

ENSINO DE CIÊNCIAS: A POTENCIALIDADE DOS TEXTOS CIENTÍFICOS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE ALUNOS DOS ANOS INICIAIS NUMA ESCOLA QUILOMBOLA

Carlos Luis Pereira ¹

RESUMO

A gênese do trabalho foi apresentar textos científicos e atividade experimental prática investigativa sobre eletricidade, dentro da perspectiva do ensino dentro dos pressupostos metodológicos e pedagógicos do ensino por investigação, na qual o aluno ocupa papel central no processo de construção do conhecimento científico. As principais perspectivas teóricas do trabalho ancorou-se em Carvalho (2003; 2011,2017) sobre ensino por meio de atividades investigativas e Chassot (2014,2016) Alfabetização Científica. A proposta foi propor essas duas metodologias de ensino citadas para alunos do 5º ano de uma escola numa comunidade quilombola tendo como problema de investigação de onde vem a energia elétrica? A guisa do trabalho foi o ensino que visasse a alfabetização científica dos alunos para que os mesmos apropriassem do processo da construção da ciência. O Marco metodológico foi de cunho qualitativo sendo a investigação dentro da pesquisa-ação. Os resultados coletados evidenciaram a aprendizagem acerca do conteúdo eletricidade. Verifica-se maior interação entre todos os alunos e Constata-se apropriação da aprendizagem por meio da linguagem e argumentação científica. O estudo Conclui que as duas metodologias usadas ajudaram na construção da alfabetização científica e dos conhecimentos científicos sobre eletricidade dos alunos quilombolas contribuindo para valorização da ciência para melhoria de suas vidas e da comunidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Textos científicos, 5º ano, Quilombolas, Alfabetização Científica.

INTRODUÇÃO

Uma reflexão aprofundada sobre as aulas de ciências no ensino fundamental traz a luz o questionamento sobre a metodologia do ensino de ciências, mesmo diante das atuais correntes pedagógicas progressistas e o sociointeracionista ainda se faz presente a prática educativa ancorada nos pressupostos do ensino tradicional ou enveredando pelo tecnicismo, neste cenário atual ainda presente nas aulas de Ciências, as práticas metodológicas do ensino de Ciências são caracterizadas a memorização de conceitos, resumo dos capítulos de livros frisando os aspectos mais relevantes, exercícios para fixação dos conceitos científicos e a demonstração na avaliação da apropriação dos conteúdos de ensino ensinados. (DELIZOICOU; ANGOTTI,1994).

¹ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL-SP); Pós-Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Educação Básica (PPGEEB) Ceunes-UFES-ES; Professor da UNEB-BA.. campus X

No paradigma teórico de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) essa proposta de ensino carrega os princípios de uma educação tradicional, para os autores a tendência atual do ensino de ciências pauta-se no foco na pesquisa no protagonismo do aluno na busca pelo seu próprio conhecimento a partir da mediação docente.

Na vertente teórica da pesquisadora Espinoza (2010), se faz emergente novas estratégias de ensino porque os alunos dentro do paradigma do ensino tradicional dados de avaliações externas de larga escala, a saber o programa internacional de avaliação de alunos (PISA) de 2015 evidencia a proficiência insuficiente do alunado brasileiro, principalmente no que se refere à baixa alfabetização científica e o domínio incipiente dos conhecimentos científicos a priori a sua aplicação no cotidiano

No posicionamento teórico de Espinoza (2010) e Carvalho (2003) os alunos mesmo depois de diversas situações de ensino, ainda apresentam erros conceituais devido a não apropriação do conhecimento para a vida e reproduzi-los de forma descontextualizada e mecanizada nas avaliações. O problema apontado pela pesquisadora na qual concordamos reflete a metodologia de ensino na qual permeia a práxis docente.

Conforme a perspectiva teórica de Espinoza (2010) e Krasilchik (2016), uma práxis recorrente nas aulas de Ciências são os alunos ocuparem importante tempo fazendo leitura, resumos e respondendo questões, tal prática docente não contribui para aprendizagem, e sim desperta nos alunos o desinteresse para aprender, porque para eles não faz sentido e não aguça a curiosidade para pesquisar na sala de aula os fenômenos físicos, químicos e biológicos. E ainda ocorre a falta de motivação do aluno para construção do conhecimento e da aprendizagem.

