

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: REFLEXÕES E APONTAMENTOS SOBRE O USO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS APLICADAS AO ENSINO DE QUÍMICA

Keith Alves Ribeiro¹
Maria Larissa Nascimento Silva²
Paulo Henrique Lins Silva³
Jardiene Manuela Santos da Silva Azevedo⁴

RESUMO

O Ensino de Ciências por investigação surge com a finalidade de conduzir o processo de ensino e aprendizagem por meio de situações que compreendem os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Essa abordagem, se contrapõe ao modelo de ensino tradicional e conta com a elaboração e aplicação de sequências didáticas que proporcionam aos estudantes o contato com a pesquisa e respectivamente a interação em sala de aula. Considerando, portanto a relevância dessa prática, o presente trabalho que buscou responder a seguinte inquietação: Qual a relevância de se desenvolver uma prática de ensino investigativa aplicada ao Ensino de Ciências e de Química e de que maneira essa se apresenta nos trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola? Teve por objetivo enunciar algumas reflexões sobre Ensino de Ciências por Investigação e o uso de Sequências didáticas aplicadas ao ensino de Química a partir da análise de alguns trabalhos desenvolvidos e publicados em edições da QNesc no corrente ano. Nesse sentido foi realizada uma análise bibliográfica, a qual permitiu-nos evidenciarmos a importância da utilização da sequência didática no ensino de Química através da utilização do ensino de ciências por investigação, contribuindo com a relação professor-estudante e estudante-estudante, para o desenvolvimento cognitivo e construção do conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Investigação, Sequência didática, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências durante muito tempo assumiu uma abordagem linear e tradicional que convencionava os alunos a mera reprodução de conhecimentos. Essa realidade sofreu mudanças em decorrência não só da transformação vivenciada pela sociedade, mas da necessidade de que os alunos se apropriassem dos conhecimentos, estabelecessem conexões e os aplicassem a sua realidade.

1 Licencianda em Química no Instituto Federal de Pernambuco – *Campus* Barreiros
(keitha.ribeiro@hotmail.com)

2 Licencianda em Química no Instituto Federal de Pernambuco – *Campus* Barreiros (larissa.k22@hotmail.com)

3 Licenciando em Química no Instituto Federal de Pernambuco – *Campus* Barreiros
(phenriquelins2016@gmail.com)

4 Mestra em Educação Culturas e Identidades. Docente do Curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal de Pernambuco – *Campus* Barreiros (jardiene.silva@barreiros.ifpe.edu.br)

Diante disso, o ensino por investigação surge com a finalidade de atender a essa nova demanda. Nessa abordagem, os alunos são conduzidos a aprendizagem por meio de situações nas quais eles precisam pesquisar, e ao mesmo tempo combina-se a pesquisa não apenas com os conceitos, mas com os procedimentos e atitudes (POZO, 1998).

Mesmo com tantas incógnitas, e resistência na adoção dessa abordagem o interesse em educar e aprender por meio de pesquisas vem crescendo consideravelmente com os anos. Isso demonstra que a metodologia tem resultados positivos, pois estimula o aluno a ler mais em busca de respostas para as suas dúvidas, o que conseqüentemente melhora sua qualidade de aprendizado. Pozo (1998) ressalta a pertinência de se trabalhar nesta perspectiva, pois ela possibilita o desenvolvimento das três categorias que envolvem os conteúdos procedimentais, na qual situam-se a habilidade de investigar, de manipular e de se comunicar.

Cabe ainda reconhecer a importância de uma aprendizagem por meio da investigação, por que permitir aos alunos desenvolver uma forma diferente de pensar a ciência, o que acaba contribuindo para o desenvolvimento escolar, o que conseqüentemente pode ser utilizada para a resolução de problemas. Como estratégia de ensino, a investigação promove muitos benefícios como aprender sobre os conceitos e os princípios das ciências, pois requer um envolvimento maior dos alunos o que faz com que desenvolvam uma aprendizagem mais com um ensino mais interativo entre eles.

