos professores nas aulas de ciências é um assunto pouco considerado na literatura sobre Educação Científica. Na realidade, uma enorme complexidade envolve a exploração didática da linguagem científica já que a mesma obriga à mobilização de muitos saberes multidisciplinares. (OLIVEIRA *et al.*, 2009, p. 20)

Nota-se com isso a necessidade de considerar o fato de que a linguagem científica possui suas particularidades que a distingue da linguagem cotidiana. No que tange essa distinção, Santos (2015) completa que existe a necessidade de ênfase no processo de educação científica no sentido de facilitar a linguagem para que o aluno possa compreender os conhecimentos científicos. Para isso o autor apresenta como proposta ao professor a contextualização do conhecimento para que os alunos façam relação com o meio social em que vivem.

Na âmbito escolar, cabe ao professor favorecer a educação científica pois, como afirma Santos (2007), numa sociedade tecnológica ela proporciona ao aluno o conhecimento com a finalidade de desenvolvimento de sua competência cultural, onde a linguagem científica é utilizada como “ferramenta cultural na compreensão de nossa cultura moderna, é o grande desafio na renovação do ensino de ciências” (p. 487).

À vista disso, é preciso que o aluno entre em contato com o conhecimento científico, mas não apenas de forma mecânica e memorística (FLÔR; CASSINI, 2011). É preciso que o aluno compreenda o que lhe é ensinado na sala de aula, pois a compreensão desses conteúdos são importantes para seu desenvolvimento social e crítico.

3. *Desafios no ensino de ciências biológicas*

O ensino de biologia teve sua inserção tardia no contexto da educação escolar, foi uma das disciplinas “que mais tardou a ser incorporada ao currículo da Educação Básica” (FEITOSA *et al.*, 2016, p. 1) No entanto, isso não a reduz sua importância, atualmente é uma disciplina obrigatória no currículo escolar. Segundo Sousa *et al.* (2015) o ensino de biologia tem se mostrado insuficiente no que se refere ao desenvolvimento de habilidades nos alunos. Os autores veem a necessidade de mudança, descrevem que faz-se necessário que os alunos conheçam e compreendam os assuntos que envolvem a ciência biológica e como ela pode ser capaz de transformar a sociedade.

Feitosa *et al.* (2016) abordam a importância do ensino de ciências biológicas para a formação dos alunos e explicam que quando a disciplina é:

Bem trabalhada em sala de aula, pode ajudar os estudantes a encontrar respostas para muitas questões e fazer com que eles estejam em permanente exercício de raciocínio, despertando o interesse e a busca progressiva pelo conhecimento. O uso da tecnologia mais presente na vida das pessoas ajuda a reforçar a ideia de que a disciplina é de grande valia para a construção do conhecimento científico, que auxilia na análise de assuntos da contemporaneidade e a se posicionar frente a eles. (FEITOSA *et al.*, 2016, p. 1)

Ensinar biologia é uma atividade desafiadora para o educador, isso porque os conteúdos que ele ministra envolvem palavras que, na maioria das vezes, não são comuns no cotidiano do aluno, as pronúncias e escritas são difíceis. Além disso, a forma como as aulas são ministradas também pode dificultar a aprendizagem (DURÉ *et al.*, 2018). Sobre isso, Santos *et al.* (2015, p. 218) aponta que os “professores ainda usam somente o livro didático como recurso metodológico tornando a disciplina cansativa e monótona não despertando o interesse dos estudantes”. Essa forma de ensinar colabora, assim, para a defasagem no aprendizado do aluno.

Duré *et al.* (2018) explicam que o ensino de biologia só contribuirá na formação do educando quando:

Os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando ele consegue acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais. (DURÉ *et al.*, 2018, p. 218)

No entanto, a realidade de sala de aula tem se baseado em outra forma ensinar. Como Feitosa *et al.* (2016) afirmam, o ensino de biologia tem sido voltado apenas para a transmissão de conteúdos, com aulas na maioria das vezes expositivas, onde o aluno é apenas um receptor de informações. Além de existir uma falta de interação entre o que é ensinado no ambiente escolar e a realidade vivenciado pelo aluno, o que torna as aulas “sem significado e irrelevantes para a grande maioria dos alunos” (p. 2).