Na concepção de Carvalho (2017) o ensino de Ciências para formar alunos alfabetizados cientificamente, uma das ferramentas no processo de ensino configura-se em promover a pesquisa na sala de aula por meio de leituras de textos científicos instigantes e as atividades experimentais investigativas temáticas colocadas como gênese da investigação deste trabalho.

Apoiamo-nos a justificativa deste trabalho em Carvalho (2003); Carvalho (2017); Spinoza (2010) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) a falta de domínio dos alunos dos conceitos científicos na memorização tem corroborado para a formação de alunos com nível baixo de alfabetização científica. Conforme aponta dados do PISA de 2015, estes teóricos convergem acerca de como ainda tem prevalecido a metodologia do ensino de ciências que vem sendo em descompasso como pesquisas atuais apresentadas em 2019 no Encontro Nacional de Pesquisadores do Ensino de Ciências (ENPEC).

Ainda apoiado em Spinoza (2010) e Carvalho (2003) o estudo justifica-se para aumentar o quantitativo de trabalhos que assegura o ensino através de metodologias que priorizam a pesquisa através de textos científicos e da investigação corrobora para o conhecimento significativo para o aluno, aplicando os conhecimentos científicos de ciência na sua vida.

A problemática de investigação que norteou o estudo foi a pesquisa na sala de aula contribui para alfabetização científica dos alunos nas aulas de Ciências?

A originalidade do trabalho consiste em apresentar este estudo com enfoque na modalidade de ensino Educação Quilombola nos anos iniciais, e não foi verificado estudos acerca desta temática neste ciclo de ensino e em particular para alunos do 5º ano.

O objetivo do trabalho foi apresentar textos científicos e atividades experimentais investigativas no ensino de eletricidade para alunos quilombolas do 5º ano dos anos iniciais.

MARCO METODOLÓGICO

A investigação enquadra-se dentro da abordagem da pesquisa qualitativa (Gil, 2019). Em relação aos objetivos foi um estudo exploratório, e quanto aos procedimentos ancora-se na pesquisa-ação (THOLLENT, 2011), nesta pesquisa o pesquisador teve como foco equacionar o problema de aprendizagem sobre eletricidade diagnosticado pela regente da turma. O ambiente da pesquisa foi uma escola pública localizada no norte do estado do espírito Santo-ES.

Como sujeitos de pesquisa duas turmas de quinto ano, sendo 25 alunos por turma, as ações foram realizadas em 5 grupos com 5 alunos por turma. Foram propostas texto científico sobre a história da eletricidade, circuito elétrico, de onde vem a energia elétrica seguindo as orientações de Spinoza (2010). E um roteiro de resolução de problema para montagem de um circuito elétrico. Nas atividades experimentais investigativas seguimos as orientações da sequência didática proposta por Carvalho (2003, 2011,2017).

Para realização da atividade experimental investigativa utilizou-se 8 aulas por turma. Para coleta dos dados foi mediante a observação, registro dos alunos, acompanhamento da montagem do circuito elétrico de cada grupo, discussão acerca das hipóteses levantadas e entrevistas semiestruturadas, e verificação da aprendizagem a partir da leitura dos dados registrados de cada grupo. E das interações discursivas entre aluno-professor-conhecimento.

A análise dos dados notou-se na metodologia de Bardin (2011). Para melhor compreensão descreve-se a seguir de linhas gerais a sequência didática utilizada visando a

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

montagem de um circuito elétrico, as etapas foram : o estudo do conteúdo eletricidade do 5º ano, sondagem acerca dos conhecimentos prévios sobre energia elétrica, leitura de texto de alfabetização científica sobre os temas citados, problematização (o que fazer para acender uma lâmpada?, os alunos na fase inicial expuseram seus argumentos científicos, experimentação por meio de atividades investigativas (cada grupo o pesquisador disponibilizou um kit), nos grupos os alunos revisaram os textos científicos sobre eletricidade, sistematização individual e em grupo dos conhecimentos científicos sobre o tema, um novo problema foi colocado , como controlar o acendimento da lâmpada sem segurar a pilha e o fio?, em grupo eles discutiam com base nos textos científicos as hipóteses, confrontar as hipóteses com a teoria, depois da atividade experimental fizeram observação, nova experimentação para construção do interruptor, leitura de textos científicos sobre tipos de interruptores, nova experimentação fazer as lâmpadas acenderem, registro final individual e em grupo , socialização sobre o novo conhecimento e interações discursivas entre todos alunos e o pesquisador.