A busca por diversificar a educação no cotidiano, se resume em aprender a metodologia de investigar, que envolve observar, levantar hipóteses e construir soluções, esse estudo possibilita avanços no senso crítico do aluno e em seu desenvolvimento da autonomia, da capacidade de tomar decisões, e de resolver problemas encontrados no âmbito escolar.

Diante desses apontamentos o presente trabalho buscou responder a seguinte inquietação: Qual a relevância de se desenvolver uma prática de ensino investigativa aplicada ao Ensino de Ciências e de Química e de que maneira essa se apresenta nos trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola?

Pra tanto, objetivou-se enunciar algumas reflexões sobre Ensino de Ciências por Investigação e o uso de Sequências didáticas aplicadas ao ensino de Química a partir da análise de alguns trabalhos desenvolvidos e publicados em edições da QNEsc no corrente ano. Destacaremos para esse estudo os trabalhos de Andrade e Silva (2018) intitulado “Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência” e o de Souza e Silva (2018) intitulado “Uma sequência Investigativa relacionada à discussão do conceito de ácidos e Bases”.

A análise permitiu-nos percebermos a importância da utilização da sequência didática numa perspectiva de Ensino de Ciências por investigação, contribuindo com a relação professor-estudante e estudante-estudante e ainda por oportunizar a participação, relação entre pares, construção cognitiva, conflito de ideias, atitudes essenciais para o processo de significação do conhecimento e apropriação desse.

METODOLOGIA

O presente trabalho assume uma abordagem qualitativa que de acordo com Minayo (1993, p.21) responde a questões específicas e particulares, ao mesmo tempo que trabalha com o universo “significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Tendo em vista o objetivo desse estudo, foi realizada análise bibliográfica, com vista em alguns autores que tratam do Ensino de Ciências por investigação, bem como o uso de sequências didáticas, especificamente a SEI. Como referência principal utilizamos o livro publicado pela autora Anna Maria Pessoa de Carvalho intitulado **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**, com a tentativa de explicar o Ensino de Ciências por Investigação.

A fim de mapear as produções que tratassem da mesma temática desse trabalho, foram consultados as edições de 2019 da Química Nova Escola- QNEsc, disponíveis no site da própria revista. Para selecionar as produções, realizou-se uma busca a partir dos descritores “ensino investigativo”, “Ensino de Ciências”, “sequência didática”, “sequência de ensino investigativo” de forma que essas palavras chaves estivessem nos títulos ou caso estes nos remetessem a ideia de ter sido desenvolvido no contexto proposto. Nos casos que não apresentassem tais palavras-chave, efetuou-se a leitura dos seus resumos.

As publicações apontadas por essa busca, foram pré-selecionadas com base nos critérios anteriormente mencionados, sendo as publicações mais recentes, foi feito um resumo escrito de seu conteúdo e notificação das informações bibliográficas fundamentais. Por fim, dedicou-se atenção especial aos trabalhos que pertencem se aproximaram mais da temática discutida de modo que a partir da leitura dos trabalhos, estes foram categorizados de acordo com os objetivos estabelecidos pelos autores.

Nesse sentido, com base na proposta do livro de Carvalho analisamos dois artigos publicados na QNESC em suas últimas edições de 2019, a saber o estudo de Andrade e Silva (2018) intitulado “ Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência” e o de Souza e Silva (2018) intitulado “Uma sequência Investigativa relacionada à discussão do conceito de ácidos e Bases”. Mediante análise dos dados colhidos, foi feita interpretação, discussão, apresentação de resultados e considerações finais.

DESENVOLVIMENTO

A Educação nas últimas décadas têm vivenciado um processo de ressignificação, essas transformações caminham juntas as modificações ocorridas na sociedade. Esse cenário, atinge diretamente a escola que por conseguinte assume a função de conduzir os alunos da atualidade a se apropriarem de conhecimentos ora produzidos por gerações anteriores. Por anos, todo conhecimento era visto como produto final, a transmissão, então, era o meio de condução da prática de ensino (CARVALHO, 2013).

