



O USO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Roberta Tamires Evangelista da Silva*

*tamy16-2000@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo analisar e apresentar os resultados da aplicação do Ensino por Investigação em aulas práticas de Ciências e Biologia voltadas para alunos do Ensino Médio como uma estratégia didática eficiente. Partindo da realização de perguntas, experimentos, associações de atividades práticas com acontecimentos do cotidiano, roda de debate, interação entre alunos, indagações e pesquisas, a estratégia do ensino por investigação e problematização foi colocada em prática na escola Professor Leal de Barros que se encontra no Recife-PE. Foi observado que a aplicação de tal estratégia foi algo bastante inovador, onde os alunos participaram mais ativamente do processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, concluímos que esta metodologia pode trazer melhores resultados para as aulas práticas de Ciências e Biologia.

Palavras chave: Ensino por investigação; Aulas Práticas; Problematização.

ABSTRACT

The present article has the objective of analyzing and presenting results of use investigative teaching in practical science and biology classes for high school students as an effective teaching strategy. Starting from the realization of questions, experiments, associations of practical activities with everyday events, debate wheel, interaction between students, questions and researches, the strategy of teaching by investigation and problematization was put into practice at Professor Leal de Barros school which is located in Recife-PE. It was observed that the application of such a strategy was quite innovative, where students participated more actively in the teaching and learning process. In this context, we conclude that this methodology can bring better results to the practical classes of Science and Biology.

Keywords: Investigative teaching, practical classes, problematization.

Introdução

O ensino de Ciências e produção de experimentos escolares são muito importantes para que os alunos possam compreender novos conceitos científicos e fenômenos naturais, despertando sua curiosidade e lhes ajudando a levantar hipóteses para conseguir resolver situações problema. As ideias formadas pelos alunos sobre Ciências influenciam diretamente na sua capacidade de aprender conceitos mais complexos que surgirão posteriormente, logo, o conhecimento científico ensinado contribui para a formação integral do sujeito na sociedade. Neste contexto, precisamos cada vez mais promover estratégias didáticas e ambientes estimulantes de educação científica e tecnológica



(SPERANDIO *et. al.*, 2017).

Neste prisma, uma das maiores problemáticas enfrentada pelos docentes na sala de aula hoje é a falta de domínio e conhecimento em relação a estratégias didáticas, que consigam atrair seus alunos e instigar sua curiosidade no momento da aula para as atividade ou experimento, impossibilitando dessa forma o êxito em atingir um determinado objetivo. Esse fato nos permite a reflexão sobre a importância da leitura, compreensão e utilização de estratégias didáticas instigantes no ensino de Ciências. E quando pensamos em estratégias que desenvolvam conhecimento científico Munford e Lima (2017) traz o ensino por investigação como uma estratégia inovadora a ser utilizada em sala de aula, permitindo que os alunos sejam protagonistas da sua aprendizagem.

Nesta perspectiva, o objetivo desse estudo é apresentar resultados de uma experiência em laboratório de Ciências com uma turma do 3º ano do Ensino Médio aplicando o ensino por investigação como uma estratégia didática eficiente.

Ensino por Investigação

Durante muito tempo o conhecimento pensado como produto final, foi transmitido de maneira direta através do professor, transmitindo-se dessa forma, conceitos, leis e fórmulas. Os alunos apenas replicavam experiências e decoravam termos científicos (CARVALHO, *et al.*, 2013).

Uma das desvantagens da educação tradicional é o fato de que ela põe muito valor em padrões, currículo e aprovação em testes, ao invés de se concentrar em um aprendizado concentrado no aluno. Este tipo de aprendizado tradicional permite que os alunos memorizem fatos que não são interessantes e esquecem após as provas. A repetição, memorização não contribuem de forma significativa para a construção do conhecimento do aluno.

O ensino por investigação valoriza a construção de um currículo em torno das questões para as quais os jovens exigem respostas para compreender o material (JAEBI, 2017).