Alguns autores, como Freire (1980) e Nascimento (2009) apontam que a educação escolar não deve ser sem significados, ser reprodutivista e neutra. Nesse mesmo sentido, é importante acrescentar que

Falar de neutralidade da educação é expressar uma vontade de mistificação. Com efeito, o educador tem suas próprias opções e as mais perigosas para uma educação de liberdade são aquelas que se transmitem sobre a cobertura da autoridade pedagógica sem reconhecerem-se como opções. (FREIRE, 1980, p. 77)

Visto isso, é preciso que os educadores se posicionem quanto a sua prática docente, para que possam levar seus alunos a tornarem-se críticos, questionadores e não apenas sujeitos passivos. Sobre a problematização no contexto escolar Gasparin (2005) descreve como deve acontecer:

A tarefa principal da escola é trabalhar os conhecimentos sistematizados, científicos, mas a partir da realidade, isto é, fazer com que os conceitos cotidianos ascendam aos científicos e estes desçam aos cotidianos para que se tornem científicos no cotidiano, por meio da mediação do professor. (GASPARIN, 2005, p. 215)

O centro da ação pedagógica compreende em levar os educandos a superação do “conhecimento vivencial-experiencial (senso comum)” por meio da prática docente (NASCIMENTO, 2009, p. 2996). Ou seja, os conteúdos ensinados não devem ter a função de imposição e sim de formação social, para que os alunos possam compreendê-los e incorporá-los na vida social.

4. Comunicação entre professor e aluno

A palavra comunicação, segundo Schwanke e Cadei (2014, p. 24), tem origem na palavra latina *communicatio*, que significa “ato ou efeito de comunicar-se”. Já a palavra comunicar, original do latim, da pala-

vra *communicare*, que é “tornar comum”. Para que ocorra comunicação é preciso “partilhar, transmitir, difundir, saber”.

No que refere-se à interação entre linguagem e educação os autores afirmam que:

Em Educação, a forma como ocorre a comunicação entre o professor e seus alunos merece especial destaque, uma vez que pode facilitar, dificultar ou até mesmo impedir o processo ensino-aprendizagem. (SCHWANKE E CADEI, 2014, p. 24)

Portanto, o diálogo na relação professor e aluno se mostra essencial, já que permite de forma eficaz a interação e troca de conhecimentos. Segundo Krasilchih (2016, p. 57) na sala de aula, os educadores são capazes de apresentar claramente e de forma interessante os conteúdos aos alunos, que por sua vez são incentivados a apresentar suas ideias. Porém, há situações onde não há compreensão, o que gera “apatia ou mesmo antagonismo” isso gera um impedimento entre educador e educando, resultando em barreiras no aprendizado.

Para António e Manuel (2015, p. 29888) “a relação professor-aluno é uma categoria fundamental do processo de aprendizagem, pois dinamiza e dá sentido ao processo educativo”. Sobre essa relação, Libâneo (1994) completa dizendo que o educador não deve somente ensinar conteúdos, mas também conversar com os alunos e os ouvi-los. Acrescenta ainda que o professor:

Deve dar-lhes atenção e cuidar para que aprendam a expressar-se, a expor opiniões e dar respostas. O trabalho docente nunca é unidirecional. As respostas e as opiniões dos alunos mostram como eles estão reagindo à atuação do professor. (LIBÂNEO, 1994, p. 250)

Krasilchih (2016, p. 58) descreve que a incompreensão do vocabulário das aulas de biologia ocorrem porque o aluno não consegue acompanhar as aulas, isso acontece pelo fato de que são utilizadas palavras desconhecidas ou que lhes conferem entendimento diferente aos termos passado pelo educador. A autora cita como exemplo o uso da palavra fenômeno pelo professor e os alunos compreendem como sendo “o que surpreende”. Outro exemplo é quando o professor solicita um debate, os alunos julgam “debate” como situação de conflito, quando na verdade trata-se apenas de discutir, conversar sobre um determinado tema.

Nessa perspectiva, Bizzo (1998) atenta para o fato que os termos científicos precisam ser contextualizados, seus significados devem ser

compreendido e utilizados de forma correta pelos alunos, mesmo que de modo simplificado, também deve ser acessível aos alunos de diferentes faixa etárias. Para isso o professor precisa usar os termos científicos gradualmente, certificando-se que foi realmente compreendidos.

Nunes (2013) atribui a incompreensão do vocabulário de ciências biológicas ao fato dessa disciplina envolver uma variedade de palavras e termos específicos, cuja terminologias são provenientes de línguas como latim, grego, inglês. Esses termos e palavras adotados pela literatura científica dificultam o entendimento do aluno, já que o mesmo não apresenta o vocabulário necessário para a compreensão dos termos e palavras utilizados nos livros didáticos e pelo professor. Krasilchih (2016) considera que o excesso de vocabulário técnico usado pelo professor faz com que os alunos vejam a biologia como um mero conjunto de nomenclatura que precisam ser decorados. Para muitos alunos, esses vocabulários tornam-se apenas palavras vazias e sem significados, não sendo por sua vez assimilados. Sobre os termos da área de ciências biológicas, Nunes (2013, p. 19) descreve que os alunos sentem-se desorientados “e assim acabam optando por memorizá-los e afastando-os do gosto pela biologia”. Krasilchih (2016) apresenta como exemplo a situação presente:

 Nas aulas de citologia o número de termos novos introduzidos passa de seis para onze por aula, o que indica ênfase na nomenclatura em lugar de destaque da análise dos processos metabólicos. Esse dado parece indicar também que o lugar de anatomia como fonte de sofrimento para os alunos, que tinham de decorar os nomes das estruturas, é ocupado agora pela citologia e a minuciosa descrição das organelas e dos mapas metabólicos, que os alunos acabam memorizando sem entender o que apresentam. (KRASILCHIH, 2016, p. 58)

A essa problemática, Bizzo (1998) atribui o despreparo de muitos professores, o que acaba resultando em um ensino inadequado, com uso exclusivamente de vocabulário científico, impedindo o aprendizado dos alunos. Como aponta Krasilchih (2016) os conceitos só tornam-se significativos para os alunos a partir do momento em que são expressos exemplos do que está sendo trabalhado e oportunidades para serem manipulados seja por experimentos, atividades práticas.

5. *Transposição didática*

A educação é uma atividade social que ocorre em diferentes instâncias da sociedade, almejando proporcionar ao homem participar ativamente da civilização (FONSECA; FONSECA, 2016). Ou seja, a edu-

cação está diretamente relacionada à formação do homem para exercer relações sociais. A ciência da educação tem como função pedagógica compreender e explicar as várias configurações que a educação apresenta no que refere-se a prática social, as contribuições que ela pode proporcionar. A formação do homem como ser social não se limita apenas em inseri-lo na escola e apresentar conteúdos das diversas áreas do conhecimento, é preciso que ele entre em contato com os conteúdos mas também compreenda o que lhe é ensinado (FONSECA; FONSECA, 2016). Visto a necessidade de formação crítica, a didática surge no campo educacional tendo como centro o processo ensino-aprendizagem, com estudos voltados para a realização do ensino escolar almejando propostas destinadas a favorecer o aprendizado dos alunos (GERALDO, 2014). Sobre a educação escolar, Libâneo (1994) considera que é preciso entender que:

(...) a aula como o conjunto dos meios e condições pelos quais o professor dirige e estimula o processo de ensino em função da atividade própria do aluno no processo da aprendizagem escolar, ou seja, a assimilação consciente e ativa dos conteúdos. Em outras palavras, o processo de ensino, através das aulas, possibilita o encontro entre os alunos e a matéria de ensino, preparada didaticamente no plano de ensino e nos planos de aula. (LIBÂNEO, 1994, p. 45)

Tendo sido determinado que os educandos, ao longo de sua formação devem conhecer conceitos básicos, experimentar o método científico e investigar as aplicações da biologia, ao professor cabe selecionar os conteúdos que mais contribuirão para a formação do aluno. Posteriormente deve ser escolhida pelo educador as atividades e experimentos que melhor favorecem a aprendizagem do educando.

Para que o aluno seja capaz de compreender o conhecimento científico é preciso uma transformação na linguagem por parte do professor para que o conteúdo possa ser compreendido pelo educando. A esse processo de transformação é dado o nome de transposição didática, esse processo não prejudica o saber escolar, mas favorece o reconhecimento do saber científico, inserindo-o no contexto escolar (PEREIRA *et al.*, 2018). Brockington e Pietrocola (2005, p. 388) explicam que no processo de transposição didática um conteúdo é passado de um contexto para outro, passa por modificações, quando é ensinado esse conceito mantém a ideia original. Os conhecimentos não são meramente simplificados ou retirados do contexto original e levados aos alunos.

A escolha da modalidade didática a ser usada vai acontecer de acordo com os conteúdos a serem trabalhados e dos objetivos designados (KRASILCHIH, 2016, p. 79). Nesse sentido, Freire (1998, p. 52) afirma

que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Já para Fonseca e Fonseca (2016, p. 13) o ensino está ligado ao processo de transmissão de conhecimentos, e é função da didática ajustar “os elementos do planejamento de ensino e os procedimentos e técnicas necessários para ensinar”. Não basta que o professor conheça a disciplina que leciona e os conteúdos que serão ensinados, é preciso saber como ensinar de modo a favorecer o aprendizado significativo do aluno.

6. Conclusões

O estudo permitiu identificar que o ensino de ciências e biologia ainda apresenta características de uma educação tradicional, onde é comum e memorização dos conteúdos pelos alunos. Esse ensino memorístico faz com que essa área do conhecimento torne-se sem significado e sem importância para o aluno, visto que ele acaba não compreendendo a função que a disciplina possui no sentido de lhe proporcionar uma formação social crítica.

Além disso, verificou-se também que a linguagem estritamente científica, com a presença de termos e palavras específicas que não são comuns no cotidiano dos alunos, e uma forma de ensino que não preze pela clareza na apresentação dos conteúdos em sala de aula, tornam-se mais um obstáculo no ensino de ciências biológicas. Tudo isso culmina para um ensino mecânico e sem significado.