MARCO TEÓRICO

De acordo com Carvalho (2017) uma significativa importância das atividades investigativas experimentais consiste em proporcionar um processo de ensino e aprendizagem dentro do paradigma sociointeracionista, da interação social entre os alunos em que as interações discursivas entre aluno-aluno e aluno-Professor promove à argumentação científica e a alfabetização científica de todos os alunos.

Conforme as pesquisadoras Sasseron (2017) e Carvalho (2017) nas atividades experimentais investigativas o eixo central consiste em estabelecer um problema desafio, este que promoverá o desenvolvimento da sistematização dos raciocínios. Para as autoras o problema ainda deve adequar-se ao desenvolvimento cognitivo do aluno.

As citadas autoras ainda apontam que nas atividades experimentais investigativas ocorre a construção da linguagem científica aceita pela comunidade científica, tal linguagem científica é fundamental na constituição constante de conceitos científicos fundamentais na Ciência.

Na perspectiva teórica de Carvalho (2011) e (2017) o que se propõe nas aulas de ciências na atual proposta dos documentos curriculares PCN,s (1997) é um ensino na qual o aluno ocupa o protagonismo da aula e atua como sujeito da construção no seu próprio

conhecimento e o professor é o mediador do processo educativo. E ampliando o ensino com variadas estratégias metodológicas para efetivar o ensino de todos os alunos.

Segundo Spinoza (2010) a pesquisa devem nortear as aulas de ciências visando à formação científica do aluno, para atingir tal objetivo a pesquisadora recomenda o ambiente da sala de aula como locus do trabalho científico para que os alunos gradativamente possam ampliar sua cultura científica e, acima de tudo criar de forma sistemática na sala de aula até porque somente 11,9% das escolas brasileiras possuem laboratórios um ambiente investigativo de aprendizagem.

Em relação as atividades investigativas conforme a maior autoridade no país Carvalho (2003, 2011,2017) embasada nos estudos Piagetianos e Vygotskianos, propõe o arcabouço teórico de um ensino de ciências por meio de atividades investigativas, que congrega um ensino de ciências pautado em ações educativas que visa o desenvolvimento da cultura científica do aluno, entre estas práticas destaca-se as atividades por investigação, porque as mesmas permite a construção de um novo conhecimento do aluno.

De acordo com Carvalho (2017) Sasseron (2017) e Bachelard (1996) o ensino de ciências devem investigar a formação do "espírito" conhecimento científico do aluno e uma das propostas metodológicas atualmente aceita tem sido no contexto teórico de uma sequência de ensino por atividades investigativas.

Carvalho (2017, p. 9) destaca as atividades investigativas não necessariamente é experimental pode iniciar-se por um problema teórico que será investigado, para a autora ainda persiste entre os professores que a atividade experimental investigativa deve iniciar-se pela prática, a mesma não faz tal afirmativa em seus estudos.

A própria Carvalho (2017, p.10) "o problema pode ser proposto com base em outros meios como figuras de jornal, textos científicos, ou mesmo ideias que os alunos já dominam, são os problemas não experimentais".

Embasado em Sasseron (2017) e Spinoza (2010) e Carvalho (2011) o estudo focaliza-se na atividade de investigação experimental, porque desperta maior interesse dos alunos para a aprendizagem, devido a ação manipulativa na fase inicial e em seguida à intelectual.

Na perspectiva teórica de Carvalho (2003) e (2017) as atividades investigativas apresentam a seguinte sequência didática: o problema, a discussão da teoria, a formação de grupos, o levantamento de hipóteses, testar as hipóteses com as teorias, discutir as teorias na busca de novos conhecimentos, registro dos novos conhecimentos, socialização de cada grupos dos conhecimentos adquiridos, argumentação científica mediada pelo professor e as devidas argumentações científicas.