Para Carvalho (2013, p.1):

muitos fatores e campos do saber influenciaram a escola de maneira geral e o ensino, em particular; no entanto, entre os trabalhos que mais influenciaram o cotidiano das salas de aula de ciências estão as investigações e as teorizações feitas pelo epistemólogo Piaget e os pesquisadores que com ele trabalharam.



É importante salientar com base nas pesquisas realizadas por Piaget, a importância de um problema para o início da construção do conhecimento. Ao trazer essa estratégia, propor um problema para que o aluno resolva, o professor proporciona condições para que seu aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. Isso se difere do ensino expositivo pois nele toda linha de raciocínio é criada pelo professor, logo o aluno não é agente de seu pensamento. Quando um problema é proposto, o professor passa a ação de raciocinar para o aluno, dessa forma o docente apenas irá orientar as reflexões do aluno na construção de seu conhecimento (CARVALHO, *et al.*, 2013).

Corroborando com Carvalho, Lemke (1997, p.105) afirma que:

ao ensinar ciência, ou qualquer matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras.

É válido destacar a importância atrelada aos conhecimentos prévios dos alunos a respeito do que será tratado na sala de aula. Segundo Carvalho (2013), o epistemólogo Piaget ao explicar o mecanismo da construção do conhecimento a partir dos indivíduos, propõe os seguintes conceitos: equilíbrio, desequilíbrio e reequilíbrio. Sua teoria diz ainda que qualquer novo conhecimento obtido tem origem em um conhecimento anterior, sendo esse fato um princípio geral de todas as teorias construtivas.

Este fato revolucionou o planejamento do ensino, tendo em vista a impossibilidade de iniciar uma aula ou ainda um tópico sem procurar saber o que os alunos já conhecem, logo, com base nos conhecimentos do cotidiano, o professor pode propor problemas e questionamentos, propiciando dessa forma novas situações para que os alunos tentem resolver, essa etapa é descrita como o desequilíbrio. Depois de conseguirem resolver as problemáticas, pode-se dizer que os alunos estão em condições de construir novos conhecimentos, essa etapa se trata então da reequilíbrio. O aprendizado investigativo se constrói com a utilização do conhecimento que os alunos já possuem permitindo que eles formem associações concretas para a nova informação, o que melhora a retenção (JAEBI, 2017).

As atividades de ensino realizada nas escolas precisam criar espaços para que os alunos aprendam a argumentar cientificamente, aprendam a ler e a fazer as respectivas traduções entre as



linguagens utilizadas nas ciências, como a falada, a gráfica e a matemática, aprendendo ainda a escrever e a ler textos científicos (SPERANDIO, *et al.*, 2017).

A investigação, atualmente, é utilizada no desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, com a realização de procedimentos como: elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados, o desenvolvimento da capacidade de argumentação, desenvolvimento de senso crítico e de responsabilidade (SPERANDIO, *et al.*, 2017).

De acordo com Carvalho (2013), a partir do ensino de Ciências por investigação, o que se espera é criar um ambiente investigativo nas escolas e na sala de aula, de tal forma que possamos ensinar, conduzir e mediar os nossos alunos no processo simplificado do trabalho científico para que eles possam gradualmente ir desenvolvendo sua cultura científica, adquirindo aula após aula, a linguagem científica.

Ainda de acordo com a autora as Sequências de Ensino Investigativo (SEI), são aulas que apresentam sequências de atividades planejadas, abrangendo um tópico do programa escolar, criando dessa forma condições para que os alunos apresentem seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, tenham ideias próprias e possam discuti-las com seus colegas e com o professor, partindo do conhecimento de suas vivências no cotidiano para o conhecimento científico, e com isso adquiram condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Metodologia

Esta seção aborda o percurso metodológico do trabalho, da metodologia usada e dos instrumentos que auxiliaram para a coleta de dados. Para a realização desse trabalho, foi realizado um experimento com a turma do 3º ano C do Ensino Médio na Escola Professor Leal de Barros, colégio público localizado na cidade do Recife-PE. A realização do experimento ocorreu em quatro horas aula em dias diferentes, com a utilização dos seguintes materiais:

- Garrafa pet 2L,
- Bicarbonato de sódio (20g),
- Vinagre de álcool (500 ml),
- Funil,
- Bexigas.