Fórmulas, conceitos e leis eram transmitidos, os discentes memorizavam e reproduziam. Fatores como a difusão do conhecimento atrelada a incapacidade de ensinar tudo a todos e priorização dos conhecimentos fundamentais, bem como o resultado dos trabalhos epistemológicos e da área da Psicologia que demonstraram que a construção do conhecimento acontece nos níveis individual e social modificaram esse processo de transmissão em diferentes campos inclusive o de ciências (CARVALHO, 2013).

De acordo com Lemke (1997), o ensino de ciências, bem como de qualquer outra disciplina não objetiva apenas a memorização, é importante que os alunos desenvolvam a capacidade de construir significados de forma que suas palavras os expressem e essas sejam cientificamente aceitáveis. Cabe destacar, que a linguagem de ciências não é só verbal, envolvem entre outras figuras e gráficos para expressar suas construções. É importante nesse sentido compreender que apenas a linguagem verbal (oral e escrita) tornam-se insuficientes para comunicar o conhecimento científico (CARVALHO, 2013).

Evidentemente a ciência não é estática, está em constante transformação e o Ensino de Ciências, por sua vez, se constitui da mesma maneira e assume a mesma relevância que outras áreas do conhecimento. Uma formação exclusivamente teórica dificulta o alinhamento e conexões entre o cotidiano e o conhecimento científico de maneira que os alunos fiquem distantes das informações sobre os conteúdos de ciências divulgadas pela mídia, distanciando

a realidade dos alunos dos acontecimentos. Uma maneira de estimular e facilitar o processo de aprendizagem é assumindo uma abordagem contextualizada que trabalhe com situações do seu cotidiano, e nesta se insere o Ensino da Ciência por Investigação.

As Sequências de Ensino Investigativas – SEI, tem a finalidade de possibilitar e conduzir investigações em sala de aula, auxiliando no processo de aprendizagem dos conteúdos de Ciências e ainda pode ser considerado um mecanismo e estratégia metodológica para desenvolver a Alfabetização Científica a partir das diferentes linguagens que envolvem a construção do conhecimento (CARVALHO; SASSERON, 2012; CARVALHO, 2013). As autoras, ainda mencionam que no processo de implementação da SEI, o docente deve garantir que as atividades tenham como ponto de partida um problema a ser investigado e que possam também fazer parte da realidade do aluno.

O ensino de Ciências é um espaço importante para o aprendizado da criança no ambiente escolar e, nos seus primeiros anos da Educação Básica, poder conhecer e compreender os fenômenos naturais despertam o seu interesse e a sua curiosidade para o mundo. Promover um ensino estimulante auxilia o aluno na participação efetiva das aulas, ajudando assim no seu desenvolvimento, ou seja, promover o ensino investigativo é conduzir o aluno a ampliar sua cultura científica (CARVALHO, 2013).

Segundo Baptista (2010) o ensino por investigação trata-se do questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Usa processos da investigação científica e conhecimentos científicos, ou seja, o ensino por investigação é aquele capaz de buscar a informação pretendida através das discussões entre os alunos, com a ajuda do professor, deixando um pouco de lado a abordagem tradicional onde o professor vive em um monólogo.

Para que ocorra o ensino por investigação é necessário considerar o conhecimento prévio do aluno, e estimular a resolução de problemas do seu cotidiano. Carvalho (2013, p. 7) diz que: “propor um problema para o aluno resolvê-lo- vai ser um divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento”.

Na perspectiva de Rodrigues e Borges (2008) “ensino por investigação era agora visto como uma forma de desenvolver as habilidades de resolução de problemas específicos, mas de significância social em vez de uma forma de disciplinar o raciocínio indutivo”. Desta forma o aluno desempenha um papel fundamental no ensino investigativo, neste cenário o aluno é levado a pensar na resolução de problemas de vários níveis, isto torna o assunto da

aula mais interessante, pois o aluno aprende ciências por meio da sua própria investigação (BRITO; FIREMAM, 2018).

