

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO UMA ABORDAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO

INVESTIGATIVE ACTIVITIES AS AN APPROACH TO SCIENCE TEACHING IN THE CONTEXT OF RURAL EDUCATION

Gessica Macêdo da Silva

Professora, Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Secretaria Municipal de Educação-Elesbão Veloso-Piauí (SEMEC). Povoado Capim Pubo-Zona Rural, s/n, Elesbão Veloso-PI, 64325-000. gessycamacedo1@gmail.com.

Lorena de Queiroz Pimentel

Professora, Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Secretaria de Estado da Educação e da Cultura em Sergipe (SEDUC SE). Avenida Eronildes Ferreira de Carvalho, s/n - Centro, Canhoba - SE, 49880-000. lorenaqueirozpimentel@gmail.com.

Erivanildo Lopes da Silva

Professor, Doutor em Filosofia, História e Ensino de Ciências pela (UFBA), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. erivanildo@academico.ufs.br.

Tatiana Santos Andrade

Professora, Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal do Cariri, R. Olegário Emídio de Araújo, s/n, Sol Nascente, Brejo Santo - CE, 63260-000. tatiana.andrade@ufca.edu.br.

Resumo

O objetivo deste trabalho é discutir como os textos problematizadores podem contribuir para a promoção do ensino investigativo no contexto da educação do campo. Para isso, usamos como dados a fusão de duas pesquisas de mestrado desenvolvidas no agreste sergipano e na região do Piauí, sendo que ambas possuíam como elemento central o desenvolvimento de materiais didáticos de caráter investigativo voltados para a educação no campo, tendo como tema problematizador os agrotóxicos. Para a aplicação dos materiais didáticos, foram elaborados o conto e o caso investigativo, respectivamente, que seriam o ponto de partida para o desenvolvimento de todas as atividades propostas numa Sequência de ensino investigativo (SEI). Como método de análise, utilizamos a análise de conteúdo e organizamos a discussão em quatro categorias a priori, pois estas emergem das etapas da SEI: problematização inicial, resolução de problemas, sistematização dos conteúdos e por último escrever e representar. Através da análise, concluímos que os textos problematizadores foram fundamentais para apresentar o tema, problematizar e fazer essa aproximação entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico dentro do contexto da educação do campo. Concluímos também que as atividades investigativas pensadas para escolas do campo, e partindo de suas vivências, dão possibilidade para a participação ativa dos estudantes como construtores das suas práticas, utilizando conhecimentos produzidos de forma autônoma e flexível, favorecendo também a construção do conhecimento científico. Percebemos ainda que ambos os textos problematizadores, alinhados a uma SEI, podem permitir ao aluno desenvolver a capacidade de fazer reflexões, criar hipóteses, testá-las e tomar decisões.

Palavras-chave: Atividade investigativa. Educação do campo. Textos problematizadores.

Abstract

The objective of this work is to discuss how problematizing texts can contribute to the promotion of investigative teaching in the context of rural education. For this, we used as data the fusion of two master's researches developed in the Sergipe region and in the region of Piauí, both of which had as a central element the development of didactic materials of an investigative nature aimed at education in the countryside, having as a

MANDACARU: Revista de Ensino de Ciências e Matemática, 3(1), pp. 62-80, 2023.

problematizing theme the pesticides. For the application of didactic materials, the short story and the investigative case were elaborated, respectively, which would be the starting point for the development of all the proposed activities in an Investigative Teaching Sequence (SEI). As an analysis method, we used content analysis and organized the discussion into four a priori categories, as these emerge from the SEI stages: initial problematization, problem solving, systematization of contents and, lastly, writing and representing. Through the analysis, we conclude that the problematizing texts were fundamental to present the theme, to problematize and to make this approximation between everyday knowledge and scientific knowledge within the context of rural education. We also concluded that the investigative activities designed for rural schools and based on their experiences, allow for the active participation of students as builders of their practices, using knowledge produced in an autonomous and flexible way, also favoring the construction of scientific knowledge. And yet, we realize that both problematizing texts, aligned with a SEI, can allow the student to develop the ability to reflect, create hypotheses, test them and make decisions.

Keywords: Field education. Investigative activity. Problematizing texts.

1. INTRODUÇÃO

No que se refere à educação no campo, o ensino de ciências em comunidades rurais também deve valorizar tanto dos saberes locais como dos saberes científicos. Para isso, é necessário aproximar os conhecimentos obtidos no âmbito escolar com os saberes presentes no seu dia a dia e no local ao qual estão inseridos. Pensando nisso, o uso das atividades investigativas pode ser uma alternativa para a realização dessa aproximação, pois podem auxiliar os discentes na promoção da capacidade de desenvolver habilidades tais como: questionar, pensar, argumentar e formular ideias na perspectiva do ensino de ciências. Além disso, em se tratando das escolas do campo, conforme ressalta Lima (2011, p. 118), também ajudará a promover nos estudantes “a capacidade de conviver, negociar, buscar e selecionar informações, considerar situações e tomar decisões, além de utilizar todas essas habilidades para a construção de novas formas de ver e fazer novas leituras sobre a realidade onde vivem”

Nesse sentido, a abordagem de propostas didáticas elaboradas intencionalmente com teor investigativo pode ser uma alternativa para tecer pontes entre o ensino de conteúdos científicos e o conhecimento cotidiano do aluno que está relacionado ao seu contexto social, cultural e histórico. Pesquisadores, como Carvalho (2013), Sasseron (2016), Zômpero e Laburú (2011), Fernandes (2012), Azevedo (2004), Silva (2020), Pimentel (2021), Pimentel, Andrade e Silva (2022), e Silva (2023), vêm desenvolvendo estudos que promovem uma reflexão sobre o ensino por investigação.

