



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Educação – FAE  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG  
Ensino de Ciências por Investigação V – ENCI V



Nadja Lagares de Almeida

**Ensino por investigação: reflexões sobre uma proposta para a abordagem da questão do lixo, no ensino fundamental**

**Belo Horizonte/MG  
Março/2015**

**NADJA LAGARES DE ALMEIDA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FaE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Prof. Dra. Andréa Horta Machado

Leitor(a) Crítico: Prof. Márcio Antônio da Silva

**Belo Horizonte/MG**  
**Março/2015**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus, à minha família maior (pais, esposo, e irmão) pelos: incentivo, motivação, força e principalmente pelo apoio e carinho. E com a mesma dedicação e de forma muito grata a Dra Andréa Horta Machado pela orientação, compreensão e muita paciência com minhas dificuldades e limitações.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, dedico o meu agradecimento maior, porque têm sido tudo em minha vida.

Aos meus amores queridos, pai Odilon, mamãe Maria Paula, esposo Amédís e meu irmão Yusley que sempre dedicam, cuidam e doam incondicionalmente seu amor, atenção, carinho, humanismo e sabedoria a mim em todos os momentos e fases de minha vida. A vocês devo parte do que tenho e do que sou, agradeço a dedicação, educação e amor que sempre me deram, elementos essenciais à minha realização pessoal

As tutoras do curso Vânia Natividade Cota da Fonseca Dias e Adiléia Regina Dias Miranda pela atenção e carinho.

Aos amigos(as), familiares, professores(as) e todos aqueles(as) que cruzaram em minha vida, participando de alguma forma na construção e realização deste trabalho.

À Prof.a Dra. Andréa Horta machado , pela orientação, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas orientações, incentivo, paciência, sinceridade, material fornecido e apoio nas mudanças ocorridas em minha vida ao longo deste trabalho. A sua alegria, motivação, conhecimentos e ensinamentos foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À todos vocês, o meu muitíssimo obrigada.

*“Aquilo que escuto eu esqueço,  
aquilo que eu vejo eu lembro,  
aquilo que faço eu aprendo.”*

*Confúcio*

## RESUMO

Este trabalho apresenta reflexões feitas a partir da elaboração de uma sequência didática que teve como objetivo abordar o tema lixo a partir das contribuições relacionadas ao ensino por investigação. O processo envolve uma revisão bibliográfica, com o objetivo de investigar os diversos sentidos do termo “ensino por investigação”. Assim apresenta-se uma revisão que inclui os diversos argumentos quanto ao sentido que melhor representa e se aplica ao termo ensino por investigação, bem como para as atividades de investigação. Uma proposta de atividade investigativa e sequência didática foi elaborada e aplicada em uma turma do 6º ano do ensino fundamental. As produções dos alunos foram objeto de reflexões e questionamentos sobre a concepção da atividade.

**Palavras chave:** ensino de ciências; investigação; conhecimento científico; atividades e experimentação.

## ABSTRACT

This paper presents reflections from the elaboration of a didactic sequence aimed to address the issue garbage from the contributions related to teaching by research . The process involves a literature review in order to investigate the various meanings of the term " education for investigation." So we present a review that includes the various arguments as to the meaning that best represents and applies to the term education for research as well as for research activities. A proposal for investigative and didactic activity sequence was designed and implemented in a class of 6th year of elementary school. The productions of the students were the subject of reflections and questions about the design of the activity.

**Keywords:** science education; investigation; scientific knowledge; and testing activitie

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Visões sobre investigação.....	30
Quadro 2 - Características das Atividades Investigativas.....	38
Quadro 3 - Plano de Aula.....	50
Quadro 4 – Cronograma e Sequência didática.....	59

## LISTA DE FIGURAS

Ilustração 1 – Interpretando o título e questão reflexiva 1.....	80
Ilustração 2 – Interpretando o título do capítulo e questão 1.....	61
Ilustração 3 – Dialogando questões 2 e 3.....	63
Ilustração 4 – Dialogando questão 4.....	64
Ilustração 5 – Tarefa/ Atividade 2 “Detetive do Meio Ambiente”.....	64
Ilustração 6 – Dialogando questão 5.....	65
Ilustração 7 - Resolução dos estudantes.....	67
Ilustração 8 – Apresentando a resolução .....	68
Ilustração 9 – Respostas dos estudantes .....	69
Ilustração 10 – Apresentando a resolução .....	69
Ilustração 11 – Termo de Consentimento Livre e esclarecido .....	81

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 <i>Objetivos específicos</i> .....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 - ENSINO DE CIÊNCIAS .....	16
2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	23
2.3 ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	32
2.4 PAPEL DO PROFESSOR NA ABORDAGEM INVESTIGATIVA .....	39
2.5 PAPEL DOS ESTUDANTES .....	44
2.6 RECURSO MULTIMÍDIA EM SALA DE AULA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	46
<b>3. METODOLOGIA DO TRABALHO .....</b>	<b>48</b>
3.1 ELABORAÇÃO DO TCC .....	48
3.2 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	49
3.3 CONTEXTO DA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE EM SALA DE AULA .....	57
<b>4. REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA .....</b>	<b>59</b>
4.1 REFLEXÃO SOBRE ALGUMAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES .....	67
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>71</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>81</b>

## **Introdução**

A realização deste trabalho é parte das exigências do ENCI CECIMIG/FAE, UFMG, para conclusão do curso de pós-graduação na modalidade Especialização, em Ensino de Ciências por Investigação.

A motivação para a realização deste curso de especialização parte da minha concepção de ser uma pessoa e uma profissional que busca atualização constante e por estar em permanente sintonia com as exigências e necessidades requisitadas na minha área de atuação. Sou educadora e atuo há muitos anos na rede pública municipal de minha cidade e algum tempo em IES<sup>1</sup>. Por essa razão interessei-me em iniciar a especialização em Ensino de Ciências por Investigação ofertada pela Universidade Aberta, no polo de Governador Valadares.

Outros aspectos contribuíram para a realização deste curso, a saber: o interesse em entender que perspectivas a abordagem em Ensino de Ciências por Investigação pode oferecer aos educadores que atuam na área de ciências – física química ou biológica - de modo a despertar o interesse dos estudantes durante o desenvolvimento e a realização de atividades no cotidiano de uma sala de aula.

Assim para este trabalho realizei uma revisão da bibliografia acerca do ensino de ciências por investigação. Esta revisão teve como objetivos aprofundar

---

<sup>1</sup> IES – Instituições de Ensino Superior.

minha compreensão sobre esta abordagem de ensino em ciências, buscando ampliar minha compreensão sobre este tipo de ensino, bem como verificar quais as características que identificam esta modalidade/estratégia de ensino, com um olhar mais atento para a elaboração e aplicação de atividades investigativas em sala de aula.

Neste trabalho busca-se explicitar meu entendimento sobre o ensino por investigação e sua aplicação. Para isso propõe-se o desenvolvimento de uma atividade para o ensino de ciências com foco na investigação em uma turma de 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental.

O interesse para a realização deste trabalho surgiu quando em uma determinada aula percebi que a sala de aula estava totalmente suja, caracterizando com isso, o hábito dos estudantes não levarem até a lixeira o material que estava descartando, como por exemplo: pontas de lápis, embalagens de biscoitos, bolas de papel entre outros.

Como professora da turma confesso que fiquei muito assustada e comecei a pensar nos hábitos desses estudantes, se em casa teriam esse mesmo comportamento, etc. Comecei a chamar a atenção dos estudantes para aquela situação e que essa atitude poderia trazer riscos de saúde para eles e para o ambiente em que estão.

Nesse momento, a partir da minha fala surgiu um questionamento, que é o tema do nosso estudo, feito por um dos estudantes: *Como assim “riscos de saúde”? O que é risco?*

A questão que guiou a elaboração desse trabalho está inserida neste contexto, em meu desejo de entender de que maneira o tema pode aproximar o estudante do conhecimento científico por meio da investigação, deixando com isso de ser um “analfabeto científico” e passando a ter um “letramento em ciências”.

Chassot (2003, p.75) considera que o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos sejam necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária.

Nesse contexto é necessário adiantar que este trabalho não deseja dar solução para os questionamentos apresentados, mas abrir espaço para uma reflexão, bem como possibilitar o surgimento de novos questionamentos. Acerca

disso, Munford e Lima (2007, p. 3) descrevem: visando a nos aproximar desse debate e continuar produzindo conhecimento [...].

Os sujeitos envolvidos são estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal, no município de Governador Valadares, cuja faixa etária varia de 11 a 15 anos.

Os dados/informações coletados utilizados como base para as reflexões foram construídos a partir da aplicação da sequência didática em sala de aula.

A análise e interpretação das informações coletadas também foram realizadas com base no referencial bibliográfico, unificando-se num conjunto de conhecimento que, espera-se, com isso, contribuir objetiva e efetivamente para as reflexões e um melhor entendimento do termo ensino por investigação no campo das ciências e da educação.

Assim, com o intuito de compreender melhor a aplicação desta proposta ensino por investigação e atividades investigativas - qual o seu objetivo, alguns pontos extraídos de documentos oficiais são destacados para evidenciar a importância de se buscar um entendimento quanto ao que se propõem em termos de aprendizagem para essa nova perspectiva no ensino de ciências.

Para com isso, de acordo com Munford e Lima (2007, p.3), fomentar o debate e suscitar nos colegas da educação em ciências o desejo de, também, expressarem seus modos de compreender e utilizar atividades investigativas no ensino de ciências.

## **1.1 Justificativa**

Procura-se evidenciar neste trabalho o quanto se faz importante entender o ensino de ciências por investigação como sendo uma estratégia de ensino que permite auxiliar o estudante a entender o que acontece a sua volta.

Para melhor compreensão do ensino por investigação, foi desenvolvida uma sequência didática com o objetivo de abordar a questão do lixo.

Com esse estudo será dar visibilidade a alguns dos hábitos e da cultura desses estudantes do 6º ano da escola pública quanto ao seu modo de descartar o lixo e estabelecer relações com os riscos que isso trás para ele e para o ambiente em que vive.

Outro aspecto relevante do estudo é orientar os alunos a utilizar em múltiplos planos de forma espontânea e natural os conhecimentos adquiridos a fim de valorizar o espaço (ambiente) no qual estão inseridos, sendo um cidadão consciente de que seus hábitos e atitudes quando não corretas trazem risco a saúde da sociedade e do meio ambiente, com isso, eles tornar-se-ão mais seguro e autônomo para desempenhar o seu papel na sociedade.

Além disso, demonstrar a importância dos professores para a disseminação desse estudo como agentes multiplicadores, uma vez que a finalidade da educação não é apenas contribuir com a formação de futuros cidadãos, mas também formar indivíduos completos e autônomos dotados de atitudes e comportamentos [...] desenvolvendo a responsabilidade [...], conforme PCN (Brasil,1997, p. 65) e que sejam capazes de aprender a aprender e convencidos da necessidade de aperfeiçoar continuamente seus conhecimentos e dessa forma contribuir para a formação de indivíduos, com capacidade de adaptar-se a constantes mudanças e de enfrentar permanentemente novos desafios.

Sob esta mesma perspectiva, Freire (1996, p. 54) afirma que:

o ato de educar, de ser educador, envolve, de maneira muito especial, respeitar a leitura de mundo do educando, a fim de tomá-la como ponto de partida para o desenvolvimento dos conceitos científicos, atrelados às vivências cotidianas do estudante, pois a curiosidade é um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento.

Nesse contexto, reúnem-se argumentos que sustentam a necessidade da realização deste estudo para melhor entendimento da abordagem ensino por investigação, bem como aprender qual o sentido da aplicação de atividades com foco na investigação, assim atender novas demandas sociais que estão exigindo da sociedade o desenvolvimento de novas competências que deem resposta e apontem situações mais sustentáveis para um mundo possível para todos.

## **1.2 Objetivos**

Nosso trabalho teve como objetivo aprofundar a compreensão sobre o ensino por investigação como estratégia pedagógica de forma a propor uma atividade investigativa em uma sala de aula de ciências do 6º ano do Ensino Fundamental.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

Deste trabalho são:

1. Fazer uma revisão bibliográfica sobre a questão do ensino de ciências por investigação no Brasil de forma que possibilite descrever as características que podem ser consideradas adequadas para a utilização desta abordagem em sala de aula.
2. Caracterizar o ensino por investigação que será considerado como uma estratégia de ensino.
3. Elaborar e aplicar uma atividade com as características do ensino por investigação para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.

### 2.1 - Ensino de Ciências

No site da UNESCO, em sua página Ciências Naturais, encontramos a seguinte afirmação: o grande desafio do país é fazer com que os investimentos realizados no ensino de Ciências cheguem cada vez mais de forma homogênea à população e possam efetivamente melhorar a sua qualidade de vida.

Pelo histórico do Brasil, o que se constata é que há um desafio cada vez maior na área da educação e mais precisamente no ensino de ciências. Em uma retrospectiva rápida, verifica-se que na década de 50 o ensino de ciências no Brasil era fundamentado no que o professor dizia e no que o aluno anotava. Nos anos 60, houve um movimento proveniente dos Estados Unidos e Inglaterra que possibilitou renovar o ensino de ciências que passou a incluir a experimentação com foco no método científico. Ainda na década de 60, o Ministério da Educação (MEC) juntamente com uma agência dos Estados Unidos a *United States Agency for International Development* estabeleceram um acordo conhecido como MEC-Usaid marcado pela concepção de uma educação voltada para a formação de cientistas e dessa forma ser instrumento para potencializar o desenvolvimento econômico. Esse acordo tinha como proposta estabelecer as diretrizes para reorientar o sistema educacional brasileiro (CARNEVALLE, 2012, p. 5).

Outro aspecto com relação aos anos 60 a ser considerado é que o objetivo do ensino de ciências antes da década de 60 era tornar o mesmo mais prático, com isso, ocorria uma defasagem entre o conteúdo curricular e o nível de conhecimento científico existente. A proposta era que o estudante desenvolvesse tanto o pensamento lógico quanto o crítico (BRASIL, 1997, p.20).

Nas décadas posteriores, surgiram várias referências acerca da ciência e do ensino de ciências de modo a compreender a sua natureza bem como o seu desenvolvimento. Os diferentes objetivos do ensino de ciências, da segunda metade

do século XIX até os dias atuais, conforme apontam Zômperu e Laburú (2011, p.68) tiveram como base, principalmente, as mudanças vigentes na sociedade em suas diferentes épocas, considerando aspectos políticos, históricos e filosóficos.

