

ABORDAGEM INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS - UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA ENSINO FUNDAMENTAL

Jaqueline Kelly Nóbrega dos Santos ¹
Ana Raquel Pereira de Ataíde ²

RESUMO

O ensino de ciências engloba o levantamento de hipóteses, suas análises e representações; dentre outras características que estão destacadas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Visando atender essas especificidades, propomos uma atividade experimental investigativa, elaborada no contexto das Sequências de Ensino Investigativas – SEI, como propostas por Sasseron e Carvalho (2011). De acordo com as concepções da SEI, o professor deve conduzir o processo de ensino e aprendizagem, iniciando a proposição de um problema que será solucionado pelos estudantes, a partir do levantamento de hipóteses, investigação e discussão sob a orientação do professor. Nas SEI, os saberes advindos da carga vivencial do estudante podem ser remodelados a partir de conceitos científicos, que uma vez apreendidos, percorrem toda uma construção de Alfabetização Científica individual. Tendo conhecimento que os aspectos conceituais das SEI abrangem as diretrizes da BNCC, a fim de trabalhar a Unidade Temática de Matéria e Energia juntamente com os conceitos da eletricidade estática, desenvolvemos uma proposta de ensino para uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental, intitulada “Movendo os objetos”. Esta, é dividida em cinco momentos, sendo o primeiro constituído pela a apresentação do problema motivador: Como mover os objetos que estão dentro da caixa sem encostar ou soprar? O segundo momento é formado a partir do levantamento inicial de hipóteses, é neste instante que os alunos terão o contato inicial com a experimentação; decorrendo o terceiro momento, no qual as hipóteses, tentativas de solucionar e a própria solução da questão são encontradas, também nesse momento, o professor apresenta a conceituação científica, explicando o que ocasionou aquele fenômeno, finalizando com o quarto momento, onde é solicitado uma atividade avaliativa individual. Dessa forma, os estudantes são conduzidos na resolução do problema, compreendendo os conceitos nele apresentados, sendo envolvidos no processo de alfabetização científica desde a infância.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Alfabetização Científica, Atividades Experimentais Investigativas.

INTRODUÇÃO

¹Estudante do curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, nobregakelly30@gmail.com;

²Orientadora e professora do departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, arpataide@gmail.com.

Quando observamos o ensino de ciências dos anos iniciais, contemplamos uma oportunidade de auxiliar no desenvolvimento da alfabetização científica das crianças. Muitas vezes passando despercebida, a educação infantil possui um grande potencial na produção de conhecimento e tendo em vista que a Base Nacional Comum Curricular - BNCC solicita aos professores o trabalho com as atribuições do letramento científico, além de ocasionar ao ensino de ciências a possibilidade do levantamento de hipóteses e o estímulo da curiosidade vinda dos alunos; percebeu-se a necessidade de propor uma sequência de ensino para o ensino de ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, utilizando o quinto ano como base, trazendo as Sequências de Ensino Investigativas - SEI juntamente à Prática Experimental como sustentação de idéias.

O Ensino por Investigação foi inicialmente vislumbrado por John Dewey ao propor a visão investigativa que partia de métodos científicos no ensino regular. Suas idéias “(...) surgiram em um contexto onde o desenvolvimento econômico, baseado em interesses capitalistas nos EUA, no início do século XX, silenciava as desigualdades e os conflitos sociais.” ANDRADE (2011, p. 123).

Numa perspectiva histórica, Andrade (2011) relata que a queda da Bolsa de Valores, em 1929, foi o estopim para problemas sociais e econômicos, despertando na população a necessidade de imposição, seja para o âmbito social trabalhista, com relação a regularização e regulamentação dos ofícios, como para as condições sociais humanizada, onde se procuravam melhorias nas instituições civis. Neste momento, Dewey refletiu sobre a importância da escola como instituição civil e elaborou suas idéias. Enxergava com clareza que se pudessemos utilizar algumas técnicas científicas em nosso cotidiano, além da construção de um pensamento crítico para auxiliar o estabelecimento de uma sociedade justa, poderíamos utilizá-lo para transformação positiva do meio ambiente. Intencionalizando a projeção de uma escola no qual possuísse um ensino de ciências explorador, visando a importância da *experiência* para o mesmo e definindo que a utilização de métodos experimentais e científicos despontam conhecimentos científicos na intenção de nortear a evolução social. O autor afirma que “as experiências passadas são purificadas e convertidas em instrumentos para as descobertas e para o progresso” (DEWEY, 1959, *apud* ANDRADE, 2011, p 123). As ideias de Dewey conduziram vários estudiosos da área educativa. Andrade (2011), aponta que em meados 1989 houve uma relação entre o ensino de ciência que vinha sendo desenvolvido pelos professores e os parâmetros impostos por Dewey e outros autores, possibilitando a criação de um novo currículo para as escolas estadunidenses, associado à introdução dos