Na percepção de Sasseron (2016), o ensino por investigação “trata-se de uma abordagem didática, pois pode agregar diversas estratégias, das mais inovadoras às tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe” (Sasseron, 2016, p. 121). Assim, a ideia de ensinar ciências por investigação configura-se como uma abordagem didática que envolve situações

problemas que estimulam os discentes a participarem ativamente dos processos de ensino e aprendizagem, criando hipóteses, buscando evidências, registrando suas atividades, argumentando, ou seja, busca envolvê-los na cultura científica, desenvolvendo a liberdade e autonomia intelectual por meio de um ensino contextualizado (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015).

A depender do objetivo do professor e do seu tempo disponível para mediação dos conteúdos, uma das formas de se trabalhar com o ensino por investigação é a partir de Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Estas se configuram como uma sequência de atividades planejadas, “do ponto de vista material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias para que possam discuti-las com seus colegas e professor” (Carvalho, 2013, p. 9).

Ainda conforme Carvalho (2013), a SEI deve ser elaborada em quatro etapas: problematização inicial, resolução de problemas pelos alunos, sistematização do conhecimento elaborado nos grupos e a etapa “escrever e representar”. Segundo esta autora, estas etapas são fundamentais para que haja a passagem da ação manipulativa para intelectual, ou seja, a passagem do conhecimento cotidiano para o conhecimento científico.

Fazendo uma breve descrição de cada etapa, temos inicialmente na SEI a primeira etapa que se configura, “problematização inicial”. Nela o problema é apresentado para os alunos através, por exemplo, de vídeos, experimentação, casos investigativos, textos variados e figuras. É importante que esse problema faça sentido para o aluno, por isso, precisa estar relacionado ao contexto social desses estudantes, pois assim acreditamos que haverá um maior engajamento durante as atividades. Além disso, é nessa etapa que esperamos que os estudantes exponham seus conteúdos prévios com relação à temática. Em seguida, seguimos para a etapa de “resolução de problemas pelos alunos”. Nesta fase, o (a) mediador (a) precisa dar condições para que os estudantes pensem e trabalhem com variáveis relevantes do conteúdo químico que envolve a temática, incentivando-os a levantar hipóteses, testarem e, a partir de aí, refutar ou não suas hipóteses por meio de argumentos. O erro nesta fase também é importante, pois irá ajudar a eliminar algumas de suas hipóteses e assim contribuir para a construção do conhecimento.

A terceira etapa consiste na “sistematização dos conteúdos elaborados nos grupos”. Nessa fase, a ideia é que o (a) mediador (a) organize uma discussão coletiva com toda sala. Aqui o aluno poderá relembrar tudo que foi feito e discutido nas etapas anteriores, ouvir a fala dos outros colegas e relatar tudo que foi realizado e como chegaram aos resultados. Essa etapa

é fundamental, pois é aqui que ocorre a passagem da ação manipulativa para a intelectual. Por último, temos a etapa “escrever e representar”, que diz respeito à fase de sistematização individual de cada aluno. Agora o (a) mediador (a) poderá pedir para que o estudante produza algo, como, por exemplo, uma redação, panfletos, mapas mentais, desenhos, a fim de observar o que este aluno conseguiu absorver de conhecimento.

Nesse contexto, entendemos que as atividades investigativas, na educação formal, dentro do ensino de ciências nas escolas do campo, permitem aos alunos habilidades para formular questionamentos significativos sobre os problemas sociais, preparando-os para a vida e para atuarem em sociedade como seres críticos e reflexivos. Nesse viés, as atividades investigativas, por ser uma abordagem desconhecida tanto pelo docente quanto pelo discente, ao ser enquadrada nas escolas do campo, será de grande valia, pois acreditamos que irá contribuir para a formação autônoma desses sujeitos, tornando-os mais participativos no desenvolvimento das aulas e na construção do conhecimento científico.

Diante do exposto, para este trabalho, temos o objetivo discutir como os textos problematizadores podem contribuir para a promoção do ensino investigativo no contexto da educação do campo. Para tal, iremos apresentar uma discussão acerca de duas pesquisas de mestrado desenvolvidas no agreste sergipano e na região do Piauí, sendo que ambas possuíam como elemento central o desenvolvimento de materiais didáticos de caráter investigativo voltados para a educação no campo, tendo como tema problematizador os agrotóxicos.

1.1. Ensino por Investigação na escola do campo

A Educação do Campo é uma modalidade de ensino voltada para a educação de crianças, jovens e adultos que vivem na zona rural, sendo este espaço rico e diverso. Ao mesmo tempo, é também uma política pública que assegura, às pessoas que vivem no campo, os direitos educacionais em consonância com a cultura e identidade do povo camponês. Para melhor compreender essa ideia, Silva (2023) ressalta que:

[...] ao falarmos de educação do campo, faz-se necessário não só levar os conhecimentos aos jovens do campo, mas à comunidade como um todo, para fomentar a produção de saberes específicos inerentes às formas de viver e produzir no campo, de modo a envolver os aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos, para que assim possa haver uma valorização dos saberes locais e das culturas vivenciadas pela população camponesa ao longo dos tempos que, de certa forma, acabam sendo negligenciadas (Silva, 2023, p. 16).

Nesse sentido, pensar na educação do campo é, antes de tudo, entender este espaço como um lugar de características próprias, fazendo necessário compreender o povo camponês

em suas “relações sociais específicas que compõe a vida no e do campo, em suas diferentes identidades e em sua identidade comum; estão pessoas de diferentes idades, estão famílias, comunidades, organizações, movimentos sociais (Caldart, 2009, p. 150). Assim, faz-se necessário repensar os métodos de ensino adotado pelo professor, para que se tenha uma educação que faça sentido ao campesinato.

Os estudos de Molina (2009, p. 11), apontam ainda que “A educação do campo se originou no processo de luta dos movimentos sociais camponeses e, por isso, traz de forma clara sua intencionalidade: construção de uma sociedade sem desigualdades, com justiça social”. Nesse viés, a educação do campo se caracteriza como um espaço de lutas por uma transformação social por completo, de valorização do meio e formação humana com consciência crítica para reivindicarem seus direitos. Todas as discussões que permeiam a educação do campo devem ser alicerçadas em saber “a vida do sujeito, a realidade em que está inserido, quais os conhecimentos geográficos e históricos que possui, valores, perspectivas, ideias, entre outros” (Souza & Pardal, 2017, p. 64).