Considerando, portanto essa perspectiva, a SEI é uma metodologia ainda pouco utilizada em sala de aula, ainda que trabalhos mostrem sua eficiência e que envolva práticas contextualizadas alguns docentes continuam adotando uma abordagem tradicional. Entretanto, o interesse em educar e aprender por meio de pesquisas vem crescendo consideravelmente com os anos, deixando pra trás o ensino expositivo e cansativo, já que o ensino por investigação utiliza o conhecimento prévio do aluno, proporcionando desta forma uma boa relação aluno-aluno e aluno-professor estimulando a participação dos alunos na aula com levantamento e resolução de questões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme mencionado anteriormente, a fim de tecer alguns apontamentos o Ensino de Ciências Investigativo e o uso de Sequências didáticas aplicadas ao ensino de Química realizamos a análise de dois trabalhos desenvolvidos e publicados em edições da QNESC no corrente ano. Destacaremos para esse estudo os trabalhos de Andrade e Silva (2018) intitulado “Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência” e o de Souza e Silva (2018) intitulado “Uma sequência Investigativa relacionada à discussão do conceito de ácidos e Bases”.

Andrade e Silva (2018) em seu trabalho inicia o trabalho elencando alguns pontos importantes sobre o ensino de conceitos nas aulas de química indicando uma crítica as práticas desenvolvidas sem revelar o processo de construção do conhecimento. Os autores ainda mencionam a negligencia, a perda bem como os obstáculos e rupturas e continuidades que levam ao conceito estabelecido, quando consideramos o contexto e raciocínio que rodeia o desenvolvimento do conhecimento.

No estudo deles, portanto, buscou-se a compreensão das ideias dos estudantes do ensino médio sobre o processo de destilação, após a aplicação de uma sequência didática permeada por alguns elementos da história da ciência. Quanto a elaboração da sequência didática, a mesma foi elaborada direcionada aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio e pautada nos referenciais teóricos de História da Ciência, baseando-se nos estudos de Liebmann (1956) e Beltran *et al.* (2014) (ANDRADE; SILVA, 2018).

Sobre os textos utilizados:

[o] primeiro se trata de um texto que foi utilizado em sala de aula com os estudantes, após tradução e adaptação. Esse texto foi escolhido a

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

partir do levantamento de fontes secundárias referentes ao tema de interesse, sendo que os seguintes critérios foram considerados para a seleção, conforme indicado por Beltran *et al.* (2014): perspectiva historiográfica assumida pelo autor do texto original e que fosse de interesse de nossa pesquisa, e estudo baseado em fontes primárias, a partir da análise da literatura citada no texto utilizado. O texto de Beltran *et al.* (2014) foi usado para fundamentar a escolha do primeiro e estudar os conceitos necessários ao uso da História da Ciência no Ensino. A sequência didática foi dividida em três aulas de 50 minutos cada (ANDRADE; SILVA, p.99-98, 2018).

Sendo aplicada numa turma de primeiro ano do Ensino Médio regular de uma escola pública estadual do Leste de Minas Gerais, que funciona em três turnos a turma participante era constituída de 21 estudantes com faixa etária variando entre 18 e 25 anos a mesma se organizou em três momentos. No primeiro momento, considerando o conteúdo a ser trabalhado – destilação- as discussões foram iniciadas com enfoque no Conhecimento das ideias dos estudantes sobre processos de separação de misturas. Para tanto, os alunos foram submetidos a responderem um questionário e depois esse material já respondido foi discutido. O questionário segue a proposição de Carvalho(2013) com a SEI, na qual inicialmente se propõe uma atividade aos alunos que envolva uma situação problema a fim de que os mesmos raciocinem, sejam ativos na construção do seu conhecimento e consequentemente criem situações e apontem soluções para resolução do problema (ANDRADE; SILVA, 2018).

[a] primeira aula da sequência didática foi reservada à problematização inicial do tema, expondo aos estudantes algumas questões fundamentais a partir das ideias iniciais que os mesmos manifestaram sobre o assunto. Nessa aula, foi questionado à classe sobre quais seriam as misturas de substâncias com as quais lidamos no nosso dia a dia e como poderíamos separá-las. O objetivo era conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre os principais métodos de separação de misturas usados no cotidiano. Nessa aula foi possível registrar alguns discursos iniciais dos estudantes: [Professora]: *Quais misturas encontramos em nosso dia a dia?* [Alunos]: *Leite com achocolatado; sucos; comidas; [...]*. [Professora]: *Qual o processo inicial que devemos fazer ao prepararmos o feijão para comermos?* [Alunos]: *catar; lavar; limpar; [...]*. [Professora]: *Sabiam que a catação é um processo de separação de misturas?* [Alunos]: *não sabia, não sabia, sabia, [...]* [Professora]: *E uma mistura de água e álcool? Como separar esses componentes?* [Alunos]: *não tem como [...]; é só ferver que o álcool evapora [...]; mas a água também evapora [...]; (várias respostas apresentando incertezas)* (ANDRADE; SILVA, P.97, 2018).