Nos anos 70, o objetivo do ensino de ciências era propiciar uma análise das implicações sociais da produção científica e tecnológica. A educação brasileira continuou a ser influenciada pelos norte-americanos com a produção de vários projetos, entre eles, a criação das feiras de Ciências na escola e em fase posterior, o nascimento do ecologismo, que apontava problemas no meio ambiente decorrente do nosso modo de vida iniciando então um processo de vinculação da ciência com a sociedade em todos os segmentos (BRASIL, 1997, p.22).

Nesse contexto, surge a criação da FUNBEC – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, que era uma fundação privada, mas que tinha o apoio inconstante do governo e que criou uma série de kits científicos no final dos anos 60 permanecendo durante a década de 70.

A proposta da FUNBEC de acordo com Bertero (1979, p.62) era desenvolver projetos educacionais para a renovação e atualização do ensino de ciências, além de desenvolver projetos e inovação tecnológica, bem como o de realização de alguns deles, e de produção de equipamentos. O seu ponto alto foi à coleção "Os Cientistas", publicada pela Editora Abril.

Em busca de desenvolvimento no ensino, em 1990, o Brasil participou de uma Conferência Mundial de Educação para todos, na Tailândia, e que após assumir acordos e compromissos internacionais, o Ministério de Educação e Cultura e do Desporto - MEC coordenou a elaboração de documentos como: o Plano Decenal de Educação para Todos (1993-2003) e a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBN, aprovada em 1996. Ambos os documentos consolidavam e ampliavam o dever do poder público para com a educação e em particular com o ensino fundamental.

Para cumprir com o acordo internacional e dar conta desse amplo objetivo, a LDBN, que tem a função de consolidar a organização curricular, passou por um processo de discussão em âmbito nacional, em 1995 e 1996, e como resultado dessas discussões elaborou o documento Parâmetros Curriculares Nacionais –

PCN, publicado em 1997. A publicação do documento estabeleceu diretrizes que permitissem orientar o trabalho do professor.

Os PCN têm como função orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional e seu objetivo é constituir-se num referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País.

Outro aspecto dos PCN é apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres.

Os PCN propõem que a compreensão, a contextualização e a aplicação sejam oportunizadas a partir dos temas transversais e ainda que seja levada em consideração a diversidade da cultura brasileira e a autonomia das escolas e dos professores.

O documento propõe que o ensino de ciências seja orientado pelo lema: aprender a conhecer, a fazer e por fim a viver com os outros.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam por meio dos objetivos do ensino de Ciências a importância do estudante compreender que a Ciência é produto do conhecimento humano e que esta possui uma natureza dinâmica. Ressalta que se deve entender que as relações existentes entre o conhecimento científico, a tecnologia e as condições de vida, são fatores essenciais para saber utilizar os conceitos básicos e com isso aprender a formular questões e propor soluções para os desafios reais da vida.

Diante do exposto, observa-se que as diretrizes estabelecidas nos Parâmetros Curriculares que norteiam o ensino de ciências, têm como fundamentação a compreensão das Ciências considerando o ponto de vista histórico-critico-cultural da sociedade.

Dessa forma, para que o ensino de Ciências seja acessível e tenha significado para o estudante é importante que seja redimensionado. É fundamental que se tenha foco na formação de sujeitos críticos e que estes tenham consciência da sua importância e do seu papel no mundo e assim ser um sujeito que possa entender as mudanças que vêm acontecendo na Ciência e na relação desta com a tecnologia, com o ambiente e enfim com a sociedade. Dessa forma o estudante é visto como agente transformador do ambiente em que vive e do qual faz parte.

Quanto à questão, renovar/innovar no campo da educação em ciências, deve-se discutir e caracterizar a origem da transformação inovadora, para isso Munford e Lima (2007, p.4) assinalam que se devem [...] apresentar suas principais justificativas e assim contrapor algumas visões [...] e ainda [...] pode contribuir para a reflexão acerca do seu lugar no ensino de ciências e no Brasil e as formas que ela pode adquirir.

A respeito dessa transformação inovadora, Freire (1987, p. 70), utiliza-se da seguinte argumentação:

[...] compreendemos que o ponto de partida do processo educacional está vinculado à vivência dos sujeitos, seus contextos, seus problemas, suas angústias e, acima de tudo, às contradições presentes no “mundo vivido”. Considerando a educação como ato político, no sentido de estar engajada em ações transformadoras, a qual consiste na construção/elaboração do conhecimento de forma crítica pelos excluídos, este educador enfatiza como fundamental levar em conta o “saber de experiência feito” como ponto de partida. [...]

Diante dos argumentos apresentados, entende-se que para melhor compreensão do papel do ensino de ciências e da própria ciência, bem como a influência que ambos exercem diante das inovações que surgem com os avanços científicos e com as novas tecnologias, é importante ressaltar que se faz cada vez mais necessário que tanto a ciência e como o ensino de ciências estejam engajados e sejam parceiros na realização dessa inovação.

Outro aspecto importante que deve ser ressaltado com relação ao ensino de ciências e a própria ciência é que essas devem aliar: tanto os conhecimentos disponibilizados pela escola, com uma abordagem metodológica que apresente um conhecimento mais organizado, quanto a formação de pensadores crítico em ciências, bem como em conhecimentos científicos.

Em acordo ao exposto, Sá *et. al.* (2007, p.3) salienta que:

[...] muitas pesquisas e reflexões têm sido realizadas na busca de estratégias para lidar com as dificuldades na aprendizagem de conteúdos científicos pelos estudantes... Uma crítica aponta para a insuficiência do ensino centrado em “fatos científicos” e em definições de conceitos, leis e princípios. A alternativa a esse tipo de ensino seria a problematização dos fenômenos e uma negociação dos sentidos de um conjunto de conceitos,

modelos e teorias que nos permitem interpretar esses fenômenos de modo coerente.

Com relação aos argumentos expostos, podemos considerar o pensamento de Demo (2000, p.48) ao expressar que há necessidade de trazer para mais perto da sociedade a ciência e as pesquisas científicas. Dessa forma os fatos científicos poderão ser problematizados de modo que o seu entendimento seja facilitado e conseqüentemente a aprendizagem ocorra tanto por parte dos estudantes como da sociedade.

Assim os fatos científicos serão desmistificados e os estudantes e a sociedade além entender os fenômenos que os cercam, passarão a averiguar e a avaliar os impactos da Ciência a sua volta, bem como conhecer as descobertas científicas ocorridas no mundo e ainda as mudanças decorrentes do seu avanço.

Complementando o argumento anterior, tem-se o seguinte ponto de vista de Nascimento e Alvetti (2006, p.31-32):

[...] Ao encararmos a Ciência enquanto produto cultural determinado sócio-historicamente e também determinante de novas relações entre as pessoas que compartilham de uma mesma cultura, o conteúdo (geralmente reconhecido como produto final da Ciência) deixa de ser o foco principal do ensino de Ciências. Passamos, assim, a pensar todo o processo de produção do conhecimento científico que engloba aspectos sociais, históricos, políticos, culturais e econômicos. E é nesse sentido que a introdução de tópicos da Ciência moderna e contemporânea pode ser crucial [...].

Outro aspecto primordial no ensino de Ciências, e que se faz necessário no Brasil, conforme aponta Demo (2000, p.56) é que este se desenvolva de forma a atingir a sociedade, que algumas mudanças ocorram tanto no modo como é veiculado, quanto na maneira como é desenvolvido e que essas mudanças sejam estabelecidas através da conexão existente, principalmente na relação entre o “senso comum” e o “conhecimento técnico”, ou seja, através da curiosidade e da investigação.

Tem-se com isso, a necessidade de interagir o conhecimento científico com o tecnológico e para que isso ocorra, é preciso que essa integração comece num ambiente escolar, mais precisamente nos anos iniciais e que esta escola seja humanística e filosófica e envolva os aspectos culturais e sociais. Assim, o produto

dessa integração permite a formação de indivíduos mais críticos capazes de reconhecer e admitir os direitos, os deveres e as oportunidades, bem como saber ouvir e aceitar as diversidades de opiniões e ainda conviverem em relações mais solidárias.

Diante dos argumentos expostos e apresentados, percebe-se que a partir do momento em que o estudante tem com clareza o entendimento dos conceitos existentes nas áreas da Ciência e o conhecimento científico dos fenômenos que o cerca, fica fácil para ele perceber as situações e os fenômenos que o cerca no seu cotidiano e com esse entendimento o estudante apresenta uma facilidade em explicar e resolver as situações problemas que estão a sua volta e ainda permite que este tenha a possibilidade de mudar o espaço em que vive, uma vez que as transformações tem chegado de forma muito rápida e com inovação.

Mediante ao que foi exposto, o ensino de Ciências tem como função despertar no estudante condições de reflexão e ação, e assim o estará preparando para as oportunidades, pois oferecerá a ele a capacidade e a oportunidade de reinventá-las e com isso desenvolver suas habilidades de forma mais segura, autêntica e autônoma.

Em outras palavras, Rosito (2008, p.195) ressalta que a experiência se adquire a partir de um conjunto de vivências, ou seja, uma vivência que seja escolar em que possibilite o desenvolvimento de pensamentos e/ou atitudes como saber ouvir, respeitar, ajudar o outro, entre outras. Com isso o estudante tem a possibilidade de melhorar a sua convivência escolar e assim se sentir motivado tanto a construir como a procurar alternativas/soluções para as questões problemáticas que aparecem no seu dia-a-dia.

Outro aspecto que favorece a experiência num convívio escolar são os diferentes pontos de vistas/pensamentos que a partir dessas diferenças permite o estudante expor sua opinião com confiança, de forma articulada e assim permitindo a sua convivência em grupo ou não de um jeito mais harmônico e tranquilo.

Assim, mesmo que haja obstáculos e desafios na construção do conhecimento, em específico o conhecimento em ciências, o estudante com perseverança, compromisso e confiança, conseguirá enfrentar e a superar as dificuldades que lhe são impostas e isso é somente possível a partir das

experiências que esses passam a ter em uma convivência num ambiente escolar e com isso o estudante aprende a organizar suas experiências e a ter novas aprendizagens.

Quanto à questão das experiências, Dewey (1980, p. 62) descreve que:

a contínua reorganização da experiência pela reflexão é característica particular da vida humana. A educação consiste nessa contínua reorganização, que promove uma melhoria na qualidade da experiência para novas aprendizagens.

Outro aspecto refere-se às ideias, pois estas inspiram e fazem ter significados e valores. Ideias geram antecipação, que são previsões sobre o que pode ser descoberto e revelado. As antecipações geram as experiências Wong e Puch (2001, p.319), por isso, é necessário e fundamental que os estudantes estejam comprometidos com a construção do saber-aprender-conhecer durante o desenvolvimento e realização das atividades propostas a ele e assim este saberá analisar o quanto é importante sua ideia para poder entender, explicar e aplicar em situações diárias.

Em outras palavras, o ensino de Ciências vem apresentando algumas concepções, com diferentes abordagens, uma vez que este compreende uma gama de conhecimentos e habilidades que se fazem necessários para levar o estudante ao entendimento daquilo que o cerca, e assim este possa viver e atuar no mundo com habilidades e competências próprias que são adquiridas nesse processo.

Em razão disso, o ensino de ciências vem tramitando ao longo dos tempos por várias concepções passando pelas linhas: racionalista, empiristas, construtivista e mais recentemente a investigativa.

Essas mudanças têm oportunizado um processo de evolução nas mais diversas áreas do conhecimento, mais precisamente o conhecimento científico, cuja produção deste, tem possibilitado ao estudante a investigar e a se reconhecer como agente transformador por meio de seus questionamentos e críticas.

Souza (2012, p.24) nos diz:

*o ensino de ciências deve servir como meio de investigação, possibilitando habilidades do pensar científico que promovam a criticidade indócil como forma de pensar um problema, de elaborar hipóteses e justificativas, de usar a argumentação como capacidade de expressão de opinião e convencimento.*

Bastos (1998, p.6) nos alerta para o fato de o ensino de Ciências Naturais na maior parte das escolas do mundo tem se caracterizado por enfatizar o produto final da atividade científica (teorias, modelos, leis) e não “(...) o processo através do qual os cientistas conseguiram produzir esses conhecimentos”.

E ainda conforme Schwab (1960, p.9) apud NRC (1996): a ciência é constituída tanto por estruturas conceituais, quanto por procedimentos que foram construídos e revisados ao longo da história, isto porque conforme Dewey (1980, p.123) no universo há um conjunto infinito de elementos que se relacionam da maneira mais diversa possível e que tudo existe em função dessas relações.

Assim, diante da diversidade de argumentos que foram expostos, pode-se resumir que o ensino de ciências tem como fundamento a compreensão da rotina e dos métodos que são aplicados na ciência, e por fim conforme descreve Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.81), o ensino e a aprendizagem da ciência deveriam refletir esse modo de compreender os conhecimentos científicos.

## **2.2 O ensino de Ciências por investigação e algumas considerações.**

Nas últimas décadas pesquisas sobre o ensino de ciências vêm apresentando discussões acerca do termo “ensino por investigação”, em outras palavras, Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.79) consideram que o discurso sobre “ensino por investigação” nas últimas décadas tem recebido destaque tanto nas conferências, como nas pesquisas no campo da educação em ciências.

Em países como Inglaterra e Estados Unidos, desde os anos 80, a proposta curricular para o ensino de ciências é voltada para a investigação e por isso estes países oferecem orientações para a realização de atividades desta natureza, conforme consta em documentos oficiais como o NSES<sup>2</sup> e o projeto 2061 AAAS<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> National Science Education Standards – disponível no site <http://nap.edu/readingroom/books/nses/>

<sup>3</sup> American Association for the Advancement of Science.

No Brasil, tem-se os documentos como LDBEN, PCN e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais norteiam a organização do currículos tanto para a Educação Básica como para o Ensino Médio. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais pressupõem clareza em relação ao seu papel de indicador de opções políticas, sociais, culturais, educacionais, e a função da educação, na sua relação com os objetivos constitucionais de projeto de Nação, fundamentando-se na cidadania e na dignidade da pessoa, o que implica igualdade, liberdade, pluralidade, diversidade, respeito, justiça social, solidariedade e sustentabilidade (BRASIL, 2013, p.16).

Nos Estados Unidos, os parâmetros nacionais desse país, a investigação é o princípio central desse documento e, nele a investigação apresenta uma etapa que vai além da aprendizagem.