O bicarbonato de sódio é uma substância cuja fórmula química é NaHCO_3 . O vinagre se trata



de uma mistura de água com 5% de ácido acético. Como os dois componentes apresentam substâncias químicas, quando combinados, o ácido acético tende a aquecer a mistura e ocorre uma reação. Após o aquecimento, a mistura do vinagre com o bicarbonato de sódio gera um produto chamado ácido carbônico. Este ácido ligeiramente se decompõe em dióxido de carbono (CO_2). Quando se adiciona vinagre ao bicarbonato, é o gás carbônico que origina as bolhas e faz inflar a bexiga presa ao gargalo da garrafa (LUCIA, M., 2014).

O presente experimento foi escolhido para ser realizado pelo fato de que a partir dele, existe a possibilidade de relacionar a diversas atividades que ocorrem no dia a dia.

Levando em consideração que o objetivo principal da realização de tal experimento era a utilização do ensino por investigação como uma estratégia didática, foi necessário haver a realização de perguntas e levantamento de hipóteses que levassem os alunos a pensar e debater a respeito. Retomasse nesse momento o que foi afirmado por Jaebi (2017), onde o mesmo diz que a partir de conhecimentos prévios, os alunos podem organizar ideias e concretizar novas informações, tendo ainda uma maior autonomia na construção do seu conhecimento.

Nas primeiras duas horas aula, houve um tempo de 10 minutos destinado para perguntas prévias, como: O que é o gás CO_2 ? É possível realizarmos alguma atividade durante o dia a dia que ocasione a produção de CO_2 ? É possível que microrganismos produzam o dióxido de carbono?

Após as perguntas prévias o experimento foi realizado seguido de uma roda de debate a respeito de que ocorreu no experimento com as seguintes questões: O que foi produzido dentro da garrafa para encher a bexiga? Como o dióxido de carbono foi produzido dentro da garrafa? Se o bicarbonato apenas libera o dióxido de carbono se for submetido a um aquecimento, como podemos explicar a produção desse gás uma vez que não submetemos o material num local aquecido? É possível percebermos esse mesmo processo químico (produção de CO_2) em alguma atividade do nosso dia a dia?

Após a roda de debate sobre o experimento, foi proposto que os alunos individualmente pesquisassem em livros de biologia e de química da biblioteca, sites, artigos e outras demais fontes de pesquisa, conteúdos que pudessem explicar o experimento bem como as perguntas realizadas durante o momento da discussão do experimento e em seguida, teríamos uma nova roda de debate.

No dia seguinte, em mais duas horas aula, foi realizada uma nova roda de debate onde os alunos explicaram o experimento e responderam às perguntas com base nas informações obtidas a partir de suas pesquisas.



Resultados e discussão

Nesta secção relatam-se os resultados pedagógicos da atividade aplicada, obtidos através da observação do professor em sala de aula. Conforme as perguntas prévias foram realizadas, foi perceptível que os alunos já tinham algum conhecimento sobre o conteúdo a partir de suas experiências, pois cerca de 50% dos alunos presentes em sala de aula se arriscaram a dar um palpite para responder as perguntas prévias, contudo, foram respostas sem muita segurança como por exemplo: “O gás CO₂ é aquilo que nós respiramos? ”, “CO₂ é aquele gás que as plantas usam na a fotossíntese”, dentre outras respostas, entre elas respostas corretas e incorretas.

De acordo com Campos (1999), para que se possa começar um ciclo investigativo, é necessário que os alunos sejam estimulados com situações que despertem sua curiosidade. Isso se confirmou nesta atividade pois, após lançar as perguntas, os alunos demonstraram interesse em querer debater e discutir com seus colegas uma solução para o questionamento lançado.