No que refere-se a atividades investigativas experimentais Carvalho (2017) coloca que o material didático sobre o problema de investigação precisa ser bem planejado e organizado pelo docente e ao mesmo tempo intrigante para o aluno mobilizar-se intelectualmente para a resolução; o material didático deve permitir que o aluno consiga levantar e tentar hipóteses experimentalmente, registrar suas ideias, com grupo sistematização dos novos conhecimentos elaborados e confrontá-las com a teoria e socializá-los com os grupos.

No posicionamento de Sasseron (2017) as atividades experimentais investigativas o professor deve ater-se que o problema configura-se de desafio, sendo assim não pode ser uma questão qualquer, e que seja o mesmo capaz de resolvê-lo. A partir dos seus conhecimentos anteriores (prévios ou estruturados). Para a autora a etapa fundamental após a exposição do problema, são as ações manipulativas realizadas nos grupos previamente divididos, porque o interesse do aluno é a realização da ação prática e a partir dela os mesmos levantarão hipóteses, testar essas hipóteses, e construir novos conhecimentos.

A própria autora defende que a resolução do problema seja em pequenos grupos, porque entre eles ocorre o diálogo igualitário. O professor (2017) desempenha o papel no planejamento das atividades, organização dos grupos, definição do problema e de forma clara e objetiva, sistematizar os conhecimentos elaborados pelos grupos, valorizar as argumentações dos alunos, recolher o material experimental e fazer interações discursivas com os grupos e socializar todo o novo conhecimento construído.

Nesta esteira de discussão Carvalho (2011) afirma que apesar das aulas práticas experimentais fazerem parte do planejamento dos alunos de ciências, visando proporcionar os alunos pela ação manipulativa com os materiais e contato com os fenômenos físicos, químicos ou biológicos. A autora defende que as atividades experimentais investigativas manipulativas deve proporcionar aos alunos foi grau de liberdade intelectual para discutir o problema em pequenos grupos, levantar e testar hipóteses, sistematizar o plano de trabalho, registrar os dados obtidos e discuti-los perante a teoria e obter conclusões com base na argumentação científica, visando nas atividades experimentais investigativas no ensino de ciências que vise a alfabetização científica dos alunos.

De acordo com Chassot (2014) no processo de ensino e aprendizagem a utilização da leitura de textos científicos em sala de aula constitui-se excelente ferramenta para despertar maior interesse nos alunos para assimilação dos conhecimentos científicos, porque trazem informações que não são encontradas na observação e auxiliam no aprofundamento do estudo e da pesquisa

Ainda conforme Chassot (2014) e (2016) a apropriação da leitura dura dos textos científicos corroboram para a familiarização do aluno com a linguagem científica, que tem de estar presente em sala de aula e configura com uma das maiores dificuldades dos alunos familiarizar-se com termos específicos da área de ciências.

Sobre essa questão Gonçalves (2013) assinala que os textos científicos em sala de aula corrobora para a formação de conceitos científicos na sala de aula além de propiciar debates entre os alunos sobre temas específicos do conteúdo de ensino proposto, a saber, mudança climática, desmatamento das florestas, efeito estufa, energia renovável células-tronco clonagem astronomia, dentre outros.

Gonçalves (2013) ainda reforça a relevância da leitura dos textos científicos em sala de aula para complementar com as informações do livro didático, também destaca a função da aproximação do aluno com a ciência e, do mesmo ao final do texto posicionar-se.

Observa-se como os apontamentos acima, que a recorrência do uso dos textos científicos em sala de aula, além de propiciar o conhecimento científico acerca de termos da área de Ciências da Natureza atuais promove a interação entre os alunos e aluno-professor, e também desempenham um papel fundamental da discussão da ciência em sala de aula e na assimilação do conhecimento de forma contextualizada, através de um ensino significativo (SILVA, 2017).