processos investigativos nas escolas e a inserção no âmbito educacional de um movimento que traria questionamentos acerca da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade, nomeados como CTS, criado entre às década 60 e 70. Vale ressaltar que, as idéias de Dewey não foram imediatamente acolhidas pelo sistema de ensino, mas conforme os professores foram aplicando e estudando mais arduamente, esses movimentos de aprendizagem ganharam voz entre a academia.

Após difundir a ideia, essa abordagem didática chamou atenção de pesquisadores brasileiros, em especial Ana Maria Pessoa de Carvalho, que a partir da idéia de Dewey caracteriza a importância da instrução escolar juntamente com táticas científicas para melhorar o ensino e aprendizagem existente em sala de aula, assim estabelecendo comportamentos e relações sociais favoráveis ao conhecimento em uma didática reformulada, Dessa maneira a autora propôs a Sequência de Ensino Investigativa - SEI e além de Dewey baseia seus estudos piagetianos e vygotskyanos, entre outros autores.

Da obra de Piaget, Carvalho traz para sua abordagem didática “a importância de um problema para o início da construção do conhecimento.” (Carvalho, 2012, p,02). Relata que “Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais o de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento” (Carvalho, 2012, p,02). Além disso Carvalho ressalta, “qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior.” (Carvalho, 2012, p,02).

Esse processo de construção de novos conhecimentos a partir de algo já adquirido é nomeado por Piaget de *Reequilíbrio*. Esse tópico traz consigo “a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual que tem lugar nesta construção, principalmente em crianças e jovens, e a importância da tomada de consciência de seus atos nessas ações”(Piaget 1976, apud Carvalho 2012. p,02). Ou seja, considera-se a inserção de um problema que possa dar a possibilidade de manipulação de qualquer tipo de material ao aluno, este facilitando a resolução do problema e a partir disso, o intuito é que o aluno consiga encontrar-se nas etapas de resolução, tendo consciência do que está sendo feito.

“uma sequência de ensino investigativa deve ter algumas atividades chaves: na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e dê condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do

fenômeno científico central do conteúdo programático (Carvalho, 2012, p. 07)

Observa-se que na própria concepção inicial de Ensino por Investigação, trazido dos EUA, a importância da experimentação no ensino de Ciências, dentro desses aspectos, a abordagem construída por Carvalho está ligada diretamente a experimentação, tanto vindo das idéias de Dewey, quanto das propostas de Piaget.

Já da proposta vygotskyana, um dos pontos enaltecidos por Carvalho é a contextualização, onde o ambiente e sua *carga cultural* serão peças chaves para a ação transformadora. O professor é um mediador que precisa levar em consideração as circunstâncias na qual o aluno está inserido para exemplos cotidianos, repercutindo na inclusão do aluno em sala de aula e proporcionando liberdade para se expressar. Carvalho ressalta que,

a interação social não se define apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula (Carvalho, 2012, p. 03).

Corroborando com Tiballi (2003), que após analisar os estudos de Dewey, enfatiza os dois níveis dentro do processo de investigação: *o nível do senso comum*, que se dá a partir de problemas cotidianos e *o nível da investigação científica*, que trata-se da averiguação de hipóteses e leis científicas, onde são caracterizadas por: situação problema, localização do problema, sugestão de solução, ensaio e solução.

É a partir dessa definição que Tiballi (2003) menciona que

Os problemas científicos têm suas origens no senso comum, tornam-se científicos mediante a inquirição lógica que os transforma em objetos de investigação. O resultado desse processo é o conhecimento científico, que é teórico, mas que tem por finalidade aplicar-se às condições existenciais e quando isto se dá, volta a pertencer ao senso comum. (Tiballi, 2003, p. 07).