Devemos levar em consideração que os conhecimentos prévios espontâneos, ou já adquiridos oferecem condições para que os alunos criem suas hipóteses e possam testá-las buscando resolver situações problema (CARVALHO *et al.*, 2013).

Neste contexto os conhecimentos prévios dos alunos contribuíram bastante para a formação de novos conceitos. Durante o passo a passo do experimento, houve a observação dos alunos, participação em determinadas etapas e também sugestões sobre qual seria o próximo passo do experimento para que dessa forma houvesse uma maior interação (imagem 1).

Imagem 1: Início da realização do experimento.



Fonte: Autor (2019)

Foi proposto ainda durante a experimentação a participação dos alunos para que os mesmos não apenas observassem a atividade (figura 2). Ao propor a atividade investigativa, o propósito inicial era que os alunos resolvessem o problema apresentado e se envolvessem mais ativamente no seu processo de aprendizagem.

Imagem 2: Término do experimento.



Fonte: Autor (2019)

Ao término do experimento e com o surgimento das problematizações na roda de debate, houve uma grande participação da parte dos alunos, apesar de não terem uma justificativa correta para todas as indagações. Muitos alunos abriram seus livros de biologia e química para tentar resolver as perguntas, tentaram levantar hipóteses a partir do que encontravam em seus livros. Para Carvalho (2013) a proposta do Ensino por Investigação leva em conta que além de conteúdos curriculares é imprescindível que o professor crie situações em que os alunos aprendam os conteúdos, levando ao aprendizado de fatos e conceitos.

Para provocar que os alunos levantassem suas hipóteses, foi sugerido que eles associassem o que tinha sido feito em sala com alguma atividade do seu dia a dia. Um dos alunos levantou a seguinte hipótese: “quando cozinhamos bolo com fermento, ele também cresce, só que o bolo vai para o fogo, então o que faz o bolo crescer também é esse dióxido de carbono?”. A partir desse levantamento os alunos começaram a fazer mais indagações.

No dia seguinte, após terem buscado informações através de sites, livros e artigos, os alunos conseguiram responder com muito mais segurança os questionamentos que tinham lhes sido feitos,



participaram de forma mais interativa uns com os outros e conseguiram responder todas as perguntas sobre o experimento. A proposta pedagógica de investigação deve conter características de um trabalho científico, estar centrado na ação dos alunos, dando-lhes a oportunidade de observar, refletir, discutir, explicar e relatar o fato investigado, ou seja, agir como cientista.

De acordo com Carvalho (2006), um ensino que vise à aculturação científica deve ser aquele que leve os estudantes a construir o seu conteúdo conceitual, o seu levantamento de hipóteses, participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, sendo isso muito mais proveitoso para os alunos em vez de entregar-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada sobre as ciências

Rosito (2008) afirma que a utilização da experimentação por meio do ensino por investigação é considerada dentro do ensino de ciências e biologia, algo muito essencial para a aprendizagem científica. Os estudos dos conteúdos curriculares da disciplina de ciências proporcionam em sala de aula a vivência da teoria mais a prática, de tal forma que os alunos consigam incorporar os conhecimentos adquiridos em sua realidade social, durante o seu cotidiano e ao se processar dessa forma a aprendizagem.

O uso da atividade investigativa proporcionou aos alunos o conhecimento científico, este fato foi citado por muitos alunos como positivo em sua aprendizagem pelo fato de poderem trocar ideias, compartilhar seus conhecimentos.

Considerações finais

Este estudo identificou que na proposta desenvolvida do ensino por investigação a partir das ideias de Carvalho (2013), permitiu que os alunos desenvolvessem seu conhecimento crítico.

Promover experimentos nas salas de aula, tanto de ciências como biologia, através do ensino por investigação como estratégia didática é nitidamente muito eficiente, uma vez que promove a interação entre os discentes, despertando sua curiosidade em relação ao conteúdo abordado e os instigando a ler textos científicos.