Para melhor entendimento dessa proposta no currículo americano para a investigação no ensino de ciências, Anderson (2002) apud Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.82) cita uma série de trabalhos de revisão da literatura que foram produzidos no início da década de 80 indicando que o termo “ensino por investigação” foi usado desde os anos 50 pela maioria dos projetos curriculares nos Estados Unidos, que por sua vez estavam apoiados pela Fundação Nacional de Ciências - NSF<sup>4</sup> dos Estados Unidos.

De acordo com Zômpero e Laburú (2011, p. 72) no final dos anos 80 foi elaborado um documento nos Estados Unidos intitulado Science For All Americans. Nesse documento, os autores recomendavam que o Ensino de Ciências deveria ser coerente com a natureza da investigação científica e que os Estudantes, teriam que aprender determinados procedimentos como: observar, anotar, manipular, descrever, fazer perguntas e tentar encontrar respostas para as perguntas.

Barrow (2006, p. 266) descreve que no ano de 1996, houve a publicação de outro documento intitulado National Science Education Standards, em que são propostas algumas considerações para a Alfabetização Científica, reconhecendo a importância do ensino de investigação.

Isso se justifica devido à influência de autores como Schwab, Dewey, Bruner e Piaget que influenciaram a natureza dos materiais curriculares dedicados ao

---

<sup>4</sup> NSF – National Science Foundation.

ensino das ciências e que nos períodos de 1950, 1960 e princípios dos anos 70, os grandes projetos de ensino produzidos pelos países da OTAN<sup>5</sup> afirmaram a importância de se envolver os alunos em atividades de caráter investigativo e que estes seriam protagonistas dessas atividades.

Outro aspecto que esta apoiada tanto na literatura norte americana e inglesa, como nas diretrizes curriculares adotadas por esses países e que é apontado no argumento de Munford e Lima (2007, p.11) é quando estes apresentam a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do(s) professor(a)(s).

Conforme Bybee (2006, p.20) em função dessas diferentes abordagens foram divulgadas, no documento oficial de ensino americano, intitulado National Research Council – NRC (1996), as principais características que devem existir no ensino com atividades investigativas, as quais são: engajamento dos estudantes na atividade; priorização de evidências; formulação de explicações para as evidências; articulação das explicações com o conhecimento científico; comunicação e justificação das explicações.

Zômpero e Laburú (2011, p.73) assinalam que a ideia de ensino por investigação passou por modificações em função das necessidades políticas, econômicas e sociais pelas quais a sociedade americana passou durante várias décadas, por isso, há uma ênfase maior em utilização de atividades investigativas no ensino de ciências em decorrência dessas mudanças.

Mesmo com uma proposta curricular bem definida e consolidada com a dos Estados Unidos, existe uma diversidade quanto ao significado e aplicação do termo ensino por investigação. Essa questão é caracterizada por Anderson (2002, p.2) ao assinalar que ocorre uma variedade de sentidos que estão relacionados a esse termo e que não se encontra em documentos oficiais a definição ou conceito exato de ensino por investigação. E mais, Zômpero e Laburú (2011, p.76) destacam que o ensino por meio de atividades de investigação apresenta diferentes abordagens de acordo com os autores estudados, isto é, Schwab, Dewey e Bruner e Piaget.

Com relação a essa variedade de sentidos ligados ao termo ensino por investigação, na literatura encontram-se diversos pensamentos/argumentos. De

---

<sup>5</sup> OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte.

acordo com Abd-El-Khalick et. al. (2004) apud Grandy e Duschi, (2007, p.1) tem-se dezoito termos ou frases que foram utilizadas numa conferência acerca da função que a investigação exerce no ensino de ciências. E em outra conferência, ano posterior à primeira, os mesmos autores, detectaram que o termo foi empregado mais vezes, havendo com isso um aumento no seu uso.

De acordo com Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.88) pensar o ensino por investigação como um instrumento ou ferramenta metodológica precisaria ir de encontro ao pensamento de Bakhtin (1997, p.167), ou seja, um instrumento ou ferramenta possui apenas uma função.

No mesmo sentido, Colburn (2000) apud Sá et. al. (2009, p.1) diz que o termo serve para descrever o ensino e a produção do conhecimento científico.

Nesse contexto, Schwab (1960, p.21) relata que a ideia de um “ensino de ciências por investigação”, está baseada na proposição de que currículos de ciência deveriam refletir aspectos do conhecimento sintático, isto é, dos processos e procedimentos para se chegar aos conhecimentos científicos.

E ainda, de acordo com Zômpero e Laburú (2011, p.73), existem várias denominações para esta perspectiva de ensino, a exemplo *inquiry*, aprendizagem por descoberta, resolução de problemas, projetos de aprendizagem e por fim, ensino por investigação.

Observa-se com isso que o emprego do termo ensino por investigação não é consensual entre os pesquisadores da área de ensino de Ciências e que mesmo em locais como os Estados Unidos, onde a proposta de ensino por investigação está bem consolidada, conforme pontuam Sá, Lima e Aguiar Jr.(2011, p. 81) os pesquisadores destacam a existência de vários sentidos em relação ao termo investigação.

Nesse sentido, Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.89-92) descreve que existe uma perspectiva de pluralidade ao termo ensino por investigação que não pode ser completamente compreendida. O mesmo autor assinala que foi necessário um esforço coletivo para construir alguns consensos frente aos vários sentidos sobre ensino por investigação.

E ainda para Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.82) na literatura encontramos aqueles que compreendem o ensino por investigação como o que mais se aproxima

da atividade dos cientistas em suas práticas profissionais. No mesmo contexto Chinn e Malhotra (2002, p.177) relatam que ainda há os que trabalham na perspectiva de que ensinar por investigação, consiste em dedicar-se a um tipo específico do trabalho prático realizado nas aulas de ciências.

Com isso, o emprego de uma estratégia investigativa para o ensino de Ciências vem da necessidade de o currículo atender aos avanços do conhecimento científico, de valorizar a participação do estudante no processo de aprendizagem, além de desenvolver procedimentos essenciais para a compreensão dos conceitos.

Quanto a essa questão Rodrigues e Borges (2008, p. 6) destaca:

[...] o estilo de ensino por investigação era agora visto como uma forma de desenvolver as habilidades de resolução de problemas específicos, mas de significância social ao invés de uma forma de disciplinar o raciocínio indutivo.

Soma-se a esta questão, é que nos documentos existentes no Brasil, não muito diferente dos que existem nos Estados Unidos, apontam também para a ocorrência de uma variedade de sentidos que estão relacionados aos termos: “investigação” e “ensino por investigação”.

Nesse contexto, Rodrigues e Borges (2008, p. 2) descrevem a visão de Bybee (2000):

[...] a ideia do ensino de ciências como investigação possui uma longa história na educação científica e é uma história de confusão entre o significado de ensinar ciência por investigação e sobre sua implementação em sala.

Quanto a isso, Zômpero e Laburú (2011, p. 68), assinala que:

a perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos e também cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico.

Com isso, o Brasil ainda não apresenta um potencial significativo sobre o termo ensino por investigação e nem uma orientação estabelecida em sua diretriz curricular para o uso do termo no ensino de ciências, uma vez que as publicações voltadas especificamente para a essa questão, não são representativas,

E mais, conforme Sá et. al. (2009, p.2) o Ensino de Ciências por investigação ainda não está bem estabelecida no Brasil, pois não está sistematizada e direcionada e esta discussão sobre o ensino por investigação ainda permanece em aberto até o presente momento.

Em razão disso, um grupo de tutores e coordenadores de um curso de pós-graduação *lato senso* em ensino de ciências - ENCI tem despendido esforços em dar sentido ao termo ensino por investigação e ainda numa perspectiva otimista estabelecer uma caracterização sobre o mesmo.

Nesse contexto, Munford e Lima (2007, p. 11) apontam que o ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o(a) professor(a) poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora.

E mais, esta visão de aprendizagem que inclui a investigação, requer que os estudantes conforme descreve Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.3) combinem procedimentos e conhecimentos oriundos das ciências enquanto usam sua capacidade crítica para avaliar o conhecimento que está sendo produzido/investigado.

Com relação a isso, o PCN (Brasil,1997, p.19) assinala,

o aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida como “o método científico”... É com essa perspectiva que se buscava, ..., a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum.

E ainda, conforme o PCN (1997, p.29) tem-se:

A observação, a experimentação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre as hipóteses, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a elaboração de roteiros de pesquisa bibliográfica.

Dessa forma, conforme Bastos (1998, p.21) descreve:

hoje se torna crescente a expectativa de que o ensino de Ciências realize uma drástica mudança em seu perfil metodológico e enfoque as relações mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), o que irá favorecer a aquisição de conhecimentos que ajudem os indivíduos a participar

conscientemente dos “(...) processos de tomada de decisões em sua sociedade”.

Em vista disso, outra questão existente é a que Munford e Lima (2007, p.5) apontam:

apesar da grande diversidade de visões acerca do que é ensino por investigação, acredita-se que as diferentes propostas existentes podem ser melhor compreendidas a partir de uma mesma preocupação, qual seja, a de reconhecer que há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades em laboratórios e outras instituições de pesquisa.

E mais, o mesmo autor descreve que aparentemente, essas “duas ciências” – a escolar e a dos cientistas – têm muito pouco em comum, pois tal distanciamento pode ser facilmente identificado nos próprios conteúdos estudados.

Dessa forma, o Ensino de Ciências por investigação traz uma visão diferente quanto ao processo de ensinar, uma vez que, nesta perspectiva, ensinar vai além de transferir o conhecimento.

Para Rodrigues e Borges (2008, p.3), a construção do conhecimento depende da triangulação: sujeito, objeto e estado de conhecimento. E ainda neste contexto, Fleck (1979, p.79) assinala que o sujeito e o objeto de estudo interpõe-se a comunidade científica através do coletivo de pensamento.

E é com base nesta transferência de conhecimento, que se pode dizer que o ensino por investigação envolve:

- a criação de situações para que ocorra a construção do conhecimento;
- o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas;
- a criação de oportunidades para que os estudantes ampliem a compreensão da natureza do trabalho científico.

A partir dessas questões pontuadas Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.10) destacam que para o ensino por investigação se concretizar é necessário um conjunto de elementos articulados espaço-temporalmente, ou seja, que ao mesmo

tempo em que o professor tenha uma atitude favorável, dos estudantes devem-se sentirem curioso e instigado a sanar suas curiosidades.

Com postura curiosa mesmo vai atrás da solução do problema, do material didático, passa ser instigador das circunstâncias em que a atividade ocorre, tem disponibilidade e acesso aos recursos necessários, entre outros.

Assim, para uma análise simplificada e imediata, melhor compreensão da aplicação do termo investigação e entendimento da influência que este vem exercendo, bem como as diversas mudanças ligadas ao termo no currículo, em específico o de ensino de ciências, apresentam-se diversas linhas de pensamentos, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Visões sobre investigação

<b>Autores</b>	<b>Visões sobre investigação</b>
NSES (1996)	A investigação é uma etapa que vai além da aprendizagem de procedimentos e técnicas usadas nas ciências, tais como a observação, a inferência e a experimentação;
Veríssio et al. (2001)	As atividades práticas concebidas em uma perspectiva investigativa pressupõem a compreensão e a explicação de relações causa-efeito e tornam imprescindível a análise das relações entre as variáveis envolvidas, o que demanda sua identificação, controle e manipulação mediante o plano concebido para realização do experimento.
Borger (2002)	Conclui que em uma atividade de investigação, o estudante é colocado frente a uma situação para a qual ele deve fazer mais do que se lembrar de uma fórmula ou de uma solução já utilizada em uma situação semelhante.
Hinrichse e Jarrett (1999) apud Sá et. al. (2011)	O significado central da investigação científica gira ao redor das duas grandes ideias: i) investigação como a essência do empreendimento científico; ii) investigação como estratégia para o ensino e a aprendizagem.
Tamir (1990) apud Sá et. al. (2011)	As práticas voltadas para a investigação são significativamente diferentes das convencionais;
Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011)	O sentido da investigação ficou comprometido com a experimentação.

Fonte: Própria autora.

Além de não haver consenso quanto ao significado e emprego do termo “ensino por investigação” e quais as características que melhor o descrevem, existe uma dicotomia quanto ao uso e emprego desse termo no ensino de ciências, isto é, se o “ensino por investigação” é uma metodologia ou uma abordagem.

Percebe-se que a diversidade do emprego dos termos “abordagem” e “metodologia” apresenta uma pluralidade de sentido, onde cada autor apresenta a sua ideia, conforme descritos abaixo.

Quanto ao emprego da etimologia “abordagem”, Munford e Lima (2007, p. 2-8), aplicam de forma geral como se pode verificar:

[...] esse tipo de abordagem no ensino de ciências da natureza para a educação básica [...]. [...] pretendemos discutir a origem dessa abordagem no campo da educação em ciências [...]. [...] para implementar uma abordagem investigativa em salas de aula de ciências.; [...] exemplos de diferentes abordagens ao ensino de ciências por investigação.

Sá et.al. (2007, p. 2), também emprega a palavra “abordagem” para definir o termo “ensino por investigação”, conforme é possível perceber na sua descrição: o ensino por investigação é uma abordagem que está no centro das discussões do ensino de ciências nas últimas décadas.

Rodrigues e Borges (2008, p. 2) também faz uso dessa denominação conforme descrito: Trata-se de uma abordagem fundamental para compreender o mundo, em acordo com a ideia de que a curiosidade é uma característica natural do ser humano.

Como se pode notar, a aplicação do termo “abordagem” ou ainda “metodologia” é utilizada pelos autores de forma generalizada e por essa razão, esta pesquisa não abordará essa dicotomia por não ser o objeto de interesse. Além disso, este estudo utilizará o termo “estratégia” em substituição a “abordagem” e “metodologia” por facilitar o entendimento dos argumentos que são apresentados neste trabalho.

Conforme assinala de Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.10),

para o ensino por investigação se concretizar é necessário um conjunto de elementos articulados espaço-temporalmente, isto é, que ao mesmo tempo o professor tenha uma atitude favorável, dos estudantes se sentirem curiosos e instigados a sanar suas curiosidades indo eles mesmo atrás da solução do problema, do material didático ser instigador e das circunstâncias.

Diante desse quadro, pode-se dizer que a finalidade dessa estratégia investigativa no ensino de ciências é proporcionar aos alunos o poder de construir e reconstruir seus próprios conceitos, o que exige ir além dos limites tradicionalmente abrangidos pelos conteúdos programáticos.

Dessa forma, percebe-se que o foco do uso e emprego do termo investigação está na aplicação de atividades como estratégia para o ensino e a aprendizagem em ciências. Isso é confirmado por muitos pesquisadores ao abordarem o termo em suas falas, afirmando que as atividades experimentais dirigidas como uma investigação contribui para o aumento do potencial pedagógico do estudante no que se refere ao conhecimento e aprendizagem no ensino de ciências.