O processo investigativo resulta no conhecimento científico e este percorre entre o processo do senso comum e o processo da investigação científica. Assim, observa-se que quando o professor utiliza um problema conectado ao cotidiano do aluno, este terá maior interesse em desvendá-lo. Estima-se que seu conhecimento prévio (do processo do senso comum), após a finalização da sequência didática, será *reequilibrado* e pertencerá ao conhecimento científico.

Além desse conceito, Carvalho utiliza o conceito de ‘zona de desenvolvimento proximal’ (ZDP) trazido por Vygotsky para explicar a importância do trabalho em grupo na sala de aula, levando em consideração a definição de ‘nível de desenvolvimento potencial’, onde o aluno possui habilidade de resolução da questão, mas ainda não consegue desenvolvê-la sozinho. Assim, com ajuda de colegas ou do professor, aquele aluno passa a alcançar os objetivos almejados. Carvalho (2012)

dentro da teoria vigotskiana, deve-se escolher deixar os alunos trabalharem juntos quando na atividade de ensino tiver conteúdos e/ou habilidades a serem discutidos, quando eles terão a oportunidade de trocar ideias e ajudar-se mutuamente no trabalho coletivo. (Carvalho. 2012, p.03).

Enfatizando que as “mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais.” (Carvalho, 2012, p.03).

Dessa maneira, como a linguagem é intrinsecamente ligada a *carga cultural* e a função de interação, a autora coloca a significância da Argumentação para o processo de construção e transformação do conhecimento.

Seguindo essa perspectiva, Sasseron (2017), também relata a importância da argumentação para a SEI:

o fato de que a argumentação colabora para o avanço da Alfabetização Científica dos estudantes, uma vez que estes são inseridos em um ambiente em que precisam “falar” e “escrever” ciência, o que ocasiona o desenvolvimento de raciocínios e critérios lógicos essenciais para se atingir os objetivos almejados. Nesse ponto, ressaltamos que a Alfabetização Científica é o principal objetivo do ensino de ciências e tê-la como meta é uma forma de possibilitar aos alunos a interagirem com a cultura científica, com uma forma diferente de ver mundo e seus acontecimentos, critica e ativamente por meio da tomada de decisões ancoradas em conteúdos de diferentes naturezas do conhecimento científico (Ferraz e Sasseron, 2017, p. 44)

E dessa forma, as autoras Sasseron e Carvalho defendem que a partir dos passos sugeridos o aluno conseguirá dominar definições dos tipos: conceituais (vinda no estabelecimento do saber), epistêmicas (referente ao motivo de saber, à como saber e ao saber), materiais (que parte da manipulação material e intelectual da construção do saber), e principalmente, sociais (onde pode utilizar o saber e seu propósito para sociedade, além do entendimento da ajuda coletiva que obteve para aquele conhecimento) a aquele conceito adquirido.

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA RELAÇÃO COM A BNCC

Fundamentalmente para a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, o ensino de ciências engloba o levantamento de hipóteses, como analisá-las e representá-las através de diversas atividades.

“Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 321).

O Ensino por Investigação, por sua vez, possui o objetivo de utilizar o material didático (como também outros materiais) já apreendido nas escolas, através de um olhar investigativo, instigando o aluno a verificar quais problemas estão sendo abordados em sala de aula, analisar o problema, verificar hipóteses, testá-las e solucioná-las; além da leitura, da interação em sala de aula e do manuseio de materiais físicos e intelectuais que possam ajudá-lo a conceituar aquela situação. Colocando o estudante diante de situações reais, no qual, se reconhecerá capaz de desvendar.

Conforme o aluno se torna alfabetizado cientificamente, ao se deparar com situações no qual receba informações associadas a ciência, a tecnologia, a sociedade e ao meio-ambiente, o mesmo conseguirá além do entendimento, participar de discussões acerca desses temas, como também tomar decisões conscientes relacionadas a tais, podendo ocorrer dentro da escola ou em seu cotidiano. Como exemplo podemos citar: o momento no qual o jovem conseguirá compreender o que se passa nos jornais, quais causas podem resultar em algumas situações ou a assimilação de uma determinada leitura científica, deste modo, tornando-se ativo conscientemente no corpo social.