No apontamento de Silva (2017) os textos científicos promovem no aluno o descobrimento da argumentação científica e como os alunos argumentam e o aspectos do texto despertam maior interesse para leitura de novos textos científicos acerca da temática e a almeja realizar pesquisa sobre o tema.

Na perspectiva de Barcelos (2015) uma estratégia tem sido desenvolvida com êxito para manter e reter a atenção dos alunos para a leitura dos textos científicos são o uso de imagens, estas também ajudam no aprendizado porque auxilia na compreensão do conteúdo.

Para o autor (2015) uma imagem no texto pode ajudar a transmitir uma ideia, facilitar as estruturas que compõem o sistema respiratório, circulatório ou digestório. O mesmo assegura a relevância de gráficos e tabelas, quadros, mapas, fotografias porque auxilia para demonstrar uma ideia ou mesmo sintetizar um resultado.

Nas palavras de Chassot (2016) os textos científicos nas aulas de Ciências busca-se proporcionar ao aluno desenvolver um pensamento mais crítico perante a sociedade, por exemplo a recente queimada na floresta amazônica e os impactos envolvidos na biodiversidade e no desmatamento dentre outros, e ao professor é atribuído o papel da mediação do conhecimento.

Para o próprio da Chassot (2014, p. 91) "o uso de textos científicos corrobora significativamente para a alfabetização científica do aluno ajudando-o a partir da ciência melhorar a relação homem-natureza".

Nesta direção apontada Fourez (2003) sinaliza a necessidade dos textos científicos promover no aluno a leitura crítica perante os acontecimentos do seu cotidiano, da sua vida que requer o uso da ciência na tomada de decisão.

Neste mesmo pensamento Santos, Novaes e Halmann (2015) advogam a favor dos textos científicos a fim de assegurar a inserção da alfabetização científica no ensino de ciências e principalmente na apropriação à linguagem científica. E nos textos científicos o desafio não é a memorização descontextualizada, de conceitos e fórmulas e, sim que é o aluno compreenda o papel da ciência na sociedade e todos os aspectos envolvidos na produção deste conhecimento de forma crítica e reflexiva tornando o aprendizado significativo para o aluno.

De acordo com Sasseron (2011) a proposta da leitura de textos científicos nas aulas de ciências deve configurar-se como uma práxis sistemática de ação docente, assim promoverá a alfabetização científica almejada pelos PCN's .

Para a referida autora o ensino de Ciências que tem por objetivo o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno apropriar-se da ciência por através dos textos científicos, o aluno terá uma formação em educação em ciências alinhado com os princípios da alfabetização científica, destaca-se a compreensão por meio dos textos científicos de conhecimento e conceitos científicos para que seja capaz de aplicá-los em situações cotidianas.

Na gênese dos textos científicos (2011) e Sasseron (2017) assinala que sua práxis corrobora para o desenvolvimento da habilidade do aluno de: organização de informações , classificação de informações, levantamento de hipóteses, desenvolvimento do raciocínio lógico, e o raciocínio proporcional, este associado à matemática e aos seus conhecimentos tais textos científicos devem todo processo da educação básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No discurso de 100% dos alunos foi recorrente a frase "nunca tivemos aula prática"; "ocorreu a interação de todos os colegas"; "Eu aprendi muito com os textos porque traziam informações da minha realidade social" e "aprendi muitos nomes científicos"; "os textos colaboraram para aumentar informações que não tinham no livro didático"; "Podemos testar se funcionaria o circuito elétrico e cada um tinha sua opinião". "Eu gostei demais dessa aula de

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

ciências". Verifica-se que nas atividades experimentais investigativas os alunos tiveram maior interesse para aprendizagem, e ainda notas-se maior interação entre os alunos nas atividades. Constata-se no discurso dos alunos que os textos científicos adaptados auxiliaram para maior compreensão dos conceitos científicos que foram aplicados nas atividades experimentais investigativas. Verificamos que os textos científicos com adequações para os alunos do 5º foram conforme o discurso dos alunos facilitadores para compreensão dos conceitos científicos e dos argumentos científicos.

Verifica-se que as duas metodologias foram fundamentais no processo da construção da argumentação e construção dos conceitos científicos dos alunos acerca da eletricidade.