Assim, tem-se que o objetivo essencial do ensino de Ciências por investigação passou a ser aquele em que possibilita ao estudante a identificação dos problemas partindo de suas observações sobre determinado acontecimento.

Por fim, diante dos argumentos expostos, é possível perceber que há uma diversidade de visões sobre o ensino de Ciências por investigação como as que foram descritas e apresentadas acima. E ainda parece haver um consenso que este ensino deve oferecer ao estudante condições para que aprenda a questionar e a problematizar os acontecimentos corriqueiros do seu dia a dia, bem como criar situações que oportunizam reflexões e dessa forma compreender o mundo que o cerca com uma visão mais crítica e autônoma.

### **2.3 Atividades investigativas**

Nas décadas de 70 e 80, a Grã-Bretanha e os Estados Unidos passaram a discutir a educação, cuja finalidade era a de apresentar propostas que passassem a discutir as questões sociais e que a mesma levasse em conta os aspectos sociais e que estes fossem relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Além disso, os autores afirmam que as atividades investigativas, nos Estados Unidos, são bastante recomendadas na Educação Científica.

Nessa perspectiva, Zômpero e Laburú (2011, p. 72) assinalam que:

as atividades investigativas eram utilizadas como orientação para ajudar os estudantes a pesquisar problemas sociais, pois o objetivo da Educação científica era o entendimento dos conteúdos, dos valores culturais, da tomada de decisões relativas ao cotidiano e à resolução de problemas.

No Brasil, a abordagem acerca do ensino envolvendo investigação é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil,1997, p.29) com a seguinte consideração:

são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, ... são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem.

Nesse contexto, Zompero e Laburú (2011, p.68), destacam que:

admiti-se ser importante uma reflexão para proporcionar maior clareza quanto aos fundamentos das atividades consideradas investigativas na perspectiva de diferentes autores, o que vai permitir não só direcionar o trabalho de professores que as empregam, como também nortear pesquisas na área.

Dessa forma, diante das considerações feitas, pode-se entender que o uso da investigação como estratégia de ensino e aprendizagem possibilita que o estudante vivencie o conteúdo por meio da problematização e estes por sua vez são o ponto inicial para que o estudante construa a compreensão de tudo que o cerca.

Diante dessa problematização, Hoering e Pereira (2004, p.23-25) realizaram um levantamento sobre as preferências dos estudantes quanto a forma de iniciar as aulas com a realização de atividades práticas, a saber:

[...] práticas, porque fazemos experiências e observamos as coisas mais claras e concretas [...]

[...] acho que devem começar com atividades práticas, porque é mais fácil de entender [...]

[...] com a prática, porque aquela experiência fica na nossa mente. A gente lembra mais ligeiro se iniciar pela prática [...]

À medida que a investigação faz parte das aulas de Ciências esta possibilitará ao aluno vivenciar as situações apresentadas na atividade. Nesse

sentido, Olvera apud Rodrigues (1995, p. 13) propõe em relação ao problema a ser investigado, que esse seja escolhido em função dos interesses dos alunos.

Há concordância entre os autores que as atividades investigativas possibilitam a promoção da aprendizagem dos conteúdos conceituais e também dos procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico.

E ainda há outros autores que consideram as atividades investigativas em sala de aula, conforme assinala Gott e Duggan (1995, p.20) como sendo um tipo de solução de problemas que se apresentam aos estudantes em variado grau de autonomia e os confronta com perguntas para as quais não existem soluções óbvias de antemão.

Para Zômpero e Laburú (2011, p.75), outro aspecto relevante que pode ser observado é a necessidade de que as atividades investigativas proporcionem aos estudantes o contato com as novas informações. Os mesmos autores, em outro momento apontam que nas atividades investigativas, é necessária a comunicação das novas informações obtidas pelos estudantes e a divulgação dos resultados que poderá ser realizada por meio da oralidade ou da escrita. Outro aspecto apontado por esses autores é que as atividades investigativas nem sempre precisam ser realizadas com a participação de experimentos ou demonstrações práticas.

No entendimento de Azevedo (2004, p.21), para que uma atividade seja investigativa, esta deve levar o aluno a:

refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas se limitar a favorecer a manipulação de objetos e a observação dos fenômenos, e mais, a aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou de conteúdo.

E ainda de acordo com Azevedo (2006) apud Zômpero e Laburú (2011, p.76), as práticas de investigação devem ser:

- proposta do problema (preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante);
- levantamento de hipóteses (devem ser emitidas pelos estudantes por meio de discussões);
- coleta de dados; análise dos dados obtidos (podem ser utilizados gráficos e textos, para que os estudantes possam realizar a explicação desses dados);
- conclusão (quando os estudantes formulam respostas ao problema inicial, a partir dos dados obtidos e analisados).

Tais atividades, envolvendo o uso de laboratório ou não, são significativamente diferentes das atividades de demonstração e experimentações ilustrativas, que normalmente são realizadas nas aulas de Ciências. Estas atividades fazem com que os estudantes, quando devidamente engajados, tenham um papel intelectual mais ativo durante as aulas.

Outro aspecto a ser considerado é o que descreve Bybee (2006, p.32), que em uma atividade investigativa o estudante pode desenvolver uma investigação a partir de um questionamento levantado pelo professor e que esta atividade pode ser classificada como não sendo uma atividade experimental, mas sim, investigativa.

Com relação ao que foi mencionado, Vilatorre (2008, p.88) assinala que,

A interação professor-aluno-conhecimento e ensino aprendizagem devem ser compreendida como a conexão necessária e primordial para a construção e compreensão dos conceitos, pois a possibilidade de interrogar o processo de ensino-aprendizagem está no sujeito que ensina e no sujeito que aprende.

Soma-se a esse fato a observação de Borges (2002, p.298) que, em uma atividade de investigação, o estudante deve ser colocado frente a uma situação para a qual ele deve fazer mais do que se lembrar de uma fórmula ou de uma solução já utilizada em uma situação semelhante.

Quanto a isso, Zômpero e Laburú (2011, p. 78) esclarecem que existem abordagens com pontos de convergência no que se refere às características das atividades investigativas e que não há um consenso entre os pesquisadores desta área.

Ainda na visão de Zômpero e Laburú (2011, p.78) em conformidade com Sherin, Edelson e Brown (2006, p.12) há diferenças nas abordagens das atividades investigativas e tais diferenças têm proporcionado nomenclaturas diferentes para o que os autores denominam de tarefas estruturadas.

Na área de educação em Ciências no Brasil, as atividades investigativas estão atreladas a literatura que trata das atividades experimentais, relevando com isso uma ideia limitada do ensino por investigação.

Somam-se a esse fato que a “atividade investigativa” ou “experiências” são procedimentos que representam uma fase da ciência, cujo objetivo é responder aos questionamentos que surgem durante a realização de uma atividade proposta.

Para Watson (2004) apud Zômpero e Laburú (2011, p.75) as atividades investigativas devem proporcionar o conhecimento dos processos da Ciência. E ainda, nas atividades investigativas, os estudantes podem, a partir da situação problema, desenvolver o planejamento da resolução, reunir evidências, elaborar interferências e por fim, ter a possibilidade de desenvolverem a argumentação.

Outra análise é apontada por Newmam et. al. (2004, p. 263) ao descrever que as atividades de investigação devem envolver o uso da evidência, a lógica e a imaginação na elaboração de explicações sobre o mundo e ainda o mesmo autor destaca o reconhecimento de evidência pelos estudantes como parte do processo investigativo.

Outro aspecto a ser considerado conforme Munford e Lima (2007, p. 6-10) é o da ligação que ocorre entre a investigação e a experimentação na Ciência escolar e que estas não deveriam ser vista como necessária. E mais, a vinculação automática que acontece entre ensino por investigação e atividades denominadas “abertas”, nas quais os estudantes têm autonomia para escolher questões, determinam os procedimentos para a investigação e ainda estabelecem como analisar seus resultados. Os mesmos autores destacam que as abordagens investigativas no ensino de ciências representariam um modo de trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas.

Em outras palavras, o emprego dos termos “investigação”, “experimento” e “ensino científico”, pode ser o indicativo de uma impossibilidade de conceitualiza-los, pois, podem se tornarem sinônimos conforme Portocarrero (1994, p.31). Para completar, o mesmo autor, assinala que, para compreender esses conceitos, eles não podem ser colocados no mesmo plano, pois, querendo derivar “experimento” de “investigação”, corre-se o risco de estabelecer uma genealogia fantasiosa.

Ainda soma-se a esse fato o que Portocarrero (1994, p.31) disse: é fazendo a história de um conceito que um problema de metodologia histórica encontra sua solução.

Assim, feitas essas considerações, tem-se a ideia de que é necessário ensinar todo o conteúdo de ciências através de uma abordagem investigativa. Com isso, é possível resgatar a diretriz de diversificação de estratégias e de atividades de ensino aprendizagem como princípio educativo.

Além disso, conforme mencionado por Sherin et. al. (2006, p.2),

...há uma concordância em todos os casos que as atividades investigativas são sempre baseadas em problemas que os alunos devem resolver e que esta proposta de ensino, apresenta-se muito diferente da abordagem de ensino tradicional, no qual o professor tem preocupação de desenvolver uma lista de conteúdos, muitas vezes de modo espositivo, sem proporcionar aos alunos uma reflexão mais profunda.

Do ponto de vista de Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.12-21), há vários aspectos referentes às atividades investigativas que devem ser considerados:

- essas partem de situações nas quais os estudantes reconhecem e valorizam um dado problema como passível de ser resolvido por meio do engajamento pessoal ou coletivo; existem aspectos que podem ajudar a caracterizar uma atividade investigativa e que esta possa ser realizada em ambiente escolar;
- o sentido da investigação ficou comprometido com a experimentação;
- as investigações escolares são episódios às vezes difíceis de antecipar, mas podem surgir ou não em ambientes de aprendizagem com certas características;
- algumas características apontadas pelo grupo ENCI, ecoam com aquelas encontradas na literatura e dizem respeito a um dado conjunto de processos, tais como: construir um problema; aplicar e avaliar teorias científicas; propiciar a obtenção e a avaliação de evidências; valorizar o debate e argumentação, permitir múltiplas interpretações; - e mais o grupo do ENCI estabelece que para uma atividade ser investigativa ela deve apresentar um problema. E mais, a ideia é a de que o problema não pode desencadear uma resposta imediata, senão o estudante não terá motivos para se engajar no processo de investigação;
- e ainda para o grupo do ENCI, a discussão estabelece o consenso de que as atividades investigativas partem de situações nas quais os estudantes reconheçam e valorizam um dado problema como passível de ser resolvido por meio do engajamento pessoal ou coletivo.

Para Rodriguez et. al. (1995, p.7), vão além da apresentação de características e propõem algumas etapas para as atividades investigativas que são:

a elaboração do problema pelos alunos; elaboração de hipóteses; planejamento da investigação; contato com novas fontes de informação (incluindo experimentos); leitura de materiais informativos; visitas; interpretação e conclusão de resultados.

Em outra abordagem, Gil Perez e Castro (1996, p. 156), ressaltam que as atividades de investigação devem compreender as seguintes características:

apresentar aos alunos situações problemáticas abertas , em um nível de dificuldade adequado à zona de desenvolvimento potencial dos educandos; favorecer a reflexão dos alunos sobre a relevância das situações – problema apresentadas; emitir hipóteses com atividade indispensável à investigação científica; elaborar um planejamento da atividade experimental; contemplar as implicações CTS do estudo realizado, proporcionar momentos para a comunicação do debate das atividades desenvolvidas; e por fim, potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico.

De acordo com, Zômpero e Laburú (2011, p. 73), as atividades investigativas,

não são realizadas atualmente, por meio de etapas, levando os alunos a realizá-las de modo algorítmico, como em um suposto método científico. E mais, a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Outra visão acerca das atividades investigativas, porém voltada para a educação científica é apresentada por Duschl (2009, p.3), a saber:

- algumas alterações nas diferentes abordagens da utilização do laboratório didático e nas atividades investigativas de ensino, as quais seriam de uma imagem de educação científica que enfatiza o como nós conhecemos;
- uma educação científica que salienta o ensino de conteúdos, para uma educação com ênfase na relação entre evidências e explicações;
- da demonstração de conceitos para o ensino que promove o raciocínio com e sobre os conceitos;
- de uma visão que salienta a observação e apenas a experimentação para uma visão que enfatiza a construção de modelos e a observação guiada por uma teoria.
- conclui-se assim que as ideias deste autor ressaltam principalmente a utilização de atividades por meio de laboratório didático.

Feitas essas considerações, observou-se que as atividades investigativas apresentam em linhas gerais as seguintes características, conforme quadro 2.

Quadro 2 – Características das Atividades Investigativas.

Item	Características	
Atividades Investigativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- descrever;</li> <li>- levantar questão (hipótese);</li> <li>- discutir</li> <li>- propor soluções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- levantar dados;</li> <li>- estabelecer relação entre teoria e evidência;</li> <li>- aplicar ideia científica.</li> </ul>

Fonte: Própria autora.

Apesar dos vários sentidos relacionados ao termo e as diversas características das atividades de investigação, na ótica desses autores, admite-se que algumas características, além das expostas no quadro 2, devem estar presentes nas atividades investigativas tais:

- o engajamento dos alunos para realizar as atividades;
- a emissão de hipóteses nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos;
- a busca por informações, tanto por meio de experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada para ajudá-los na resolução do problema proposto na atividade;
- a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala.

## 2.4 Papel do professor na abordagem investigativa

Os professores de Ciências têm muitos desafios para desempenhar seu papel. Existem demandas que incluem estar sempre atualizado tanto com os conhecimentos didáticos quanto específicos estar inteirado com possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias, sem que com isso distancie o conteúdo da vivência real do aluno.

Para que ocorra essa integração entre conhecimentos didáticos e específicos, juntamente com os tecnológicos, faz-se necessário que a formação do professor não se limite apenas à sua formação inicial.

A respeito disso, Gil-Pérez e Carvalho (2006, p.39), ressalta que existem algumas necessidades na formação do professor de Ciências, a saber:

romper com as visões simplistas; conhecer a matéria a ser ensinada; questionar as ideias docentes de "senso comum"; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências; saber analisar criticamente o "ensino tradicional"; preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; dirigir o trabalho dos alunos; saber avaliar; adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p. 9-11), considera os seguintes aspectos com relação ao professor:

- que o professor pode utilizar a atividade investigativa como uma estratégia de ensino, para diversificar sua prática no cotidiano escolar e ainda, essa estratégia pode englobar quaisquer atividades (experimentais ou não), desde que elas sejam centradas no aluno, propiciando o desenvolvimento de sua autonomia e de sua capacidade de tomar decisões, avaliar e resolver problemas, ao se apropriar de conceitos e teorias acerca das ciências.
- o professor configura o ambiente, estimula a realização de uma atividade e dá certa autonomia aos estudantes para realizá-la.