Desse modo, cabe salientar que a educação do campo vai além da educação escolar e formal, oportunizando um processo educativo que dialoga com a realidade em que está inserida. Sendo assim, compreendemos que as escolas do campo têm como prioridade valorizar os seus sujeitos, suas culturas, suas lutas, enfim sua memória e sua história. Segundo Fernandes *et al.*, (2004, p. 14) a Educação do Campo busca “uma educação de qualidade, voltada aos interesses da vida no campo”. A partir dessas reflexões, consideramos que a inserção de atividades investigativas (AI) no contexto da educação do campo se apresenta como uma ferramenta viável, uma vez que irá abordar temáticas que partam de suas vivências.

Pensando nisso, ao nos reportamos acerca do ensino de ciências voltados para educação do campo, os textos problematizadores podem ser uma alternativa para fazer essa aproximação entre o conhecimento do cotidiano com o conhecimento científico. Além disso, acreditamos que a sala de aula deve se transformar em um “espaço de formação de leitores, ou seja, que os estudantes aprendam a se posicionar frente ao texto, e que dialoguem de forma responsável com a leitura realizada” (Wenzel *et al.*, 2018, p. 99). Assim, duas possibilidades possíveis de textos que podem ser usados para esta finalidade são contos e casos investigativos.

O gênero literário conto pode ser pensado como uma possibilidade para fins didáticos no ensino de ciências por se tratar de “um elemento dialógico e problematizador de situações controversas retiradas do cotidiano local” (Andrade, 2019, p. 78.). Além disso, os estudos de

Andrade (2019), Pimentel (2021), e Pimentel, Andrade e Silva (2022) demonstram que a utilização do gênero conto como um instrumento de ensino mostra-se viável, por se tratar de uma leitura curta, ou seja, pode ser lida num único momento, e é escrita geralmente numa linguagem acessível e de fácil interpretação. Assim, se usado para fins didáticos no âmbito do ensino de ciências, pode permitir ao professor explorar conhecimentos científicos (Andrade, 2019, Pimentel, Andrade, Silva, 2022).

Já os casos investigativos, outra possibilidade pedagógica, também permitem ao professor fazer a problematização de uma dada temática. Na percepção de Francisco (2022), para que um caso seja inserido em sala de aula ele deve partir de uma situação real de tal forma que será mais atrativo para os discentes, uma vez que irá correlacionar a história narrada com o cotidiano do sujeito envolvido. Além disso, para a construção de um bom caso, a narrativa precisa apresentar algumas características conforme defendido por Herreid (1998). Para esse autor, um bom caso deve contar uma história, concentrar-se em uma questão interessante, apresentar um problema atual, criar empatia, incluir diálogos, ser relevante para o leitor, ter caráter pedagógico, provocar conflitos, forçar uma decisão, ter generalidade e ser curto.

Pensando nisso, precisamos desmistificar a concepção de que os sujeitos que vivem no campo não precisam de uma educação em que os mesmos possam se tornar seres pensantes, sabedores de seus direitos e deveres. Isso porque o ensino conteudista é fortemente visível dentro desse contexto de escolas. Faz-se necessário, portanto, um olhar especial para educação do campo, a fim de pensar em possibilidades que coloquem a realidade desses sujeitos como prioridades, respeitando seus interesses, cultura, saberes e individualidade, um povo que busca por visibilidade que não seja excluído de uma sociedade tão excludente.

Assim, pensamos que as AI ajudariam, de algum modo, na construção de sujeitos formadores de opiniões, já que estes seriam colocados em situações que os levem a pensar diante de um problema, a buscar por soluções, a tirá-los da zona de passividade e inseri-los em uma realidade que busca a participação ativa do discente. Além disso, acreditamos que esse tipo de metodologia promoveria o interesse dos educandos para agregarem, nas discussões de sala de aula, temáticas que partam de seus cotidianos, dando significância ao que está sendo ensinado.

É salutar que as AI, como uma abordagem didática no ensino de ciências, aproximem as duas ciências, a científica e a escolar, uma vez que visa trabalhar a racionalidade, valores e questões morais, desempenhando o senso crítico. No entanto, o ensino de ciências por investigação propicia a construção do conhecimento, incentivando o discente a participar

efetivamente no seu processo de ensino e aprendizagem. Azevedo aponta a relação das AI com a construção da aprendizagem.

[...]utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (Azevedo, 2004, p. 22).

Nessa perspectiva, ao inserir uma atividade dessa natureza no contexto campesino, é possível que haja a promoção da interação e participação do discente em sala de aula, visto que esse tipo de atividade se caracteriza pela proposição de um problema, e sua resolução exige o diálogo e permite a liberdade intelectual dos estudantes, possibilitando o desenvolvimento de interações e práticas discursivas que sejam importantes no fazer científico, bem como: descrições, explicações, argumentações, generalizações, entre outras (Carvalho, 2013).

1.2. Como nossos produtos constituem elementos para atividades investigativas no contexto da escola do campo

Este trabalho emerge da fusão de duas pesquisas de mestrado desenvolvidas nos estados de Sergipe e Piauí, ambas voltadas para o contexto da educação do campo, usando como elemento contextual uma temática que se remetesse ao campesinato, por meio de uma perspectiva investigativa.

Estas pesquisas foram realizadas por duas pesquisadoras autoras deste artigo, participantes do grupo LaPECi, Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências, que propõe, em seus trabalhos, o desenvolvimento de atividades investigativas com outras interfaces, como, por exemplo, o Pensamento Crítico, Educação do campo, a literatura por meio de contos, os casos investigativos e os jogos didáticos. Além disso, para fazer estas interfaces, o grupo vem adotando o referencial teórico metodológico, o *design research* na produção dos seus produtos educacionais. Como forma de organizar a discussão a seguir trataremos de Material Didático Contos, o projeto inicial da segunda autora deste artigo, e Material Didático Caso Investigativo, de produção intelectual da primeira autora.