Tendo em vista que o Ensino por Investigação como dito por Sasseron, transborda as linhas estruturais metodológicas e se concretiza, como dito no início do texto, norteado pela Alfabetização Científica, visando a construção do conhecimento científico crítico do aluno para sua formação cidadã crítica e ativa na sociedade. O mesmo concorda diretamente com a BNCC, já que para a mesma informa que

Ao longo de toda a Educação Básica, o ensino das Ciências Humanas deve promover explorações sociocognitivas, afetivas e lúdicas capazes de potencializar sentidos e experiências com saberes sobre a pessoa, o mundo social e a natureza. Dessa maneira, a área contribui para o adensamento de conhecimentos sobre a participação no mundo social e a reflexão sobre questões sociais, éticas e políticas, fortalecendo a formação dos alunos e o desenvolvimento da autonomia intelectual, bases para uma atuação crítica e orientada por valores democráticos (BRASIL, 2017, p. 352).

A BNCC (2017), ainda ressalta a necessidade promover situações nas quais surjam questionamentos, onde o aluno precisa observar, fazer perguntas e analisar demandas, assim, instigando sua curiosidade.

Tiballi (2003) e Sasseron (2015) evidenciam que na Alfabetização Científica, assim como no Processo de Investigação Científico, os conhecimentos podem ser construídos a partir de fatores que movem-se entre objetivos específicos dos currículos do ensino de ciências e componentes significativas ligadas a aquele conhecimento apreendido, porém para ações extraescolares ou categorizado no senso comum. Respalando que se abordada de forma constante em sala de aula, considerando que um conhecimento pode acarretar em outro, de acordo com a problemática que está sendo trabalhada, o aluno revela “a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminou com a tomada de decisões e posicionamento.” (Sasseron, 2015 p. 56).

DETALHES DA PROPOSTA

A partir das informações vistas acima, estruturou-se a seguinte proposta de aula, levando em consideração os ensinamentos da física e sua necessidade de visão no ensino fundamental.

Quadro 1 - Fundamentos da BNCC para proposta.

<p>COMPETÊNCIAS GERAIS FAVORECIDAS:</p>	<p>- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. BRASIL (2017, p. 09).</p>	<p>- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. BRASIL (2017, p.324)</p>
---	---	--

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS FAVORECIDAS	- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. BRASIL (2017, p.324)		
HABILIDADES:	(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras. BRASIL (2017, p.341).		
UNIDADE TEMÁTICA:	Matéria e Energia;	OBJETOS DO CONHECIMENTO:	Propriedades físicas dos materiais.

Fonte: Autoria própria.

Quadro 2 – Público alvo, número de aulas, conteúdos abordados e recursos utilizados

NÚMERO DE AULAS	Duas aulas seguidas de quarenta minutos aproximadamente.
PÚBLICO ALVO	Alunos do ensino fundamental direcionado para o quinto ano;
CONTEÚDOS ABORDADOS	Eletrostática;
RECURSOS DIDÁTICOS	Cano PVC, balão, palitos, confete, picotes de EVA, flanela.

Fonte: Autoria própria.

MOMENTOS PARA A APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Inicialmente a “etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor” (Carvalho, 2012, p. 08).

De acordo com a autora, “nesta etapa o professor divide a classe em grupos pequenos, distribui o material, propõe o problema e confere se todos os grupos entenderam o problema a

ser resolvido, tendo o cuidado de não dar a solução nem mostrar como manipular o material para obtê-la.” (Carvalho, 2012, p. 08). Assim, a proposta em questão solicita a distribuição do material didático (Cano PVC, balão, palitos, confete, picotes de EVA, flanela); separando, se possível, os alunos em grupos de quatro pessoas. Sugerindo a seguinte questão: **Como mover os objetos que estão dentro da caixa sem encostar ou soprar?**

Possui a finalidade de tratar os conceitos Eletrostática, onde a partir desse material e dessa indagação, os alunos tentarão mover o palito, o confete e o EVA, através do processo de eletrização das cargas nos materiais.

Posteriormente, no segundo momento, a autora traz a “etapa de resolução do problema pelos alunos” (Carvalho, 2012, p.08).

A solução do problema se dará a partir do atrito da flanela com o cano de PVC, ou do atrito do balão com o cabelo, que ao aproximar dos outros materiais, através da indução, os materiais leves serão atraídos para os elementos eletrizados.