Outro aspecto necessário aos docentes é o de ter uma estratégia ao ensinar, isto é, o constante pesquisar e planejar leva-o a ter um compromisso e uma responsabilidade maior ao proporcionar o estudante uma visão mais crítica e autônoma do mundo a sua volta, uma vez que a maneira como ele conduz as aulas, suas ações, pensamentos e concepções têm um fator decisivo na forma como o estudante elabora e constrói o seu conhecimento, sendo ele científico e/ou tecnológico.

Com relação a isso, Trevisan (2010, p.1) destaca que:

"Dessa forma, permitimos que as crianças e os jovens avancem num processo que possibilitará a formação de um pensamento sistemático, crítico e autônomo, capaz de prepará-los para enfrentar os desafios da atualidade dentro e fora da escola".

Soma-se a esse fato, que para o professor, a teoria e a prática são elementos constante e próprio de sua formação e, além disso, é necessário que aconteça constantemente uma revisão crítica da própria prática.

Tem-se melhor entendimento disso nos argumentos de Freire (2012, p.43-44) ao descrever que,

Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática.

Sobre isso, Freire (1985, p.96) nos diz que,

*antes de qualquer tentativa de discussão técnica, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica assim, é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache "repousado" no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que faz perguntar, conhecer, atuar, perguntar mais, reconhecer.*

Zômpero e Laburú (2011, p.79) consideram que a apresentação do problema pelo professor é mais oportuna em nossas escolas, devido às condições em que o trabalho é desenvolvido e ao número de alunos em salas de aulas. E ainda, caso ocorra à apresentação do problema pelos alunos individualmente, isso dificultaria o desenvolvimento de tais atividades.

Outro aspecto é apontado por Carvalho (2006) apud Zômpero e Laburú (2011, p. 76) ao descrever que, para favorecer a construção de conhecimentos pelos alunos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras ao menos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo assim um processo de enculturação.

Além disso, a mesma autora Carvalho (2006) apud Zômpero e Laburú (2011, p. 76) classifica a atuação do professor e dos alunos em diferentes níveis de envolvimento com a atividade investigativa, e propõe uma graduação para estudar o que chama de grau de liberdade que os professores oferecem aos estudantes.

Por outro lado, Schwad (1960, p. 16) assinala que,

...os professores deveriam apresentar a ciência como investigação e os alunos, utilizar processos de investigação para aprender ciências, isto é, os professores dessem atenção ao laboratório e usassem experiências para conduzir suas aulas, antes de introduzir uma explicação formal de conceitos e princípios científicos.

Em outro momento, o autor destaca que a respeito de “investigação sobre a investigação”, os professores ofereceriam aos alunos relatos sobre investigação científica, em uma perspectiva histórica e epistemológica para discutirem os aspectos essenciais de uma investigação, tais como: os problemas, os dados, o papel da tecnologia, as interpretações dos dados e as conclusões alcançadas pelos cientistas.

Para que isso ocorra, Schwad (1960, p.18) esclarece que é preciso que os professores considerassem três abordagens possíveis, a saber,

... a primeira, mais estruturada, ocorreria a cargo do professor a proposição de questões e de métodos para investigá-las e o envolvimento dos alunos permitiria que descobrissem relações que ainda não conheciam. Em outra abordagem, a proposição de questões seria feita pelo professor e, ficaria a cargo dos estudantes, tanto a concepção dos métodos, quanto a avaliação da adequação dos mesmos. E por fim, a última abordagem o professor proporia temas ou apresentaria fenômenos, mas as questões e os métodos ficariam por conta dos estudantes.

Do ponto de vista de Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p. 10),

para o ensino por investigação se concretizar é necessário um conjunto de elementos articulados espaço-temporalmente, isto é, que ao mesmo tempo o professor tenha uma atitude favorável, dos estudantes se sentirem curiosos e instigados a sanar suas curiosidades indo eles mesmo atrás da solução do problema, do material didático ser instigador e das circunstâncias em que a atividade ocorre, como o momento do curso, o espaço físico, a disponibilidade e acesso aos recursos necessários, entre outros.

Por outro lado, o mesmo autor ressalta que é importante a postura do professor frente ao desenvolvimento da atividade, ou seja: a vontade, a disponibilidade, o desejo, a paciência do professor para deixar o estudante tentar, ir a trás, errar, voltar, aprender com o erro.

Ao contrário disso, Munford e Lima (2007, p. 22) assinala conforme Flick et. al. (1997, p.57) que alguns pesquisadores já chamam a atenção para as limitações

das orientações e pesquisas acerca de como professores do ensino básico ensinam ciências através de investigação.

Outro aspecto que pode ser ressaltado, conforme Borges (2002, p.299) é a dificuldade dos professores utilizarem tanto as práticas de laboratório como as atividades de investigações com os alunos, por se sentirem inseguros em realizar experimentos, em gerenciar a turma e com a utilização de materiais no laboratório.

E ainda, conforme Keys e Kennedy (1999) apud Munford e Lima (2007, p.22) para os professores que trabalham em sala de aula ainda há um longo caminho a percorrer, pois permanecem questões de como planejar, ensinar e avaliar os alunos sob uma perspectiva investigativa.

Em virtude do que foi mencionado, de acordo com Sá et. al. (2007, p. 12),

o professor propõe e discute questões, contribui no planejamento da investigação dos alunos, orienta no levantamento de evidências, auxilia no estabelecimento de relações entre evidências e explicações teóricas, incentiva a discussão e a argumentação entre os estudantes e promove a sistematização do conhecimento.

Para Lima, David e Magalhães (2008, p. 28-29) outras questões se somam ao que foi mencionado, a saber:

- os retruques da prática, seja ela de laboratório ou da própria sala de aula no que se refere ao ensino, colocam o formador/professor frente ao inusitado a todo o momento;
- formar professor para enfrentar esses desafios não tem fórmula nem garantia de que os cuidados e as recomendações para se enfrentar a sala de aula funcionarão ou serão eficazes diante dos acontecimentos, mas há uma contribuição importante que nós formadores podemos promover;
- a mudança epistemológica que quisermos promover pode contribuir para o professor ter maior serenidade ao enfrentar situações inusitadas ou conflitos com o planejado, adotando nesses momentos uma postura mais investigativa e menos dogmática;
- outra lição importante é a de que nunca temos o completo domínio das situações de sala de aula e que, por isso, a abertura ao inusitado e ao enfrentamento das dúvidas é uma postura importante do professor para ensinar ciências por investigação;
- são essas bases que estudantes, professores e formadores precisam dominar para compreender a tecnologia e a sociedade.

Para que a perspectiva investigativa ocorra, é preciso planejar as ações; escolher os procedimentos e em seguida selecionar os equipamentos necessários;

registrar dados (informações); interpretar os resultados, tirar conclusões e avaliar em que medida a investigação promoveu respostas.

E ainda, mas não menos importante, é que estamos sempre aprendendo e aprender é enfrentar o novo a partir das bases conceituais que estruturam o pensamento na área das ciências.

Concluindo, o papel que o professor deve exercer nesse processo de investigação é o de proporcionar aos estudantes o poder e a autonomia de construir e reconstruir seus próprios conceitos, o que exige ir além dos limites tradicionalmente abrangidos pelos conteúdos programáticos.

## **2.5 Papel dos estudantes**

No ensino por investigação a concepção de aprendizagem aponta para a importância de planejar as ações de ensino de forma que os estudantes possam trazer suas experiências pessoais para o contexto escolar.

Essa ideia de envolvimento dos estudantes está destacada em Rodriguez et. al. (1995, p.9) ao salientar que independente da formulação do problema a ser investigado partir do aluno ou do professor, é necessário que os alunos se interessem pelo problema, de forma a serem motivados a resolvê-lo.

Outro aspecto que pode ser observado conforme apontam Newmam et. al. (2004, p.264) é que, quando os alunos estão engajados na investigação, eles descrevem objetos e eventos, fazem perguntas, constroem explicações e expõem essas explicações para os demais alunos. E esses processos os ajudam a avançar na compreensão do tema estudado.

Assim, conforme descreve Sá et. al. (2007, p.3) é nesta perspectiva que o ensino de Ciências por investigação se torna uma importante estratégia de ensino e aprendizagem. Esta forma de valorizar a atividade dos alunos pode contribuir para o que desenvolvam autonomia para definir o que é relevante, o que precisa ser esclarecido e os métodos mais convenientes. O mesmo autor complementa que com essa autonomia, os estudantes teriam a possibilidade de fazer perguntas, reunir

provas, apresentar explicações científicas baseadas em seus conhecimentos prévios e nos conhecimentos que conseguissem elaborar com a ajuda do professor.

Dessa forma, conforme descreve Dewey (1980, p.114), o estudante deveria participar ativamente de sua aprendizagem. Quanto a isso, Barrow (2006, p. 271) complementa ao dizer que os alunos deveriam propor um problema para investigarem aplicando seus conhecimentos de ciências aos fenômenos naturais.

De acordo com Schwab (1964, p.35) o conteúdo e a prática são inseparáveis na educação científica, por isso, os estudantes deveriam aprender como os cientistas chegam às conclusões, dessa forma não terem tais conclusões prontas dadas pelo professor e mais os estudantes deveriam utilizar processos de investigação para aprender ciências. E para que esse processo aconteça, Gil-Perez et. al. (1990) apud Sá et. al. (2007, p.4) defende que os estudantes devem ser estimulados a levantarem hipóteses para o desenvolvimento do problema.

E segundo Tamir (1990) apud Sá et. al. (2007, p.3) nas atividades práticas voltadas para investigação, são tarefas dos estudantes: a identificação de problemas, a formulação de hipóteses, a escolha dos procedimentos, a coleta de dados e a obtenção de conclusões.

Além desses aspectos, somam-se as ponderações feitas por Lima, David e Magalhães (2008, p. 29), a saber:

- não se forma cidadão no discurso vazio, mas no domínio dos conhecimentos básicos que dão margem a compreender as tecnologias e suas relações com a sociedade;
- a isso que chamamos de formar o cidadão autônomo e crítico, pois aquele que sabe buscar a informação e transformá-la em conhecimento pessoal, em ferramenta para pensar e agir nos meios sociais em que vive, circunstanciado em seu tempo e lugar.

Feitas essas considerações, é possível entender que nesse tipo de estratégia de ensino propicia-se espaço para que o estudante desenvolva sua independência para realizar uma tarefa. Isso pode ser reforçado conforme assinala o PCN (Brasil,1997, p.29), no contexto da aprendizagem interativa, os alunos são convidados à prática de tais procedimentos, no início a partir de modelos oferecidos pelo professor e, aos poucos, tornando-se autônomos.

## 2.6 Recurso multimídia em sala de aula como instrumento de aprendizagem no ensino de ciências

Alguns recursos são necessários ao ensino de ciências, entre eles estão o planejamento de aulas, a problematização, televisão e DVD e a experimentação.

O planejamento da aula é um recurso importante, pois permite ao professor refletir sobre a maneira mais adequada para trabalhar as habilidades, atitudes e competências dos estudantes e que estratégias utilizar para abordar os diferentes conceitos, a partir dos objetivos propostos.

Isso é possível, uma vez que ao planejar a aula o professor pode estipular um tempo provável para as aulas, bem como orientar a sua atividade a partir dos objetivos estabelecidos e com isso promover a aprendizagem.

De acordo com Godoy e Ogo (2012, p. 289), quando o professor vai além das informações da mídia acerca dos conhecimentos específicos, consegue utilizar esses recursos como aliados nas suas aulas e com isso contribuindo com a educação desses estudantes. Em razão disso, fazemos a utilização dos recursos multimídia para despertar as habilidades dos alunos e estimular a aprendizagem.

Nesse contexto, para Rosa (2000, p.36)

ao trabalhar os recursos audiovisuais em sala de aula, o professor deve verificar alguns aspectos, como: qual a linguagem utilizada na obra; se o nível em que as ideias são colocadas está de acordo com a faixa etária e cognitiva dos alunos; se os exemplos apresentados podem realmente ser significativos para os discentes.

Rosa (2000, p.39) ainda complementa que os recursos audiovisuais podem auxiliar o professor de ciências não apenas como instrumento de motivação, mas como um modo a mais de demonstrar e exemplificar os conceitos vistos na aula.

Além disso, temos a influência que esses estudos com TV e cinema exercem até os dias de hoje, conforme descreve Oliveira (2006, p. 135):

[...] Muito além de instrumento científico, o cinema veículo de divulgação dos avanços da Ciência e formação de uma audiência [...] encarnou a modernidade através da velocidade,

dos efeitos especiais, da urbanidade e multidão de consumidores. Mas ele significou também um meio extraordinário de circulação do conhecimento, de experiências e valores culturais.

Nesse contexto, Chaves (2005, p.58) descreve que:

[...] A educação científica deve começar pelo contato da criança com os fenômenos da natureza, em situações simples em que ela possa alterar o ambiente ou as condições iniciais de um sistema natural e observar como ele se comporta. [...] Na verdade, a criança aprende quase tudo (ver, ouvir, andar, falar etc.) por meio da observação e experimentação, e no processo de evolução biológica desenvolveu-se nela o gosto nato pelo brinquedo, que quase sempre é uma forma de investigar a natureza e o próprio corpo. Se a criança teve uma educação científica do tipo "mão na massa", na adolescência estará apta a fazer experimentos envolvendo controle rigoroso das condições em que ocorrem os fenômenos e mensuração das observações.

Por fim, a utilização desses recursos além de ser usado como ferramenta educacional, esta modalidade é um instrumento que permite o estudante desenvolver suas habilidades, ser autônomo e dessa forma aprimorar o seu aprendizado, por isso, fizemos uso também desse recurso em nossa aula.

### **3. METODOLOGIA DO TRABALHO**

#### **3.1 Elaboração do TCC**

Este estudo é embasado em uma metodologia qualitativa e interpretativa que procura reunir diversos autores para dialogar com diferentes interpretações dadas ao termo “ensino por investigação”. A dinâmica de funcionamento envolveu estudos de artigos, textos, entre outros.

Os dados/informações coletados constituíram uma base teórica metodológica a partir do qual eu procurei elaborar a atividade que foi trabalhada com os estudantes em sala de aula.