Diante do exposto pelos alunos ainda no primeiro momento foram observadas nas narrativas iniciais que apresentavam ideias iniciais coerentes e adequadas no que se referem

as misturas simples, os mesmos ainda estabeleceram bem as relações entre alguns métodos de separação, a exemplo, catação, peneiração e filtração, mas no que se refere as estruturas mais complexas observou-se insegurança e contradições.

No segundo momento, na 2ª aula as discussões tiveram como eixos norteadores as seguintes questões: Possível origem do processo de destilação; Diferenças entre destilação simples e fracionada; Situações em que esses processos de separação de misturas podem ser aplicados. Foi então que ocorreu a leitura e discussão do texto História da Destilação, traduzido e adaptado do original de Liebmann (1956) com posterior explicação e contextualização.

[e]mbora o texto não seja uma literatura atual, considera-se pertinente a abordagem histórica do processo de destilação feita pelo autor do mesmo, uma vez que ele traz consigo várias imagens das montagens de destilação, mostrando de forma clara o aperfeiçoamento do método, tornando-se propício ao entendimento dos estudantes do ensino médio sobre os instrumentos usados no processo e explicitação da natureza social da atividade científica [...] (ANDRADE; SILVA, p.97, 2018).

Nesse contexto, os autores justificam a importância de conhecer a origem dos conceitos por conduzir os alunos a esclarecimentos de suas dúvidas. O terceiro e último momento, caracteriza-se inicialmente por discussões sobre os conceitos discutidos e a sequência didática realizada. Foi então, proposto um experimento no qual utilizou-se materiais alternativos de baixo custo e fácil acesso, após a realização do experimento, vivenciou-se uma discussão coletiva entre professor-aluno, aluno-aluno.

[n]a última aula da sequência didática, os estudantes realizaram uma atividade que solicitava a ilustração de um processo de destilação, com materiais de baixo custo e fácil acesso. O objetivo dessa atividade era fazer com que os estudantes utilizassem os conceitos que foram discutidos durante o texto, no que se refere aos utensílios e montagens essenciais para uma destilação, e reconhecessem os possíveis desafios teóricos e materiais que a substituição e variações desses equipamentos provocam nessa atividade científica, assim como a proximidade do método à realidade social dos estudantes, uma vez que eles deveriam usar ferramentas disponíveis em seu cotidiano (ANDRADE; SILVA, p.97, 2018).

Diante da análise realizada nesse estudo observamos a relevância de desenvolver uma prática sequencial lógica durante as aulas e essa proposição pode ser reafirmada quando os próprios autores colocam que essa contribuiu significativamente para a evolução do entendimento dos estudantes, observada sua natureza social e científica (ANDRADE; SILVA, p.97, 2018).

Em consonância com algumas concepções abordadas no estudo de Andrade e Silva (2018), Souza e Silva (2018) desenvolvem um trabalho onde igualmente ressaltam a necessidade de quebra quanto a modelos de ensino de ciências que numa abordagem tradicional preocupam-se apenas com a simples transmissão de informações, sem uma atenção para como essa informação e como essa será significada pelo estudante. Nesse sentido, com enfoque no conteúdo ácidos e bases os mesmos elaboram uma sequência didática com vistas na compreensão de como os estudantes de duas turmas de Ensino Médio de uma escola pública lidam com os conceitos após aplicação numa abordagem investigativa.