É importante salientar que os momentos de discussão entre os alunos na elaboração de hipóteses a partir da proposição do problema, o trabalho com a oralidade na elaboração da conclusão após a realização das atividades investigativas, e os diferentes meios utilizados para investigar e pesquisar permitiram a verificação de como é a participação e produção dos alunos a partir da



proposição de um problema, bem como todo o caminho percorrido para resolvê-lo. Durante a sequência de ensino investigativo, percebemos o quanto as discussões abertas, o trabalho interativo na sala de aula e o diálogo explicativo contribuem tanto para o processo de ensino aprendizagem de cada aluno, como também para a sua autonomia, protagonismo, responsabilidade, senso crítico e formação de novas habilidades (SPERANDIO *et. al.*, 2017).

O ensino por investigação além de contribuir promovendo o questionamento, o planejamento, a escolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação, aproxima os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares, mobilizando assim a atividade do aprendiz ao invés de sua passividade. Ou seja, essa prática contribuiu para que os alunos sejam protagonistas de seu conhecimento (NUNES, 2017).

Durante a realização dessa atividade buscou então promover discussões entre os alunos, suas pesquisas e curiosidades para levantamento de hipóteses, deixando um pouco de lado o processo curricular exaustivo e estruturado. Tratou-se de buscar respostas a partir de problemas reais e culturalmente relevantes (NUNES, 2017). Assim sendo, podemos afirmar que o presente trabalho com base no uso do ensino por investigação como estratégia didática teve seu objetivo alcançado, uma vez que foi possível envolver os alunos nessa proposta e obter os resultados esperados. Porém Percebemos que a perspectiva do ensino por investigação, exige do professor uma participação fundamental, atuando como moderador e fomentador do diálogo. É ele quem deverá oferecer condições para que o aluno faça intervenções, diante de situações e questionamentos, construindo e reconstruindo seus conhecimentos.

Referências bibliográficas

CAMPOS, M. M. (1999). A Formação de professores para crianças de 0 a 10 anos: modelos em debate. **Educação & Sociedade**. Acesso em 20 de julho, 2019, <http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a07v2068.pdf>

CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C. M. A.; SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECCHI, M. C. V. D.; ABIB, M. L. V. T.; NASCIMENTO, V. B. Ensino de ciências por investigação: **condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; AZEVEDO, M. C. P. S.; NASCIMENTO, V. B.; CAPECCHI, M. C. M.; VANUCCHI, A. I.; CASTRO, R. S.; PIETROCOLA, M.; VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. Ensino



de Ciências: **Unindo a pesquisa e a prática**. ed.1. São Paulo: Pioneira Learning, 2006.

JAEBI, I. **Desvantagens da educação tradicional em sala de aula**. 2017. Disponível em: https://www.ehow.com.br/desvantagens-educacao-tradicional-sala-aula-info_79341/ Acesso em: 27 de jul. de 2019.

LEMKE, J. L. *Aprendendo a hablar ciencias: Linguagem, aprendizagem y valores*. Barcelona: Paidós, 1997.

LUCIA, M. Experiência com vinagre e bicarbonato de sódio. 2014. Disponível em: <https://www.colegiosantosanhos-rj.com.br/experiencia-com-vinagre-e-bicarbonato-de-sodio/> Acesso em: 5 de mar. De 2019.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista ensaio**, v.9, n.1, jun, 2007.

NUNES, T. O que é ensino por investigação?. 2017. Disponível em: <https://pontodidatica.com.br/o-que-e-ensino-por-investigacao/> Acesso em: 28 de jul. de 2019.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SPERANDIO, M. R. C. ROSSIERI, R. A.; ROCHA, Z. F. D. C.; GOYA, A. O ensino de Ciências por Investigação no Processo de Alfabetização e Letramento de Alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Londrina, Paraná. v.12, n.4, p.1-17, ago, 2017.