Para o desenvolvimento deste estudo, atentou-se às citações encontradas na revisão bibliográfica com a intenção de que o conjunto das análises aqui apresentadas fosse avaliado como uma reflexão constante na prática docente, possibilitando com isso, uma relação de ensino-aprendizagem mais efetiva, atual e dinâmica.

Assim, a metodologia descrita neste estudo propõe uma estratégia de ensino em ciências, envolvendo propostas de atividades investigativas, através da resolução de questões problemas onde o aluno é conduzido a relacionar e identificar os conhecimentos adquiridos necessários para compreender e buscar por sua própria iniciativa os meios para resolver e a solucionar o que lhe é solicitado.

Para isso, a elaboração desta monografia envolveu as seguintes etapas:

Na primeira etapa, um levantamento bibliográfico das bases teórico-conceituais a respeito do tema em questão, tendo como fonte principal registros, relatórios e artigos, bibliografia, arquivos, indicadores locais e regionais, dentre outros acervos em conjunto com a exploratória.

A segunda etapa foi feita a elaboração da sequência didática e da atividade investigativa para posterior aplicação em sala de aula.

Procede-se na terceira etapa a análise das observações obtidas pelos alunos durante o processo de investigação I.

Na quarta etapa, realizou-se uma reflexão acerca do material produzido pelos estudantes, bem como a organização das informações obtidas.

E ainda, na quinta etapa foi o desenvolvimento da redação final deste estudo.

Por fim, para atender aos preceitos da ética na pesquisa envolvendo seres humanos, o nome que aparece dos estudantes apresentados é fictício e, além disso, foi redigido um termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE<sup>6</sup> para que os participantes tomem conhecimento do que seria realizado e para que permitissem a realização de gravações, registros fotográficos, entre outros e assim, cuidamos de garantir o sigilo necessário para assegurar a privacidade dos sujeitos envolvidos.

### **3.2 Elaboração da Sequência Didática**

Os planos de ensino e de aula há certo tempo atrás, eram elaborados tendo as ações do professor como centro da atenção. Com relação a isso, Anastasiou e Alves (2009, p.64) afirmam que o plano de aula “tinham como centro do pensar docente o ato de ensinar; portanto, a ação docente era o foco do plano”.

Atualmente, conforme Spudeit (2014, p.1) as propostas para um plano de aula, ressaltam a importância da construção de um processo de parceria em sala de aula com o aluno deslocando o foco da ação docente e do ensino para a aprendizagem, ou seja, o protagonista passa a ser o aluno conforme defendem as teorias construtivistas e sociointeracionistas.

Dentro desse contexto, o planejamento da aula de acordo com Spudeit (2014, p.1) assume tamanha importância a ponto de se constituir como objeto de teorização e se desenvolve a partir da ação do professor que envolve.

---

<sup>6</sup> TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Por isso, para Gil (2012, p.34) ao se planejar uma aula é “decidir acerca dos objetivos a ser alcançados pelos alunos, conteúdo programático adequado para o alcance dos objetivos, estratégias e recursos que vai adotar para facilitar a aprendizagem, critérios de avaliação, etc.”.

Por ser o plano de aula um instrumento fundamental e auxiliador nas aulas, fizemos uso dessa ferramenta. O Plano de aula é apresentado no quadro 3.

Quadro 3 – Plano de Aula

<b>PLANO DE AULA</b>			
<b>Instituição:</b> Escola Municipal Padre E.	<b>Aula:</b> 01-10	<b>Tempo estimado:</b> 12 aulas	
<b>Curso:</b> Ensino Fundamental	<b>Série:</b> 6º ano	<b>Turma(s):</b> B	<b>Data:</b> ___ / 08 / 15
<b>Disciplina:</b> Ciências	<b>Professor(a):</b> Nadja Lagares de Almeida		
<b>Tema:</b> ↳ Unidade: USOS DO SOLO – Capítulo: Lixo: Um problema socioambiental.			
<b>Objetivos:</b> ↳ Familiarizar o aluno com os conceitos fundamentais do lixo. ↳ Refletir sobre ações e atitudes do ser humano e adquirir consciência socioambiental. ↳ Verificar que riscos o lixo pode trazer para sociedade e o meio ambiente. ↳ Levantar hipóteses.			
<b>Conteúdos:</b> ↳ O que é lixo; ↳ Classificação do lixo; ↳ Destino do lixo; ↳ Vantagens e desvantagens do lixo; ↳ Riscos que o lixo traz.			
<b>Desenvolvimento ( Sequência Didática)</b> <b>1ª etapa:</b> Abordagem geral Inicialmente foi introduzida a questão do lixo - em linhas gerais apresentou o conteúdo teórico: o que é lixo, tipos de lixo, formas de dispor o lixo. Em seguida realizou-se a leitura do tema no próprio livro didático do aluno sem detalhar muito a questão do lixo, conforme ilustração 1, no anexo I. <b>2ª etapa:</b> Atividade 1 - Pense um pouco Apresentação do filme: Kung Fu Panda <b>3ª etapa:</b> Momento de socializar. Após observado o filme, fez-se uma detalhada explicação do conteúdo teórico que ocorreu de forma expositiva, oral e dialogada de modo que possibilitasse discussões, socialização e debates entre os estudantes presentes e assim incentivá-los à investigação, motivados, aguçados e bem atraídos pela curiosidade. <b>4ª etapa:</b> Aplicação da Atividade 2 denominada “Detetive do meio ambiente”. <b>5ª etapa:</b> Problematização/Questionamentos. Os alunos devem refletir as seguintes questões problemas a serem resolvidas: 1. Que riscos de saúde o lixo traz? 2. Como que as doenças são transmitidas através do lixo?			

**6ª etapa:** Reflexão avaliativa.

Depois de realizada a explanação, foram aplicados os seguintes questionamentos: A PARTIR DO QUE OBSERVOU, RESPONDA:

1. Por que esses tipos de lixo não podem ficar expostos ao tempo de qualquer jeito no meio ambiente?
2. Que animais você observou que ficam passando sobre as embalagens após o consumo?
3. Em sua opinião, contribuímos com o aumento de doenças no ambiente em que vivemos?

**Material necessário:**

- ↳ Quadro de giz;
- ↳ Livro didático;
- ↳ Televisão; DVD
- ↳ Filme.

**Atividades:****Atividade 1 - FILME: Kung Fu – Panda 2**

Posterior à leitura, apresentou-se um filme cujo objetivo era obter através da observação os tipos de lixos que foram gerados e aparecem na animação e ao término do filme responder os seguintes questionamentos (conforme ilustrações 2 e 3).

1. Quais são os tipos materiais que viram lixo e são mostrados no filme?
2. Quais tipos de problemas que o lixo traz?
3. Os tipos de problemas trazem o que para a sociedade e o ambiente?

**Obs.:** Antes de fazer a reflexão da questão 1, foi trabalhado com os estudantes o título do capítulo, questionando a eles, qual seria o significado das palavras “socioambiental” e “problema”.

A solução apresentada por eles encontra-se ligada as palavras, conforme ilustração 2.

**Atividade 2 - DETETIVE DO MEIO AMBIENTE.**

A partir do problema escolhido, realizar-se-á uma atividade que parte da observação para poder verificar o que pode encontrar no lixo e com isso levantar alguns questionamentos/reflexões.

O professor promover o desafio entre os estudantes a partir das questões citadas abaixo, para que estes possam descrever todas as situações em que o lixo é encontrado e assim verificarem qual a atitude/resposta é mais adequada como solução para o problema.

Os estudantes terão que:

**1º Passo:** Observar durante o trajeto que fazem da casa para a escola e vice-versa os tipos de matérias que se encontram no lixo para que possam fazer a classificação conforme o que foi estudado no livro.

**2º Passo:** Escrever o que observou no caderno.

**Avaliação:**

- ↳ diagnóstica, formativa e somativa;
- ↳ respostas às perguntas-problema ao final da aula.

**Referência:****Bibliografia Básica:**

UBESCO, João *et. al.* *Companhia das Ciências*. - 2 ed. 6ºano - São Paulo: Saraiva, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

CANTO, Eduardo Leite do. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. - 4 ed.- 6ºano. São Paulo: Moderna, 2012.

CARVALHO, W.L.Pacheco de; ALVES, J.A.P. e CAETANO, Laércio. *Ciências para nosso tempo*. 6ºano. Curitiba: Positivo, 2011.

Fonte: Própria autora.

Com relação ao cronograma da sequência didática apresentado nesta pesquisa, teve como referencial teórico artigos de pesquisadores sobre o processo de formação de conceitos, os focos conceituais e formas de abordagem no ensino de ciências para o Ensino Fundamental, a problematização, experimentação no ensino de ciências, a abordagem investigativa e o uso de recursos multimídia.

Com o objetivo de explorar possibilidades de abordagem que levassem em conta o processo de elaboração conceitual, recorreremos a diversos autores na área de educação em ciências.

O principal critério utilizado para desenvolver a atividade proposta neste estudo foi considerar a participação dos estudantes numa abordagem investigativa. Para isso, de acordo com o argumento de Giordan (1999, p.47) optamos por propor uma atividade que pudesse favorecer a discussão conceitual.

É de nosso interesse viabilizar aos estudantes de uma maneira ativa e participativa a interação com as questões relativas à obtenção de informações e dados para posterior discussão, reflexão, ponderações e explicações.

Diversos autores que escrevem sobre a estratégia investigativa apontam características das quais contem em nosso trabalho.

Porém notamos que não há acordo entre os autores acerca das características que descrevem um ensino por investigação, mas tem características que são comuns à grande maioria deles e que baseamos nessas características para explicar nossa atividade.

Para Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p. 97) as características fundamentais em uma estratégia investigativa são: construir um problema; valorizar o debate e argumentação; propiciar a obtenção e avaliação de evidências, aplicar e avaliar teorias científicas; permitir múltiplas interpretações.

Hudson (1992) apud Azevedo (2004, p.19) descreve que os estudantes têm melhor aprendizado quando participam de atividades investigativas semelhantes às pesquisas científicas e essas atividades podem ser desenvolvidas tanto como atividades práticas de laboratório quanto em sala de aula apenas com papel.

E ainda de acordo com Santos e Mortimer (2002, p.4) construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões

responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões é o principal objetivo da educação nessa abordagem, pois possibilita o acesso ao conhecimento científico de forma a auxiliar os estudantes.

Diante disso, conforme aponta Silva (2012, p.8) podemos incluir também o uso de simulações, ou apenas lápis e papel, o importante é a necessidade de uma situação problematizadora que será alvo de discussão pelos estudantes.

Por isso, a participação do estudante é primordial, não somente para manusear materiais ou observar fatos, fenômenos, mas sim, conforme descreve Azevedo (2004, p.21), para que o estudante reflita, pense, discuta, explique, relate e atue como sujeito ativo de sua aprendizagem.

Assim, temos como proposta ajudar o aluno a pensar, a construir o desenvolvimento de seus conceitos, a partir da autoconfiança e segurança, ou seja, sendo autônomo e tendo um pensamento mais crítico.

Conforme Silva (2012, p.8), o desenvolvimento dos conceitos desejados pode se dar em atividades direcionadas que serão guiadas pelo professor. Há ainda de acordo com Munford e Lima (2007, p.10) que estarão entre a atividade aberta e a direcionada abrangendo vários graus de participação do estudante.

Dessa forma, a atividade será guiada/conduzida por mim professora da turma, no quadro de giz para permitir uma participação se não de todos, mas da maioria.

A ideia inicial que deu origem ao tema da aula foi elaborada por mim, a partir do momento em que observei o hábito da turma de não jogar lixo na lixeira da sala.

Nesse contexto, conforme Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011, p.90), a sequência didática foi elaborada para representar a diversidade de modalidades que a investigação pode assumir em aulas de ciências e, ao mesmo tempo, destacar aspectos essenciais ao ensino por investigação.

Assim nossa proposta para esta sequência parte do livro didático (UBESCO, 2012), utilizado pelos estudantes, no qual o capítulo que estava sendo abordado no momento era “Lixo: um problema socioambiental”. Este capítulo traz algumas reflexões iniciais sobre a questão do lixo (conforme ilustração 1, anexo I).

Assim pretendia contribuir para que os estudantes entendessem:

- o que é lixo e os seus tipos;
- a classificação dos diferentes tipos de lixo que existem e são gerados em seu ambiente;
- os riscos de saúde relacionados ao lixo.

A sequência didática envolve questões relativas ao lixo tais como: conceito, a classificação e as formas de disposição final, conforme os tópicos que constam neste capítulo do livro didático dos alunos (UBESCO, 2012) acrescentei a questão dos riscos à saúde na sociedade e no ambiente, que é um tema pouco abordado no livro do estudante.

A abordagem proposta na sequência didática tem como objetivo conduzir os estudantes a desenvolverem suas habilidades e competências na direção dos objetivos relevantes apontados pelo PCN (Brasil, 1997, p.2), tais como: posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas; elaborar perguntas e hipóteses, selecionando e organizando dados e ideias para resolver problemas, entre outros.

Para a organização do material didático foram analisados alguns pressupostos teóricos metodológicos que já vêm sendo discutidos pela comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências, como por exemplo, nos PCN (Brasil, 1997, p.20), entre outros.

Para isso, consideramos que o processo de aprendizagem envolve aspectos relacionados ao que ensinar e como abordar o conhecimento e isso está exatamente na potencialidade do professor atuar de forma articulada entre diversos saberes e na estruturação de novos conhecimentos, como também no seu talento de cooperar com o desenvolvimento dos seus estudantes como cidadãos conscientes de sua função na sociedade.

Assim, apresentamos o cronograma da sequência didática em um item à parte sem reformulações.

Dessa forma, a partir dos pressupostos teóricos o caminho metodológico para a elaboração da sequência didática considerou 5 (cinco) etapas a saber:

No primeiro momento foi proposta uma reflexão com os estudantes, numa abordagem geral a respeito do lixo de acordo com o que está apresentado na introdução do capítulo do livro didático. Este momento está representado, conforme ilustração 1, no anexo I. O objetivo foi abrir espaço para que os estudantes compreendessem porque o lixo é um problema. Esta reflexão inicial envolveu alguns aspectos, tais como: Afinal de contas o que é o lixo?; Será que uma parte desse lixo pode ser reaproveitada?; De onde vem tanto lixo?; entre outras. Por isso, esta etapa foi denominada “Abordagem geral”.

No segundo momento foi desenvolvida a Atividade 1 – “Pense um pouco”.