Inicialmente, compreende-se que no Ensino de Ciências por investigação o docente atua como “catalisador”, onde o mesmo orienta as atividades, interações e discussões vivenciadas pelos estudantes. O trabalho alinha a concepção proposta por Lamba (2015) que envolve três estágios metodológicos - exploração, invenção, aplicação – a de Ana Carvalho (2013) no que se refere ao planejamento de uma sequência didática investigativa.

Nesse sentido, foi elaborada uma sequência didática direcionada aos estudantes do Ensino Médio e pautada nos referenciais teóricos de Ensino de Ciências por Investigação. As aulas (cada uma de 50 minutos) foram distribuídas em cinco momentos, no primeiro, os estudantes vivenciaram uma atividade inicial de problematização, com intenção de conhecer as ideias e verificar se o problema seria de interesse dos mesmos (SOUZA; SILVA, 2018).

Segue o problema proposto:

“Rotineiramente, utilizamos em nossos lares materiais de limpeza, alimentícios, cosméticos, medicamentos, etc. Em nossa casa, organizamos esses materiais em locais apropriados, por exemplo: medicamentos com medicamentos, materiais de limpeza com materiais de limpeza, ambos longe do alcance de crianças e animais domésticos. E quimicamente, como podemos organizá-los?” (SOUZA; SILVA, p.278).

Essa proposição, remete-nos ao estudo anterior, visto que o mesmo inicia a sequência a partir do uso do questionário coma intenção de aproximar os sujeitos das situações problemas, mais que isso conduzi-los a construção do conhecimento e estimulando o pensamento a fim de que apontem possíveis soluções. O envolvimento, procura de soluções, permitem além de tudo a exposição dos conhecimentos prévios e aperfeiçoamento desses (CARVALHO, 2013).

No segundo momento, seguiu-se com a problematização e levantamento de hipóteses. Para tanto, a turma foi dividida em grupos e o problema levantado na aula foi retomado. Um momento de verificação, e análise da compreensão dos estudantes, onde pensaram por um

tempo e seguiu-se com discussão tendo em vista o levantamento de hipóteses e propusessem um experimento para testá-las. Feito isso, realizaram uma atividade escrita que foi recolhida e depois realizada a leitura um texto relacionado à utilização de indicadores ácido-base.

[n]a 2ª aula, pediu-se aos estudantes que formassem grupos, ampliou-se a situação problema e forneceu-se um tempo para que os estudantes propusessem uma solução. A formação de grupos de estudantes para levantamento e teste de hipóteses pode facilitar a comunicação entre os estudantes, pois os mesmos podem possuir desenvolvimento intelectual semelhante e maior liberdade para proporem ideias uns para os outros, do que para o professor. [...] Surgiram muitas questões durante essa atividade, mas não houve qualquer interferência com propostas de solução para o problema e os estudantes de ambas as turmas puderam recorrer ao livro didático (SOUZA; SILVA, p.280-281, 2018).

O terceiro momento deu continuidade à sequência, houve a discussão das hipóteses e realização dos experimentos. Diante da proposição dos vários experimentos a turma optara pelo que seria realizado e os procedimentos necessários onde foram discutidas as ações manipulativas que dão condições para o levantamento e testes de hipóteses. Durante a execução algumas questões foram levantadas, respondidas e recolhidas. Conforme, Souza e Silva (p.281-282, 2018) nessa aula,

[...] foi solicitado a eles que propusessem um experimento para diferenciar quimicamente alguns materiais conhecidos. Isso foi solicitado para que os estudantes deixassem de ser apenas observadores das aulas, mas passassem a atuar nesse processo, uma característica do ENCI defendida por Carvalho (2013). No entanto, as propostas de experimentos basearam-se apenas na classificação dos materiais, e não na descrição de procedimentos e materiais a serem utilizados para um experimento. [...] Após discussão das propostas de experimentos apresentadas pelos grupos, aquela que contemplou todos os materiais disponíveis para o experimento foi selecionada. Os procedimentos foram estabelecidos a partir do consenso de todos os grupos.

No quarto momento, por sua vez, foi realizada a leitura e discussão de um texto sobre a teoria dos indicadores, para organização dos conhecimentos abordados e no quinto momento foi proposta uma produção textual pelos estudantes. Nessa aula, foi pedido aos estudantes que individualmente, escrevessem um texto sobre o problema levantado na sala de aula (SOUZA; SILVA, 2018).