Para construção dos materiais didáticos das pesquisas em questão, foi pensado nos elementos representados na Figura 1:

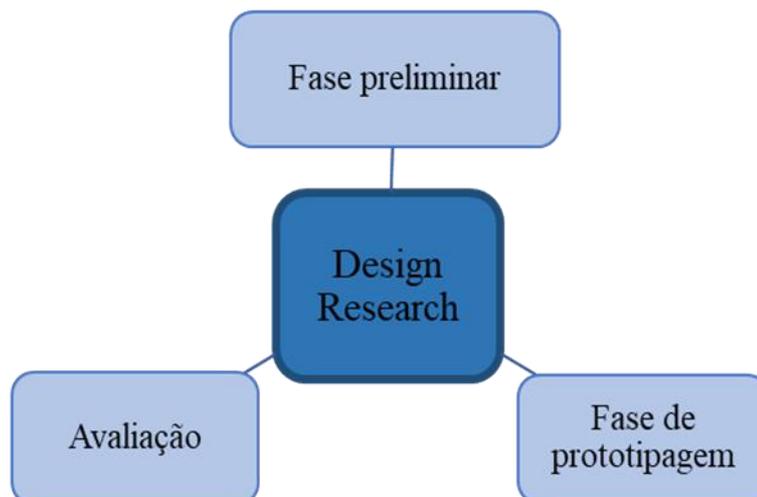
Figura 1 – Elementos que constituem o desenvolvimento de atividades investigativas na escola do campo.



Fonte: Autores.

A produção do produto educacional se deu mediante aportes do *Design Research*, que pode ser compreendido como um estudo sistemático para planejar, desenvolver e avaliar produtos educacionais, no intuito de propor soluções para problemas complexos da prática educacional, e, além disso, gerar conhecimentos sobre as características destas intervenções e os processos de planejamento e desenvolvimento delas (Plomp, 2009). No *design research* são realizadas três fases cíclicas (Figura 2), lembrando que estas etapas não são fechadas e podem se repetir quantas vezes forem necessárias.

Figura 2 – Etapas da Design Research.



Fonte: Autores.

Por não serem etapas fechadas, permitem ao pesquisador, durante o processo de produção, voltar ao material didático quantas vezes forem necessárias até obter um produto educacional que esteja apto ao contexto de sala de aula. Compreendemos que na fase

preliminar o pesquisador busca um embasamento teórico para dar sustentação à construção de materiais didáticos que atendam ao contexto de sala de aula. Após a primeira etapa, passa-se para a fase de prototipagem, momento em que o material é pensado, criado e validado por especialistas por meio de ciclos de testagem. Na última fase de avaliação, o pesquisador irá avaliar se o material contemplou os objetivos esperados e, caso não, este deverá passar por reformulações e novos ciclos de testagem para melhoramento da intervenção.

Nesta perspectiva, na fase preliminar, na pesquisa do Material Didático Contos, para a construção deste, foi realizado inicialmente o levantamento de temáticas numa escola pública municipal situada na região agreste do estado de Sergipe, mediante entrevista com a professora de ciências e questionários com alunos da escola. Vale ressaltar que neste período estávamos passando pela pandemia causada pela covid-2019. Por este motivo, todas as ações realizadas foram feitas virtualmente. Dentre as temáticas que emergiram da investigação, a que mais se destacou foi os “agrotóxicos”. Já na proposta Material Didático Caso Investigativo, o levantamento de temáticas foi realizado na região do estado do Piauí numa escola da rede municipal situada no município de Elesbão Veloso pertencente a zona rural, por meio de discussões formadas em grupos na escola acerca de temáticas que partissem de problemáticas recorrentes ao cotidiano dos sujeitos envolvidos, de tal forma que o tema mais presente nas discussões foram os "agrotóxicos". A temática emergida se justifica, pois ambas as escolas são da zona rural, e os moradores da região vivem, em sua maioria, da agricultura, sendo, portanto, algo que faz parte de suas vivências. Nesse sentido, as escolas do campo devem ter a intenção de exercitar no seu modo de ensinar o convívio com as atividades do meio em que nossos educandos vivem, conhecer esse meio e valorizá-lo, saindo do sistema de memorização de conteúdos e livros didáticos que de certa forma não os representam, pois fogem de suas realidades, e passem a fazer uso de metodologias ativas (Rosa & Robiana, 2020), “sendo uma alternativa para mudar as metodologias tradicionais, com a finalidade de que o conhecimento deixe de ser mecânico e passe a ter um significado para o estudante” (Gallon *et al.*, 2019, p. 3).

A partir do processo de investigação do universo temático, deu-se início ao processo de prototipagem, no qual foi possível a elaboração de um caso investigativo CI e um conto literário químico CL a partir da temática emergida, “os agrotóxicos”. A construção desses recursos se constituiu a partir dos diálogos que giram em torno dos malefícios devido ao uso excessivo de diferentes agroquímicos.

No texto problematizador proposto no Material Didático Contos, optou-se pela construção do conto por ser um gênero literário curto, “permitindo que o aluno exercite o

hábito da leitura, sem deixar que o texto lido fique na superficialidade, permitindo ao professor também explorar os conceitos científicos” (Pimentel, 2021, p.27). Pensando nisso, foi elaborado o conto intitulado “O perigo nas plantações”. Tal texto narra a história de um grupo de moradores que vive na zona rural e desfruta de uma vida relativamente sossegada e rotineira. No entanto, essa tranquilidade termina quando os personagens tomam ciência do grave estado de saúde de um vizinho (Léo). A partir daí os diálogos giram ao redor das possíveis causas que provocaram o problema de saúde do personagem Léo. O enredo se desenvolve diante das consequências causadas à saúde de Léo, inclusive sua morte, em decorrência do uso de diferentes agrotóxicos de forma indiscriminada e não recomendada. Vale destacar que o gênero literário produzido foi pensado para fins didáticos no intuito do leitor se posicionar em relação ao uso dos agrotóxicos, baseando-se em conhecimentos científicos (Pimentel, 2021).