A Atividade 1 envolveu a apresentação do filme “Kung Fu – Panda 2”. Teve como objetivo propor que os estudantes observassem e percebessem que após o uso materiais/objetos muitas vezes transformam-se em lixo<sup>7</sup> e que junto a essa questão do lixo existe uma situação de risco para a saúde tanto para a nossa sociedade como para o ambiente. Foi passada informação para a turma que após o término do filme seria feito a eles algumas perguntas para que pudessem refletir sobre o que viram no filme.

Para a seleção do filme foi realizado um levantamento em site de busca. A escolha do filme a ser utilizado teve critérios como, por exemplo, que fosse apropriado para a faixa etária, que fosse animado, que prendesse a atenção e que não abordasse diretamente a questão do lixo para não influenciar os estudantes no momento da realização da atividade. Com isso, permitir que os estudantes detectassem, por meio da observação, os tipos de materiais/objetos que poderiam, após o uso, transformar-se em lixo.

O filme aborda a questão do lixo de maneira subjetiva, isto é, não traz a definição e nem os tipos de lixo. É uma animação bem interessante carregada de aventuras, ação e humor nas cenas atrapalhadas do protagonista (o urso Panda). A história é recheada de mensagens inteligentes. Acreditamos que esses fatores contribuíram para chamar a atenção dos estudantes e com isso possibilitar com que eles vissem como nossas ações e atitudes podem transformar um material/objeto em lixo.

---

<sup>7</sup> O livro didático utiliza este termo e nosso estudo também, apenas comentamos que na literatura o termo empregado é resíduo.

O filme escolhido atendeu a esses critérios, pois, durante a visualização do filme, quase todos os estudantes estavam atentos e curiosos para ver o final da história e prontos para a realização da atividade 1.

Desta forma procuramos trabalhar o conteúdo do livro que aborda algumas temáticas sobre o lixo, tais como: o conceito de lixo, a sua classificação, como fazer a sua disposição final e compreender os riscos para a saúde, de modo a relacionar essas temáticas- com o que foi demonstrado no filme, mesmo que estas temáticas, tal como a classificação do lixo, esteja subtendida no filme, acreditamos que não há dificuldade para os estudantes compreenderem o conteúdo/assunto que o livro traz com o que é passado no filme e com isso desenvolver as atividades propostas.

Ao final do filme os estudantes deveriam responder à seguinte questão: Quais são os tipos de lixo que foram mostrados no filme? Conforme figura 2. Tem-se o propósito com esta pergunta verificar se os estudantes assimilam o conteúdo em específico, a classificação do lixo, com o que aparece de forma subtendida no filme. Como a página de introdução do capítulo no livro faz alguns questionamentos como, por exemplo: de onde vem tanto lixo?. Por essa razão fiz a opção de iniciar a atividade indo direto para a classificação do lixo.

A terceira etapa propõe um momento de socialização do que foi observado no filme.

O quarto momento foi à elaboração da Atividade 2 – “Detetive do meio ambiente”. A atividade se assemelha a uma das etapas do método científico, a observação. Os estudantes puderam nesta etapa registrar o que observaram e levantar alguns questionamentos/reflexões.

Além disso, a proposta de trabalhar a atividade com este título parte da intenção de atrair o estudante e deixá-lo mais curioso e motivado em desenvolver a atividade, bem como averiguar se o mesmo entende quais são os tipos de lixo e que este é um grande problema para a sociedade e para o ambiente.

Os estudantes receberam o desafio: 1º passo – observar as condições de exposição do lixo (céu aberto, lixeira, em sacolas plásticas e outros) durante o trajeto que fazem de casa para a escola e vice-versa procurando detectar/ver o que contém nestes lixos; 2º passo – após o cumprimento da primeira fase, os estudantes

deveriam escrever no caderno, após a observação a classificação do lixo conforme estudado no livro didático.

A quinta fase da sequência didática envolveu a problematização. Este momento tratou de uma reflexão lançada aos estudantes a partir do que foi discutido e do que foi mostrado no livro didático. A introdução do capítulo no livro didático mostra a imagem de um lixão e logo abaixo traz um texto com algumas reflexões, como por exemplo: ...pessoas são obrigadas a disputar com ratos, baratas e outros animais que podem transmitir doenças. A partir desta reflexão procuramos voltar neste ponto do texto e por isso foi apresentado esses questionamentos aos estudantes conforme cronograma da sequência didática, quadro 4.

Esta reflexão foi feita na forma de aula expositiva dialogada, de modo que possibilitasse as discussões e a participação da maioria dos estudantes.

Na sexta fase, denominada “Reflexão avaliativa”, teve como proposta avaliar os estudantes, a partir de alguns questionamentos feitos oralmente com a turma toda. O objetivo desta avaliação foi auxiliar os estudantes a aprender, isto é, conduzir os estudantes a reconhecer seus próprios processos de pensamento e aprendizagem bem como a reorganizar as ideias e com isso, sendo autônomos e seguros em suas tomadas de decisões.

### **3.3 Contexto da aplicação da atividade em sala de aula**

A atividade elaborada foi utilizada com estudantes do 6º ano do Ciclo da Pré-Adolescência - CPA do Ensino Fundamental de uma a Escola Municipal situada no município de Governador Valadares, região leste do estado de Minas Gerais.

A escola fica em uma área próxima ao centro com ótima estrutura física, salas grandes, contendo dois quadros – o de giz e o branco para pincel, porém, no período da tarde, a sala em questão por receber o sol da tarde, fica quente, abafada e um pouco escura por causa da cortina, com isso, os estudantes ficam mais agitados e inquietos.

Possui recursos multimídia como TV, DVD, computador, data show, porém para que sejam utilizados, tem que ser feito a reserva anteriormente. A escola funciona em tempo integral.

A escola localiza-se em uma área com estudantes de classes média e baixa, sendo a maioria deles, filhos de empregadas domésticas ou trabalhadores do comércio local. Com isso, consideramos que a disponibilidade de recursos e o acesso à informação das famílias são fatores limitantes no processo de aprendizagem desses estudantes.

A turma é formada por 38 alunos, porém 05 pediram transferência, com faixa etária variando de 11 a 15 anos de idade. A diferença entre os gêneros é de duas meninas a mais que os meninos. Quanto à capacidade de aprendizagem a turma é bastante heterogênea sendo composta por: estudantes com necessidade especial, com deficiência intelectual em vários graus, com TDHA<sup>8</sup> e os considerados normais por não apresentar aparentemente nenhum tipo transtorno.

Na semana a turma tem 06 aulas de ciências sendo duas aulas por dia de 50 (cinquenta) minutos cada.

A matriz curricular do 6º ano contempla as seguintes unidades: A Terra no espaço, Ecologia, Usos do solo, A água na natureza e o Ar em volta da Terra.

---

<sup>8</sup> TDHA – Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade.

#### 4. REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Para a aplicação da sequência didática foram utilizadas 12 aulas, sendo cada uma de 50 minutos. O Cronograma da sequência está explicitado no quadro 4.

QUADRO 4 – Cronograma da Sequência Didática

Desenvolvimento das Aulas	25/08	<p><b>AULAS 1 e 2: ABORDAGEM GERAL sobre a questão do lixo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ o que é lixo, tipos de lixo, formas de dispor o lixo.</li> <li>↳ leitura do texto de introdução no livro didático sem detalhar muito a questão do lixo.</li> </ul> <p>Obs.: No anexo I a ilustração 1 consta a introdução do tema através de algumas reflexões.</p>
	26/08	<p><b>AULAS 3 e 4: ATIVIDADE 1 - PENSE UM POUCO</b></p> <p>Apresentação do filme: Kung Fu Panda 2.</p> <p>Discussão sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quais são os tipos materiais que viram lixo e são mostrados no filme?</li> <li>2. Quais tipos de problemas que o lixo traz?</li> <li>3. Os tipos de problemas trazem o que para a sociedade e o ambiente?</li> </ol> <p><b>Obs.:</b> Antes de fazer a reflexão da questão 1, foi trabalhado com os estudantes o título do capítulo, questionando a eles, qual seria o significado das palavras “socioambiental” e “problema”.</p>
	31/08	<p><b>AULAS 5 e 6: MOMENTO DE SOCIALIZAR.</b></p> <p>Após observado o filme, fez-se uma explicação detalhada do conteúdo teórico que ocorreu de forma expositiva, oral e dialogada de modo que possibilitasse discussões, socialização e debates entre os estudantes presentes e assim incentivá-los à investigação, motivados, aguçados e bem atraídos pela curiosidade.</p> <p><b>Obs.:</b> As ilustrações 2,3 e 4 constam a demonstração do questionamento realizado no quadro.</p>
	01/09	<p><b>AULAS 7 e 8: ATIVIDADE 2 – DETETIVE DO MEIO AMBIENTE.</b></p> <p>A partir do problema escolhido, realizar-se-á uma atividade que parte da observação para poder verificar o que pode encontrar no lixo e com isso levantar alguns questionamentos/reflexões.</p> <p>O professor promover o desafio entre os estudantes a partir das questões citadas abaixo, para que estes possam descrever todas as situações em que o lixo é encontrado e assim verificarem qual a atitude/resposta é mais adequada como solução para o problema.</p> <p>Os estudantes terão que:</p> <p><b>1º Passo:</b> Observar durante o trajeto que fazem da casa para a escola e vice-versa os tipos de matérias que se encontram no lixo para que possam fazer a classificação conforme o que foi estudado no livro.</p> <p><b>2º Passo:</b> Escrever o que observou no caderno.</p> <p><b>Obs.:</b> Conforme ilustração 5.</p>
	02/09	<p><b>AULAS 9 e 10: PROBLEMATIZAÇÃO</b></p> <p>Os alunos devem refletir” as seguintes questões problemas a serem resolvidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que riscos o lixo traz?</li> <li>2. Como que as doenças são transmitidas através do lixo?</li> </ol> <p><b>Obs.:</b> Conforme ilustração 6.</p>

	<p>03/09 <b>AULAS 11 E 12: REFLEXÃO AVALIATIVA</b></p> <p>Depois de realizada a explanação, foi aplicado os seguintes questionamentos: A PARTIR DO QUE OBSERVOU, RESPONDA:</p> <p>2. Por que esses tipos de lixo não podem ficar expostos ao tempo de qualquer jeito no meio ambiente?</p> <p>4. Que animais você observou que ficam passando sobre as embalagens após o consumo?</p> <p>3. Em sua opinião, contribuimos com o aumento de doenças no ambiente em que vivemos?</p>
--	---

Fonte: Própria autora.

No dia 25 de agosto foi introduzido o capítulo “Lixo: um problema sócio ambiental” da unidade “Usos do solo” do livro didático para 26 alunos presentes. Inicialmente o tema foi introduzido com uma abordagem de forma geral com a turma, conforme a abordagem reflexiva que vem no início do capítulo, denominado “Lixo: um problema socioambiental” do livro didático.

No dia seguinte, 26 de agosto passei para a turma o filme animação “Kung Fu – Panda 2” (Atividade 1). Solicitei que os estudantes procurassem ficar atentos, pois ao final da animação faria algumas perguntas sobre o assunto que estávamos estudando. Devido às duas aulas deste dia (26 de agosto) não serem suficientes para finalizar o filme e por essa razão, o término do filme ficou para a próxima aula que aconteceu no dia 31 de agosto, pois, o filme tem a duração de 130 minutos o que é necessário 02 (duas) aulas e meia para sua realização.

No dia 31 de agosto, antes de finalizar o filme, fiz uma retrospectiva oral com os alunos e assim que a turma terminou de assistir ao filme, iniciei uma reflexão dialogada sobre as questões da unidade a ser estudada cujo título do capítulo é “Lixo: um problema socioambiental”, com o seguinte questionamento aos estudantes: o que eles entendiam por “socioambiental” e depois o mesmo para a palavra “problema”.

Quanto à primeira pergunta no primeiro momento, muitos estudantes ficaram calados, até que dois deles resolveram arriscar um palpite ao dizer: *significa ambiente* e o outro *mata*. Como não houve mais resposta, fui ao quadro de giz e construí com eles o que significa a palavra, conforme ilustração 2.

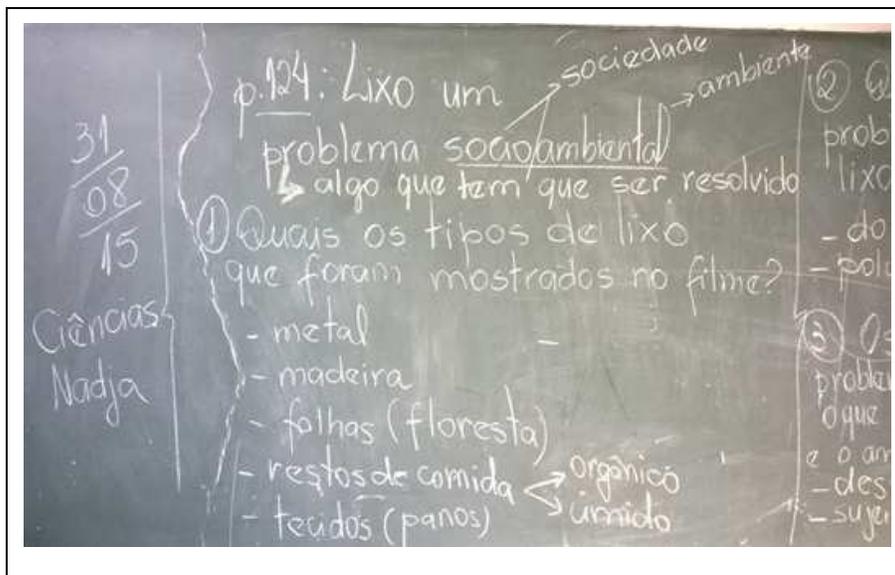
Ao questionar os estudantes sobre o que haviam entendido sobre a palavra “problema”, a aluna Bárby prontamente respondeu com suas palavras - *é algo que tem que ser resolvido*, conforme ilustração 2.

Após explicação do significado do título do capítulo, demos início à Atividade 1. Nesta atividade os alunos assistiram ao filme. Com relação a esta parte da sequência didática não explicitarei para os estudantes o que eles deveriam observar ao assistirem o filme. Considerei que por ser uma aventura cheia de humor o filme atrairia a atenção deles, mesmo que vários deles apresentassem dificuldades em aprender e principalmente de concentrar. Ao final do filme fizemos uma discussão na qual os alunos deveriam responder:

1. Quais são os tipos materiais que viram lixo e são mostrados no filme?
2. Quais tipos de problemas que o lixo traz?
3. Os tipos de problemas trazem o que para a sociedade e o ambiente?