Foi visto, dessa forma, que uma alternativa para romper com essa problemática é fazer a transformação da linguagem científica em linguagem de fácil entendimento para o aluno, sendo que uma forma é através da transposição didática. Já que esse instrumento quando usado corretamente não modifica os conceitos científicos, apenas faz com que eles cheguem até os educandos de maneira mais clara e sejam realmente compreendidos. Logo, faz-se com que o ensino de ciências biológicas cumpra com sua função que é contribuir com a formação crítica e social dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTÔNIO, L. A. D.; MANUEL, J. A. C. Importância da relação professor- aluno na educação superior. In: *EDUCCERE-XII Congresso Nacio-*

nal de Educação, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22201_10845.pdf> Acesso em: 05 de março de 2019.

BIZZO, N. *Ciências: Fácil ou difícil?*. São Paulo: ática, 1998.

BREDA, A.; PELICIONI, A. F.; RAMOS, M. G. A função da linguagem no ensino de ciências e matemática: um olhar sobre o que pensam os professores. In: *EDUCCERE-XI Congresso Nacional de Educação*, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11979/2/A_funcao_da_linguagem_no_ensino_de_ciencias_e_matematica_um_olhar_sobre_o_que_pensam_os_professores.pdf> Acesso em: 03 de março de 2019.

BROCKINGTON, G.; Pietrocola, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna? In: *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, p. 387-404, 2005.

CARVALHO, G. S. Literacia científica: Conceitos e dimensões. In: Azevedo, F. & Sardinha, M.G. (Coord.). *Modelos e práticas em literacia*. Lisboa: Lidel, p.179-94, 2009.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? In: *Experiências em Ensino de Ciências*, v.13, n.1. p. 259-272, 2018.

FEITOSA, R. R.; BRAGA, A. D. M.; SILVA, R. A. MARTINS, M. M. M. C.; SOBREIRA, A. C. M. O ensino de ciências/biologia: uma abordagem a partir da percepção de alunos do ensino fundamental. In: *III CONEDU – Congresso nacional de Educação*, Natal, 2016. Disponível em: < http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID3884_12082016194416.pdf> Acesso em: 10 de março de 2019.

FLÔR, C. C.; CASSIANI, S.. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica?. In: *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, p. 67-86, 2011.

FONSECA, J. J. S.; FONSECA, S. *Didática geral*. Sobral: INTA, 2016,

FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Moraes, 1980.

_____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GASPARIN, J. L. *Didática: Processo de trabalho em sala de aula*. Maringá: Eduem, Cadernos EAD, n. 14, 2005.

GERALDO, A. C. H. *Didática de Ciências naturais*. Campinas: autores associados, 2014.

HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. *Writing Science: literacy and discursive power*. London: University of Pittsburgh Press, 1993.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Edusp, 2016.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. 6. reimpr. São Paulo: Cortez, 1994.

_____. *Adeus Professor, adeus professora: novas exigências educacionais e docente*. São Paulo: Cortez, 1994.

NASCIMENTO, S. A. A. A comunicação professor e aluno numa perspectiva freireana. In: *IX EDUCERE-IX Congresso Nacional de Educação, Curitiba, 2009*. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3185_1363.pdf > Acesso em: 05 de abril de 2019.

NUNES, M. R. *A problemática do vocabulário científico e o estudo etimológico como facilitador do conhecimento escolar de biologia*. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio grande do Sul, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/4798/Marcelo%20da%20Rocha%20Nunes.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 de março de 2019.

OLIVEIRA, T.; FREIRE, A.; CARVALHO, C. AZEVEDO, M. FREIRE, S.; BAPTISTA, M. Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. In: *Educar em Revista*, n. 34, p.19-33, 2009.

PEREIRA, R. C.; PAIVA, M. A. V.; FREITAS, R. C. O. A transposição didática na perspectiva do saber e da formação do professor de matemática. In: *Educação Matemática Pesquisa*, v. 20, n. 1, p.41-60, 2018.

SANTOS, C. J. S.; BRASILEIRO, S. G. S.; MACIEL, C. M. L. A.; SOUZA, R. D. *Ensino de Ciências: novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental*. Revista Monografias Ambientais, v. 14, p. 217-227, 2015. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/20458>> Acesso em: 5 de abril de 2019.

SCHWANKE, C.; CADEI, M. S. *Instrumentação em Zoologia, Botânica e Ecologia*. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

SOUSA, A. O., ALMEIDA. M. S., SANTOS. F. A. da S., DONATO. E. L. O ensino da ciência através da física experimental para alunos de 9º ano das escolas públicas do município de Araruna-PB. In: *II Congresso Nacional de Educação*, Campina Grande - PB, 2015. Anais II CONEDU - 2015.