Já no texto problematizador proposto no Material Didático Caso Investigativo optou-se pela construção de um caso investigativo, por ser uma ferramenta de ensino que apresenta características tais como: contar uma história, concentrar-se em uma questão interessante, apresentar um problema atual, criar empatia, incluir diálogos, ser relevante para o leitor, ter caráter pedagógico, provocar conflitos, forçar uma decisão, ter generalidade e ser curto, descrita por Herreid (1998), que faz com que os discentes mediante problema discutido criem um ambiente investigativo em busca da solução da problemática proposta. A partir dessas características, foi elaborado o caso investigativo intitulado “Uso de agrotóxicos nas plantações de lavouras”. O escrito conta a história de um agricultor que pensa em fazer uso dos agrotóxicos por achar que pode ser a única solução mais eficaz em acabar com o mato existente na sua roça. É salutar que o caso [...] “retrata fatos, situações, conflitos, dilemas e problemas do cotidiano vivenciados por personagens (poucos) em um momento e local específico com outra perspectiva para o/a leitor/a” (Francisco, 2022, p. 199).

Assim, continuando com a fase de prototipagem, foi estruturada a SEI com base nas etapas de Carvalho (2013), composta pela: problematização inicial, resolução do problema pelos alunos, sistematização do conhecimento e a etapa de escrever e representar, na qual foi elencada a temática agrotóxicos, bem como a classificação, composição e o uso seguro dos defensivos agrícolas. Nesse sentido, a problematização inicial é o momento em que é apresentado o problema aos discentes, isto pode ocorrer através do CI ou do CL. A resolução do problema é o momento em que os estudantes irão construir suas hipóteses, podendo chegar à resolução do problema proposto. Nessa etapa é proposta uma atividade experimental de caráter investigativo. Logo em seguida, é realizada a etapa da sistematização do

conhecimento, fase em que o docente irá conduzir uma discussão com toda a sala, apresentando um texto que apresente pontos de reflexão com a temática discutida, para que os discentes possam formular novos argumentos. Ainda nesta etapa foi proposto que o (a) mediador (a) fizesse a discussão coletiva com os estudantes. Por fim, na etapa de escrever e representar, momento de sistematização individual, é pedido aos estudantes que construam desenhos, textos ou panfletos, algo que represente o que aprenderam no desenvolvimento da SEI durante as aulas.

A *Design Research* foi o percurso metodológico que permitiu o desenvolvimento da SEI com base na construção do CI. Assim, reestruturamos a sequência de ensino investigativo de forma que o objetivo proposto no trabalho fosse alcançado a partir da implementação do material no contexto de sala de aula. O caso permitiu que a SEI pudesse trabalhar com as questões elencadas no desenvolvimento de cada etapa, dando subsídio para a construção de argumentos por parte dos discentes.

É sabido que ao implementar atividades de caráter investigativo no contexto da educação do campo nas aulas de ciências criamos espaços em que a turma possa questionar, observar, dialogar e expor suas opiniões, conforme os princípios da equidade, da justiça e da promoção de uma escuta sensível, a partir de valores inerentes às práticas de ensino.

Diante disso, os textos problematizadores (o conto e o caso investigativo) e a sequência de ensino investigativo produzidos nas duas pesquisas de mestrado serão utilizados como dados deste trabalho. Assim, para a análise dos dados, utilizamos como referência a Análise de Conteúdo. Conforme defendido por Bardin (2011, p. 33), trata-se de “um conjunto de uma técnica de análise das comunicações”. Na visão de Coutinho (2016, p. 217), esta metodologia compreende “um conjunto de técnicas que permitem analisar de forma sistemática um corpo de material textual, por forma a desvendar e quantificar a ocorrência de palavras/frases/temas considerados ‘chave’ que possibilitam uma comparação posterior”.

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para organizar a discussão, tanto do Material Didático Contos (MDC) quanto do Material Didático Caso Investigativo (MDCI), a análise foi organizada a partir das etapas da SEI: problematização inicial, resolução de problemas, sistematização dos conteúdos e escrever e representar. Estas são, portanto, nossas categorias para analisar como os textos problematizadores contribuíram para a construção de cada etapa da SEI dentro do contexto da educação do campo.

Na primeira etapa da SEI, a qual configuramos como problematização inicial, utilizamos o conto e o caso investigativo, visando apresentar a temática aos alunos e analisar as suas concepções prévias. Nesses textos, adotamos uma linguagem próxima da realidade local e com elementos que remetem ao seu cotidiano e ao contexto do campo. Ressaltamos que estes mesmos textos permearam todas as outras etapas da SEI. Observe os recortes a seguir:

Recorte MDC 1: [...] *já se abeirava o anoitecer, o sol majestoso se pondo em meio ao verde das plantações, deixava ainda mais lindo o fim de tarde no povoado Salgadinho.*

Recorte MDCI 1: [...] *em uma manhã nublada era dado como certo que iria chover, mesmo assim Gessi e Osvaldo seguem em direção à cidade de Elesbão Veloso fazer as compras do mês, como de costume. Pois por residirem na zona rural, se faz necessário ir à cidade efetuar as compras. Porque o campo é desprovido de supermercados, tendo apenas mercearias que além de apresentarem valor maior, não possui variedade de produtos. [...]*

Como podemos observar, o conto descreve como é a vida no campo, de modo geral, a calma e a tranquilidade, e o caso retrata uma atividade comum de quem vive na área rural, que é se deslocar até a cidade para fazer compras, pagamentos, entre outras coisas. Assim, o aluno do campo ao ler o texto se sentirá familiarizado por retratar questões que remetem ao seu cotidiano, logo ambas as narrativas trazem características próprias de quem vive na área rural. Nesse sentido, a vida no campo nos permite construir uma proposta educacional que valorize os saberes oriundos das experiências dos sujeitos que vivem no campo, fortalecendo uma formação voltada para o desenvolvimento das várias dimensões do ser humano em vista ao seu processo de humanização (Costa, Aikawa & Cunha, 2014).