Notamos que após os textos científicos Chassot (2014,2016) foi necessário o momento para explanar acerca dos conceitos sobre circuito elétrico. No discurso dos alunos as atividades experimentais investigativas facilitou a aprendizagem do conteúdo sobre eletricidade por meio do lúdico, bem como do interesse para aprender. De acordo com o discurso dos alunos as duas metodologias foram a primeira experiência de atividade investigativa vivenciada nas aulas de ciências. Para Carvalho (2003, 2011, 2017) e Sasseron (2017) e Spinoza (2010) o discurso dos alunos anteriormente citados reafirma que o ensino por meio das atividades investigativas e de todas científicas contextualizadas corrobora para a alfabetização científica dos alunos além de promover um aprendizado significativo para a vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que o uso de textos científicos e das atividades experimentais investigativas promove à pesquisa em sala de aula além de aumentar o interesse dos alunos para temas acerca da ciência, e de contribuir para a formação científica do aluno desde os anos iniciais.

Sublinha-se que tanto os textos científicos e as atividades experimentais investigativas ressalta a importância do professor utilizar na prática educativa as duas tendências atuais do ensino de ciências apontadas no decorrer deste estudo.

O trabalho contribuiu significativamente porque um quantitativo importante destes alunos quilombolas não possuem energia elétrica em suas residências e, puderam compreender a partir dessa pesquisa como funcionamento do circuito elétrico. A relevância social do estudo foi propor tal pesquisa para alunos em sua maioria que não despertava interesse pela ciência e, assimilaram que no mundo atual a alfabetização científica contribuirá

para melhoria de suas vidas e sua comunidade em que muitos alunos não possuem energia elétrica e, sonhavam apropriarem-se deste conhecimento.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico.** Rio de Janeiro. Editora: Contraponto, 1996.

BARCELLLOS, C. **Uso de imagens nos artigos científico: visualizar, reter, divulgar e aprender.** Rio de Janeiro. Editora: Osvaldo Cruz, 2015.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo.** São Paulo. Editora: Edições 70, 2011.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo. Editora: Biruta, 2003.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 1997.

CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências por investigação.** 2.ed. São Paulo. Editora: Cengage, 2017.

_____, A.M.P. **Ensino de física por investigação.** São Paulo. Editora: Cengage, 2011.

_____, A.M.P. **Ensino de ciências por investigação.** São Paulo. Editora: Cengage, 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí. Editora: UNIJUI, 2016.

_____, A. **A ciência através dos tempos,** 2.ed. São Paulo. Editora: Moderna, 2014

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do ensino de ciências.** 2.ed. São Paulo. Editora: Cortez, 1994.

ESPINOZA, A.M. **Ciências na escola novas perspectivas para formação de alunos.** São Paulo. Editora: Ática, 2010.

FOUREZ, G. **Crise no ensino de ciências? Revista Investigação no Ensino de Ciências.** São Paulo. V.8, n.2, p.1-13, 2003.

GIL, A..C. **Métodos e técnicas da pesquisa social.** 8.ed. São Paulo. Editora: Saraiva, 2019.

GONÇALVES, E.M. **Os discursos da divulgação científica: um estudo de revistas especializadas em divulgação da ciência para o público leigo.** Brazilian Journal Research. V.9.n.2. p. 201-227, 2013.

KRASILCBHIK, M. **Práticas de ensino de biologia.** 2.ed. São Paulo. Editora: EDUSP, 2016.

SANTOS, R.A; NOVAISE.S.P.; HALMANN, A.L. **Alfabetização científica nos anos iniciais: linguagens e possibilidades para o ensino de ciências.** São Paulo. 2015. ENPEC.

SASSERON, L.H. **Ensino de ciências por investigação.** São Paulo. Editora: Cengage, 2017.

_____. **L.H Ensino de Física por investigação.** São Paulo. Editora: Cengage, 2011.

SILVA, R.P.O. **Produção de argumentos científicos: contribuição de um curso de campo na formação de ecólogos.** (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, 2017.

THIOLLENT, M. **A pesquisa-ação.** Rio de Janeiro. Editora: Cortez, 2011.