Os trabalhos analisados apresentam muitos pontos em comum, ambos trazem consigo uma perspectiva de ensino que quebra com uma visão linear que possibilita aos estudantes uma aproximação com a ciência que está sendo ensinada, além de possibilitá-los a desenvolver competências essenciais a aprendizagem que emerge a partir das interações, da articulação entre as possibilidades de resolução de problemas e ainda da convivência com diferentes posicionamentos.

A luz da proposta do Ensino de Ciências por investigação, chama-nos atenção o fato das abordagens didáticas terem possibilitado a troca de ideias, informações, experiências, e mesmo reflexões por meio da problematização. O Ensino de Ciências, bem como da Química numa perspectiva da Educação também se preocupa com a formação humana e essa acontece através das infinitas possibilidades que o sujeito encontra, seja por artefatos, culturais, cognitivos ou mesmo humanos de se relacionar, interagir, trocar e de deixar fluir a atitude de pesquisar.

Em termos gerais, os trabalhos indicam que uma abordagem problematizadora, sequencial e didática, assume muita relevância frente ao Ensino de Ciências e de Química, demonstrando que as atividades em grupos é um caminho que oportuniza a participação, relação entre pares, construção cognitiva, conflito de ideias, atitudes essenciais para o processo de significação do conhecimento e apropriação desse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos os trabalhos publicados por Andrade e Silva (2018) e Souza e Silva (2018), foi possível observar a utilização de uma sequência didática baseada na visão do ensino por investigação proposto por Anna Maria Pessoa de Carvalho em seu livro, onde aluno é principal responsável pela construção do conhecimento.

Ao trabalhar com a SEI em suas sequências didáticas os autores deixaram de lado a abordagem de ensino tradicional, que ocorre através da transmissão e memorização dos conteúdos, e utilizam de uma prática de ensino estimulante, onde a construção do conhecimento ocorre através da investigação e das interações em sala de aula.

Desta forma podemos concluir que, o processo de investigação utilizando metodologias didáticas para a obtenção de resultados, não consiste em uma proposta de ensino buscando a memorização de um conteúdo, e sim a construção do conhecimento científico, através da utilização do conhecimento prévio do aluno, da resolução de questões presentes no cotidiano e na interação aluno-aluno e aluno-professor.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcella F. D.; SILVA, Fernando C. Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência. Vol. 40, N° 2, p. 97-105, maio 2018. **Quím. Nova Escola**. São Paulo-SP, 2018.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação:** um estudo com professores de física e química do ensino básico. Tese de Doutorado Universidade de Lisboa, 2010

BRITO, L. O. ; F.IREMAN, E. C.. Ensino De Ciências Por Investigação: Uma Proposta Didática “Para Além” De Conteúdos Conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências** V.13, No.5. 2018

CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências por Investigação:** Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Calor e temperatura:** um ensino por investigação. São Paulo: Livraria da Física, 2014

LAMBA, R. S. Inquiry-based student-centered instruction. In: GARCÍA-MARTÍNEZ, J. e SERRANO-TORREGROSA, E. (Eds.). **Chemistry education:** best practices, opportunities and trends. Weinheim: Wiley-VCH, 2015.

LEMKE, J. I. **Aprendendo a Hablar a Ciências:** Linguagem, aprendizagem, y valores. Barcelona: Paídos, 1997.

MINAYO, M.C.S. (1993). **Pesquisa social:** Teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Vozes.

POZO J. I. **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RODRIGUES, B. A; BORGES, A. T.. **O Ensino De Ciências Por Investigação:** Reconstrução Histórica. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba –2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização Científica:** uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências* V16(1), p. 59-77, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf. Acesso em: 09 de set. 2019

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** – 3. ed. rev. atual.– Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SOUZA, C. R.; SILVA F. C. Uma Sequência Investigativa Relacionada à Discussão do Conceito de Ácido e Base. Vol. 40, Nº 4, p. 276-286, novembro, 2018, **Quím. Nova Escola.** São Paulo-SP, 2018.