Nos recortes (MDC 2 e MDCI 2) de ambos os textos problematizadores, a temática “Agrotóxico” é apresentada a partir das falas dos personagens descritas nas narrativas, como pode ser observado a seguir:

Recorte MDC 2: [...] *Semana passada mesmo, encontrei com ele na lida pulverizando lá na roça, parecia tão bem. Conversamos um pouco até, e ele me contou que a roça de mandioca dele estava quase tomada de mato, me falou que ia comprar o “veneno”, aquele que quase todo mundo usa na região. Até ofereci ajuda, falei para ele tomar muito cuidado. Em resposta, ele disse que já estava acostumado, falou ainda que, em um dia só, dava conta do serviço. Falou assim: que os gastos da mão-de-obra seriam economizados. [...]*

Recorte MDCI 2: [...] *Luís: E por que seu Moisés não coloca veneno para matar esse mato? Vai ajudar bastante ele. Osvaldo: Acho que vai ser o jeito, porque o velhinho já dá um duro danado para acabar com esse mato e não tem fim. Luís: Todo pessoal da região usam o*

veneno para poder dar conta do mato. Só que o bicho está um caro danado. Mas mesmo com o valor que está, compensa muito mais, do que está pagando diárias para os trabalhadores[...]

Nos dois recortes acima, os textos problematizadores introduzem a temática abordada no conto e no caso isso é importante, pois vai dar sustentação a toda a sequência de atividades, visto que tanto o conto como o caso permeiam por toda SEI a fim de que o aluno saia da ação manipulativa para intelectual. Ainda no que tange aos recortes MDC2 e MDCI2, é possível observar, na fala dos personagens, que os agrotóxicos são vistos como algo normal para os agricultores, e são frequentemente presentes no dia a dia desses trabalhadores, por agilizar o serviço da roça e economizar em diária com mão de obra. Esse fato remete a uma realidade de muitos agricultores familiares que usam esses produtos químicos sem nenhum tipo de orientação. Autores como Fernandes e Stuani (2015) justificam que trabalhar com o tema agrotóxico é uma possibilidade para abordar conhecimentos acerca das ciências da natureza, de tal forma que toda a sociedade sofre com as consequências causadas através do uso indiscriminado de veneno nas plantações. No entanto, problematizar essa temática no contexto das escolas do campo é de suma importância, pois gerencia uma abordagem contextualizada e analítica nesse tipo de educação.

Reforçando os argumentos utilizados acima, nos recortes abaixo (MDC3 e MDCI3) é notório, na fala dos personagens, uma preocupação em como trabalhar sem os agroquímicos e ter boa produção nas lavouras. Observe:

Recorte MDC 3: *[...]. Não sei como viveria sem os agrotóxicos, quando não uso eles as pragas tomam conta e as lavouras não se desenvolvem. Teve um milho mesmo que plantei esse ano que está lá, tadinho, não sai do tamanho. Se eu não adubar, esse ano não teremos espigas de milho no São João[...].*

Recorte MDCI 3: *[...] É mesmo Luís, vou dizer para o papai comparar o veneno (agrotóxico), que já resolve o problema do mato, do que ele ficar morrendo de trabalhar sem dar conta desse tal mato ou até mesmo pagar as diárias para os trabalhadores, pois de certa forma o dinheiro que pagaria o dia de trabalho dos trabalhadores já compraria o veneno. [...]*

Nesse viés, é importante salientar a importância de levar informações para esses agricultores acerca do uso indiscriminado dos agroquímicos, assim como dar-lhes alternativas sustentáveis que possam ser desenvolvidas no âmbito do contexto campesino. Isso porque os agrotóxicos são vistos como um tema científico controverso, em virtude das distintas visões sustentadas em relação às suas vantagens e desvantagens, sobretudo no âmbito do ensino de

ciências. Assim, os agrotóxicos representam um tema social, por ser considerado um problema ambiental e de saúde pública, o que inspira sua abordagem nas aulas de ciências, sobretudo no contexto da educação do campo, no intuito de minimizar o risco de contaminação durante a manipulação desses defensivos químicos (Morais *et al.*, 2011),

Nesta perspectiva, os textos problematizadores, introduzidos na primeira etapa da SEI mostram-se importantes por aproximar o aluno do seu contexto local e, a partir das discussões e atividades mediadas pelo(a) professor(a), é possível uma série de reflexões sobre o tema, estimulando o pensamento crítico do aluno e levando-o a tomada de decisão, permitindo ao aluno passar do conhecimento manipulativo para o conhecimento intelectual, ou seja, passar do conhecimento cotidiano para o científico (Carvalho, 2013).

Na segunda etapa, o qual configuramos como resolução do problema pelos discentes, utilizamos a experimentação para nos dar subsídio no desenvolvimento da atividade.

Recorte da SEI 1: [...] *discentes irão realizar uma atividade experimental que os conduzam a construir conhecimentos sobre a manipulação de defensivos agrícolas, bem como, noções de misturas, soluções e classificações[...]*

No que concerne ao desenvolvimento dessa fase, a ideia é que, a partir do texto problematizador, os discentes formulem hipóteses, possam testá-las e chegar a uma conclusão. Carvalho (2013) salienta que é a partir das ideias que os estudantes apresentam que, se quando testadas deram certo, eles terão a chance de construir seus conhecimentos.

Pensando nisso, para esta etapa foi trazido novamente o trecho do texto que remete a uma atividade de caráter experimental, como pode ser observado no trecho do caso a seguir.