O terceiro momento é o da “sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos.” (Carvalho, 2012, p.09). Nesta etapa o professor deve questionar o ocorrido e se atentar nas definições dadas pelos alunos, demonstrando interesse em suas explicações e dando abertura de fala para todos os alunos, pois, de acordo com a autora, “a aula precisa proporcionar espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento. Ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só relembra o que fez como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado” (Carvalho, 2012, p.09)

Questionando individualmente e coletivamente: como conseguiram mover os objetos? O que vocês fizeram para mover os objetos? O que acharam que aconteceu para que isso ocorresse? Qual o comportamento do cano? O cano aproximou ou repeliu o papel? Qual o comportamento do balão? O Balão aproximou ou repeliu o papel? O cano atrai qualquer objeto? O balão atrai qualquer objeto? Quais objetos se moveram?

E a partir disso, o professor pode nesse momento atritar um canudo em papel e colocar na parede para despertar a curiosidade dos alunos e iniciar a conceituação correta do conteúdo, intercalando com o que já foi dito pelos próprios alunos na explicação. “Essa explicação causal leva a procura de uma palavra, um conceito que explique o fenômeno. É nessa etapa que existe a possibilidade de ampliação do vocabulário dos alunos. É o início do ‘aprender a falar ciência’ Lemke (1997 apud Carvalho, 2012 p. 09).

Finalizando com a etapa quatro: escrever e desenhar. no qual , é solicitado um desenho e um texto para que os alunos relatem o que ocorreu em sala de aula. Além de explicar cientificamente, os mesmos conseguem passar de forma convicta e individual o que foi visto.

A etapa de registro é indispensável para uma experimentação científica, dessa maneira, também é necessário no ensino por investigação e em uma SEI.

Outra forma de avaliação, além da proposta de registro em desenho e escrita, é a observação do comportamento do aluno durante toda a aula, Sasseron e Carvalho (2008) trazem os indicadores da alfabetização científica, que a partir da observação do comportamento do aluno, o professor pode identificar se o mesmo está realmente dentro do contexto de ensino e aprendizagem investigativo e científico, também ajudando-o no desenvolvimento desse conhecimento.

Quadro 03: Tabela de Indicadores de Alfabetização Científica

Primeiro Grupo	<i>seriação de informações</i>		<i>organização de informações</i>	<i>classificação de informações</i>	
Segundo Grupo	<i>raciocínio lógico</i>			<i>raciocínio proporcional</i>	
Terceiro Grupo	<i>levantamento de hipóteses</i>	<i>teste de hipóteses</i>	<i>justificativa</i>	<i>previsão</i>	<i>A explicação</i>

Fonte: Sasseron e Carvalho (2008, p. 338-339)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta em questão vem para auxiliar os professores da educação básica infantil na construção da alfabetização científica, ajudando a cumprir o que se é solicitado na BNCC.

Apesar de ser destinada ao quinto ano do Ensino Fundamental, a proposta pode ser modificada conforme a aplicação em uma turma com o público alvo diferente, de maneira que até no material proposto pode haver alterações.

A mesma também, foi completamente embasada no estudo de Sequência de Ensino Investigativo trazido por Sasseron e Carvalho, no olhar experimental de sua pesquisa, já que as autoras possuem um ponto de vista também voltado para a proposição de problemas não experimentais. Estima-se que o trabalho possa cumprir com o objetivo nele exposto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. T. B. DE .. **PERCURSOS HISTÓRICOS DE ENSINAR CIÊNCIAS ATRAVÉS DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 13, n. 1, p. 121–138, jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**. Brasília, 2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O ENSINO DE CIÊNCIAS E A PROPOSIÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS**. Universidade de São Paulo - USP. São Paulo, 2012. Disponível em <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2670273/mod_resource/content/1/Texto%206_Carvalho_2012_O%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20e%20a%20proposi%C3%A7%C3%A3o%20de%20sequ%C3%A7%C3%A3o%20de%20ensino%20investigativas.pdf>

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. **PROPÓSITOS EPISTÊMICOS PARA A PROMOÇÃO DA ARGUMENTAÇÃO EM AULAS INVESTIGATIVAS**. Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 42–60, 2017. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p42. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/312>.

SASSERON, Lúcia Helena. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA**, Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.17 n.especial | p. 49-67 | novembro | 2015 Disponível em <<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>>

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **ALMEJANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A PROPOSIÇÃO E A PROCURA DE INDICADORES DO PROCESSO**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>>

TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes. **PRAGMATISMO, EXPERIÊNCIA E EDUCAÇÃO EM JOHN DEWEY**. 26ª Reunião Anual da Anped. 2003, Disponível em <<https://www.anped.org.br/biblioteca/item/pragmatismo-experiencia-e-educacao-em-john-de-wey>>