Recorte MDCI 4: [...] *Gessi, ao ouvir aquela conversa, ficou preocupada com seu vô, sobre as falas dos dois senhores sobre controlar os insetos e parasitas que atacam nas plantações, em suas pesquisas pela internet leu sobre inseticidas caseiros a base de folhas de mamona com água e detergente, e, além disso, soluções de diferentes concentrações a base de fumo e água. Surgindo-lhe a seguinte dúvida: seria esses materiais alternativos mais eficazes? Como e qual a forma de utilizá-los? [...]*

Partindo da ideia trazida pela personagem, os alunos são desafiados a planejar uma atividade experimental que permita testar experimentalmente o inseticida caseiro utilizando os materiais encontrados na pesquisa feita por Gessi. Dessa forma, é dada a liberdade ao aluno para se tornar sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, além de estimular o protagonismo por parte do discente.

Ao nos referirmos à terceira etapa da SEI, a sistematização dos conhecimentos pelos discentes, momento pelo qual os educandos desenvolvem a atividade proposta, é chegada a

hora, segundo Carvalho, da passagem da ação manipulativa para intelectual. Para isso, faz -se necessário que o (a) mediador (a) promova um momento de discussão com toda a turma. Assim, ao ouvir o professor, o discente relembra o que fez, construindo novos conhecimentos acerca do que está sendo sistematizado. Para contribuir neste processo de sistematização do conhecimento, pode ser apresentado um texto que tenha pontos de reflexão diante da temática discutida para que assim o aluno possa gerar novos argumentos. Com este entendimento, na SEI elaborada foi solicitado que os estudantes fizessem a leitura de um texto adaptado, como pode ser observado no recorte a seguir:

Recorte da SEI 2: [...] Recomendamos que cada discente leia um parágrafo do texto adaptado “A controvérsia sobre o uso seguro de agrotóxicos”. Após a leitura do texto, realizar uma breve discussão com os alunos fazendo as seguintes indagações: [...]

Nesta breve discussão proposta nesta SEI, é dada ao aluno a oportunidade de recordar todo percurso das atividades e, através do diálogo com os colegas, chegar a uma conclusão. Trazendo para o contexto da educação do campo, é relevante e se faz necessário promover uma educação crítica, que seja pensada na identidade, cultura, saberes e singularidades dos povos que vivem no campo. Nesta perspectiva, ao trabalhar temáticas relacionadas ao contexto do campo, estamos contribuindo para que estes estudantes adotem uma postura mais reflexiva sobre as formas de se trabalhar no campo, busquem alternativas que melhorem as condições de vida e produção e possam disseminar conhecimento por toda comunidade.

Por fim, na última etapa, escrever e representar, é destinado ao participante a construção da sistematização individual, momento em que os discentes vão colocar em prática tudo que aprenderam durante o desenvolvimento da atividade investigativa, por meio de textos, imagens, desenhos ou panfletos. Na SEI, optamos por solicitar a construção de um panfleto, como mostrado a seguir:

Recorte da SEI 3: [...]. Construa um panfleto informativo, com base nas conclusões obtidas, durante o desenvolvimento da atividade investigativa, sobre os agrotóxicos para poderem ser distribuídos para os agricultores[...].

Assim, conforme descrito por Carvalho (2013), esta última etapa é o momento da sistematização individual do conhecimento e nela é possível que o aluno, unindo o diálogo e a leitura, tenha a oportunidade de criar, clarificar, compartilhar e disseminar suas ideias.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere à sociedade a qual estamos inseridos, esta exige dos sujeitos que sejam seres pensantes e capazes de se posicionar diante de situações desafiadoras, e no que

diz respeito ao ensino formal das escolas do campo essa exigência se torna ainda maior. Diante desses desafios, é necessário que o professor apresente a essa modalidade de ensino uma postura didática pedagógica que seja capaz de atender a valorização, as necessidades e a identidade dos sujeitos que fazem parte desse território em que tanto existe uma exclusão por parte de seus direitos.

Pensando nisso, a implementação de um ensino de ciências pautado nos pressupostos teóricos e metodológicos do ensino por investigação aponta para diversos desafios, o que de certa forma incentiva pesquisadores e professores a se engajarem no processo de construção coletiva de saberes. Ao refletirmos diante das possibilidades que as metodologias ativas de aprendizagem oferecem aos discentes na via do ensino por investigação, não podemos deixar de mencionar a importância de considerar a realidade desses sujeitos, seus interesses, saberes, cultura e sonhos.

Assim, este trabalho apresentou um breve relato de dois produtos educacionais, um ligado ao outro, através do processo de *Design Research*, e teve como objetivo investigar como os textos problematizadores contribuíram para a promoção do ensino investigativo no contexto da educação do campo. As propostas didáticas foram produzidas durante pesquisa de mestrado das autoras Pimentel (2021), desenvolvido no agreste de Sergipe e Silva (2023) desenvolvido na região do estado do Piauí.

Nesses trabalhos, foram elaborados textos problematizadores, bem como em uma Sequência de ensino investigativo (SEI), na qual esses textos estavam inseridos e permeiam toda a SEI. Para organizar a análise, dividimos a discussão em quatro categorias: problematização inicial, resolução de problemas, sistematização dos conteúdos e, por fim, escrever e representar.

A partir das análises, chegamos à conclusão de que a implementação de uma sequência de ensino investigativo em uma escola do campo com base na construção de um CI e um CL abordando a temática “agrotóxicos”, acreditamos ser bastante propício para o desenvolvimento das habilidades cognitivas adquiridas pelos discentes ao se deparar com atividades desse nível, pois o modelo de ensino e aprendizagem pautado na mera transmissão de saberes acaba por afastá-los da compreensão de Ciência, por ser algo que foge de duas realidades.

Assim, trabalhar com a temática agrotóxico na produção do caso e do conto dentro de uma SEI nos permitiu construir diálogos entre discentes e docentes permitindo que os estudantes fossem capazes de adquirir a liberdade intelectual, bem como conhecimentos

acerca dos cuidados, manuseio, aplicação, grau de periculosidade e classificações, destacando sua utilização, quando necessária, para causar menos danos à saúde da população.

Concluimos também que tanto o conto como o caso investigativo, da forma como foram elaborados, contribuíram para a estruturação da sequência de ensino investigativo. Também se mostrou como uma ferramenta pedagógica viável para apresentar e discutir várias temáticas relacionadas ao contexto do campesinato. Além disso, os textos permitem aproximar os conteúdos científicos dos conhecimentos adquiridos no seu dia a dia, dando significado ao que se está aprendendo.

Os textos podem, ainda, valorizar os saberes adquiridos das experiências do povo camponês trazidas de gerações a gerações, fortalecendo uma formação voltada para o desenvolvimento das várias dimensões do cidadão em vista ao seu processo de humanização. Não obstante, percebemos também que os textos problematizadores, alinhados a outras atividades, podem permitir ao aluno desenvolver a capacidade de fazer reflexões, criar hipóteses, comprová-las ou refutá-las e tomar decisões baseadas em conhecimentos científicos.

Portanto, diante de tudo que foi exposto, defendemos que as atividades investigativas pensadas para escolas do campo com temas que partam de suas vivências propiciam aos estudantes que participem ativamente como construtores das práticas e protagonistas das investigações, utilizando conhecimentos produzidos de forma autônoma e flexível. Assim, pode-se promover um aprendizado para além da memorização, favorecendo a construção do conhecimento científico, em busca de um ensino pautado para a formação crítica.

4. REFERÊNCIAS

Andrade, T. S. (2019). *Apropriação de aspectos formativos de licenciandas em química por meio da escrita, reescrita e mediação da leitura de contos e a ficção Científica*. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia. Salvador.

Azevedo, M. C. P. S. (2004). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: M. C. P. S. Azevedo. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp. 19-33). São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Caldart, R. S. (2009). Por uma educação do campo: traços de uma identidade em construção. In: M. G. Arroyo, R. S. Caldart & M. C. Molina (org.). *Por uma educação do campo* (4. ed.). Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes.

Carvalho, A. M. P. de. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: A. M. P. de Carvalho (org.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula* (pp. 1-20.). São Paulo: Editora Cengage Learning

Costa, L.G. da., Aikawa, M. S. & Cunha, I. da. S. (2014). Ensino de ciências: uma discussão na perspectiva da educação do campo. *Rev. Areté*, Manaus, 7, 161-169.

Coutinho, C. P. (2016). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática* (2. ed.). Coimbra: Almedina.

Fernandes, S. S. (2012). *Uma proposta de atividade investigativa envolvendo sistema métrico*. 111f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Fernandes, B. M., Cerioli, P. R. & Caldart, R. S. (2004). Primeira Conferência Nacional “Por uma Educação Básica do Campo”: texto preparatório. In: M. G. Arroyo, R. S. Caldart & M. C. Molina (org.). *Por uma educação do campo*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Fernandes, B. M., Cerioli, P. R. & Caldart, R. S. (2009). Primeira Conferência Nacional “Por uma educação básica do campo”: texto preparatório. In: M. G. Arroyo, R. S. Caldart & M. C. Molina (org.). *Por uma educação do Campo*. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes.

Fernandes, C. dos. S. & Stuaní, G. M. (2015). Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, 40 (3), 745-762.

Francisco, W. (2022). Uma releitura das características para um “bom” caso: tecendo aproximações com as crônicas narrativas. *Revista Debates em Ensino de Química*. 8 (1), 183-201.

Gallon, M., Silva, J., Nascimento, S. & Rocha Filho, J. (2019). Feiras de Ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. *Revista Insignare Scientia - RIS*, 2 (4), 180-197.

Herreid, C. F. (1998). What makes a good case? *Journal of College Science Teaching*, Arlington, 27 (3), 163-169.

Lima, E. de. S. (2011). *Formação continuada de professores no semiárido: Ressignificando saberes e práticas*. Teresina: EDUFPI.

Moraes, P. C., Trajano, S. C. S., Maffra, S. M. & Messeder, J. C. (2011). Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão. *Revista Ciências & Ideias*, 3 (1), 1-15.

Pimentel, L. de. Q. (2021). *Os contos inseridos numa sequência de ensino investigativo: Uma proposta para a promoção de capacidades do pensamento crítico*. 189f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

Pimentel, L. de. Q., Andrade, T. S. & Silva, E. L. da. (2022). Contos para o ensino de química: uma abordagem investigativa. *Quím.nova.esc*. São Paulo-SP, 43 (3), 340-350.

Plomp, T. & Nieveen, N. (2009). An introduction to educational design research. In: T. Pomp. *Educational design research: an introduction*. Enschede, the Netherlands: SLO.

Rosa, S. S. & Robaina, J. V. L. (2020). O Ensino de Ciências nas Escolas do Campo a partir da análise da produção acadêmica. *Revista Insignare Scientia – RIS*, Chapecó (SC), 3 (2), 156-175.

Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. 17 (esp.), 49-67.

Sasseron, L. H. (s.d.). O ensino por investigação: pressupostos e práticas. Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula. *Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp*, 7 (12), 116-124. Recuperado de https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf

Silva, G.M. da. (2023). *Abordagem de casos investigativos como uma perspectiva do ensino de ciências no contexto da escola do campo de uma zona rural do estado do Piauí*. 125f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE.

Silva, L. H. B. da. (2020). *Capacidades de pensamento crítico em atividades experimentais investigativas: uma perspectiva para a abordagem metodológica da pesquisa de desenvolvimento*. 128f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE.

Souza, M. A. de. & Pardal, P. P. M. (2017). Escolas públicas localizadas no campo no estado do Paraná: IDEB, rendimento escolar e práticas parentais. In: M. A. de Souza, & G. D. Germinari (org.). *Educação do campo: território, escolas, políticas e práticas educacionais*. Curitiba: Ed. UFPR.

Wenzel, J. S., Martins, J. L. de C., Colpo, C. C., & Ribeiro, T. dos A. (2018). A prática da leitura no ensino de química: modos e finalidades de seu uso em sala de aula. *Actio*, Curitiba, 3 (2), 98-115.

Zompero, A. F. & Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, 13 (3), 67-80.