Neste momento os estudantes participaram ativamente expondo suas respostas, numa discussão dialogada. A pergunta inicial foi: Quais tipos de lixo que foram mostrados no filme? As respostas foram diversificadas (conforme ilustração 2).

Ilustração 2 - Interpretando o título do capítulo e questão 1.



Fonte: Própria autora.

Na discussão a turma foi bastante participativa. Os estudantes discutiram as questões conceituais, expressando suas opiniões, que foi conduzida e mediada por mim procurando levar em consideração as vozes dos estudantes. Durante a

realização da discussão, percebi que a turma estava bem interessada, motivada e participativa.

Também percebi que a turma não teve dificuldade em responder essa questão, mesmo não estando bem claro e explícito no filme os tipos de materiais que podem ser considerados lixo, muitos estudantes lembravam-se dos materiais quando eu fazia alguns questionamentos do tipo: quando os personagens estavam festejando, qual(is) o(s) tipo(s) material(is) que aparece(ram) naquele momento? Este(s) tipo(s) de material (is) pode vir a ser lixo? Assim quando eles descreviam o tipo de material que caracterizava a atividade proposta, logo transcrevia no quadro de giz.

À medida que os estudantes relatavam o que viram, as soluções/respostas foram escritas por mim no quadro de giz.

Quando foi apresentado aos estudantes o que seria estudado, foi colocado no quadro, a numeração da página do livro que consta o capítulo, bem como o título, conforme ilustração 2, para que pudéssemos fazer a introdução do tema a partir das reflexões iniciais que o livro traz (ilustração 1, no anexo I).

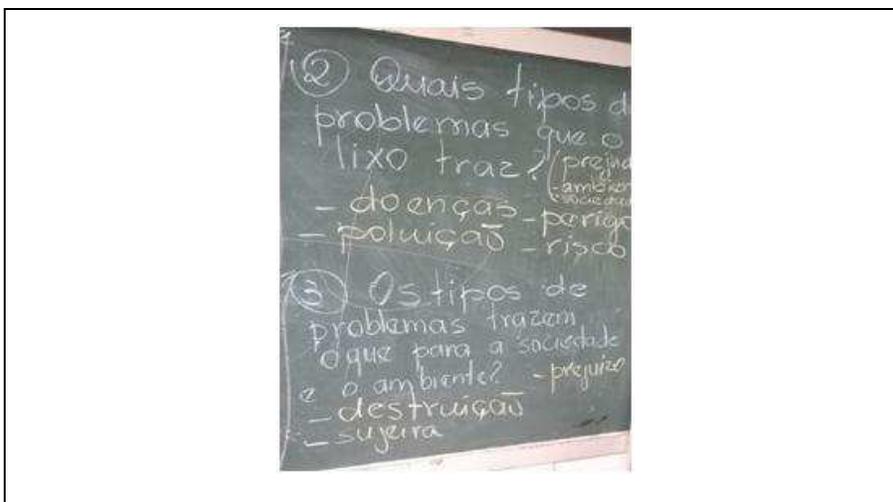
No momento em que era feita a leitura e a discussão, alguns estudantes comentaram que conhecia alguém que morava perto do lixão. Achei interessante que teve estudante que lembrou e ainda comentou o local onde fica o lixão da nossa cidade.

Ao transcrever no quadro o que os estudantes falavam, era preciso conter um pouco a euforia da turma, pois todos queriam falar ao mesmo tempo. Todas as respostas que eles apresentaram foram transcritas. Quando acontecia de algum estudante repetir o que já estava no quadro, nesse momento, eu procurava incentivar mais ainda, para que o estudante não ficasse desanimado.

Interessante relatar que eu não havia falado ou descrito os materiais que podem ser considerados como lixo, mas ao dialogar com eles, a lembrança vinha e imediatamente eles falavam qual era o material. Outro ponto interessante foi que esqueci que na floresta (conforme mostrado no filme) também existe a geração de lixo (resíduos), o que foi lembrado pelo Noel, ao dizer das folhas e dos galhos de árvores caídos no chão que aparecem no filme.

O segundo questionamento feito para a turma e ainda relacionado ao filme foi: Quais tipos de problemas o lixo traz? As respostas (conforme ilustração 3) para essa indagação também ocorreram de forma motivada, interessada, bem participativa e sem dificuldade para responder.

Ilustração 3 – Dialogando: questões 2 e 3.



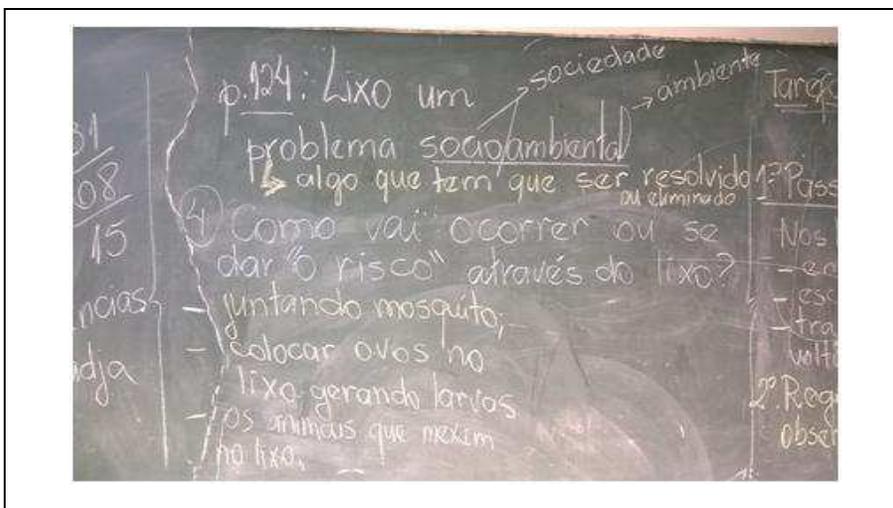
Fonte: Própria autora.

Neste questionamento é interessante pontuar que as palavras: doenças, perigo, poluição, risco foram ditas pela maioria dos estudantes e que apenas a palavra “doença” consta no texto de introdução do livro didático e que nem o filme é dito por algum personagem, até mesmo porque o filme não aborda diretamente a questão do lixo. Eu atribuo o surgimento dessas palavras por alguém da vivência cotidiana dela fazer a relação dessas palavras com o lixo.

Na terceira pergunta – os tipos de problemas trazem o que para a sociedade e para o ambiente? – apresenta certa semelhança com a segunda pergunta, porém, são distintas uma vez que o terceiro questionamento quer saber quais são os problemas advindos dos diversos tipos de lixo. Nesta questão, não foi diferente das questões anteriores, o entusiasmo para responder a questão era o mesmo, ou seja, interessados, etc. (conforme ilustração 3).

O penúltimo questionamento foi: Como vai ocorrer ou se dar o “risco de saúde” através do lixo? Diversas foram às respostas (conforme ilustração 4).

Ilustração 4 – Dialogando: questão 4.

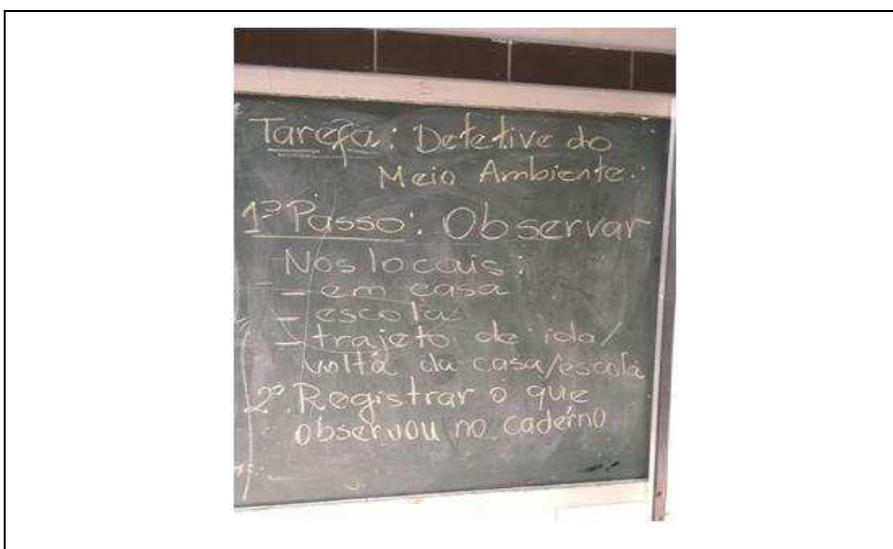


Fonte: Própria autora.

Nesta mesma aula encerramos a discussão e passamos para a Atividade 2, denominada “Detetive do meio ambiente”. A atividade envolveu duas etapas.

1ª. etapa – observar nos locais (em casa, escola, trajeto da casa para escola) a situação do lixo (conforme ilustração 5).

Ilustração 5 – Tarefa/atividade 2



Fonte: Própria autora.

Neste momento em que estava explicando como eles (estudantes) iriam executar a tarefa/atividade, a estudante Júly prontamente afirmou que *observar não é estudar*. O meu posicionamento foi interromper o diálogo sobre o filme e voltar à atenção para a aluna com as seguintes questões: Como não? Por que você pensa assim? A resposta dela foi – Porque não é e em seguida não apresentou mais nenhuma resposta e nem questionamento.

Após a resposta tão segura, decidi explicar que observação é um passo muito importante que os pesquisadores/cientistas fazem para poder explicar e comprovar algo.

A 2ª etapa da tarefa/atividade (conforme ilustração 5) consta do registro que os estudantes devem fazer no caderno do que observariam.

Percebi que nesta atividade os alunos ficaram curiosos, isso permitiu que ocorresse uma interação entre eles, com a tarefa/atividade e comigo (professora).

Como as duas aulas de 50 minutos não foram suficientes para a aplicação da atividade, devido o interesse, a participação e a motivação dos estudantes, os questionamentos/reflexões tiveram que continuar nas aulas do dia seguinte, ou seja, 01 (um) de setembro para a explicação e orientação de como eles iria executar a tarefa/atividade intitulada “Detetive do meio ambiente”, o que com isso levou as duas aulas para realizar as explicações. Para essas aulas, não foi realizado o registro fotográfico, uma vez que os alunos copiaram do quadro a tarefa/atividade que será desenvolvida.

Para o dia 02(dois) de setembro, foi realizada uma reflexão sobre “riscos de saúde” que o lixo traz e durante a discussão dialogada, a maioria dos estudantes respondeu que está relacionado com doenças e com morte (conforme ilustração 6).

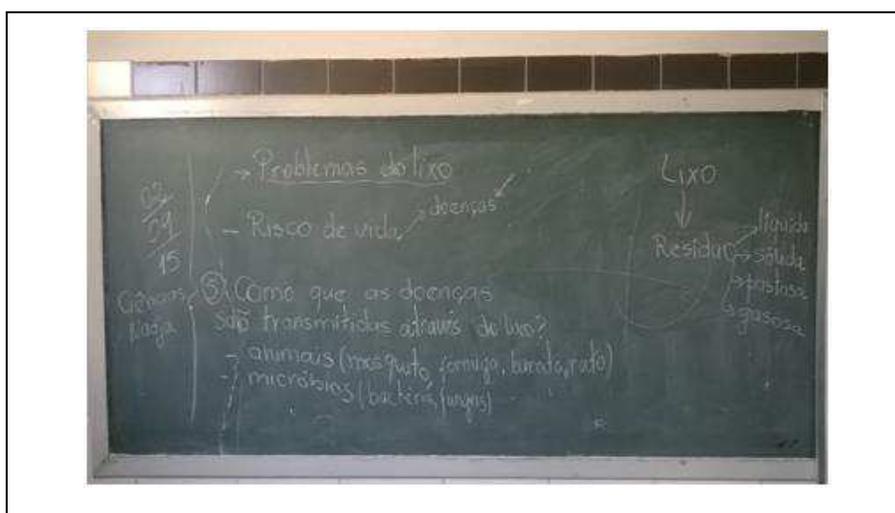
Ilustração 6 – Dialogando questão 5.



Fonte: Própria autora.

Diante do exposto, foi aplicado o último questionamento com relação ao tema de estudo que é: Como que as doenças são transmitidas através do lixo (conforme ilustração 6)

Ilustração 6 – Dialogando questão 5.



Fonte: Própria autora.

Por fim, essas reflexões a partir dos questionamentos foram realizadas após a visualização do filme que teve como proposta conduzir os estudantes para o desenvolvimento da tarefa/atividade 2 intitulada “Detetive do meio ambiente”.

Para complementar o entendimento do tema em questão, em conjunto, eu professora e os estudantes, fizemos a leitura e discussão do capítulo que trata do assunto estudado no livro didático que usam na disciplina ciências.

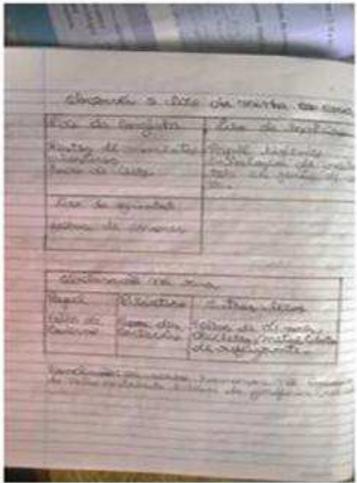
#### 4. 1 REFLEXÃO SOBRE ALGUMAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES

Apresento aqui algumas respostas elaboradas por estudantes para o 2º passo da Atividade 2.

Nesta parte da atividade apenas alguns estudantes (oito alunos) descreveram o que foi pedido. Outros apenas relataram oralmente (aproximadamente 10 estudantes). E ainda houve os que não se manifestaram nem na forma escrita e na oral (em torno de 8 estudantes).

Apresento na íntegra a transcrição do material produzido pelos estudantes, da forma como eles escreveram, ou seja, sem acento e pontuação e grafia conforme eles entendem a palavra, sem qualquer interferência minha, ou seja, comentários ou opinião . Os nomes dos estudantes são fictícios.

Ilustração 7 - Produção escrita dos estudantes

	
<p>Aluna Vicky: No banheiro na sequencia – papel higienico, papel (enbalagem de sabonete), plástico, cabelos que caem. Na cozinha – restos de comidas, caná, frutas, legumes, vegetais e etc., caixa de leite, plástico. No quintal – folhas.</p>	<p>Aluna Cley: Observei o lixo da minha casa. Lixo da conzinha – restos de animentos, plásticos, caixa de leite. Lixo do banheiro – papel higiênico, enbalagem de sabanetes ou pastas de dentes. No quintal – folhas de árvores. Observação na rua:</p>

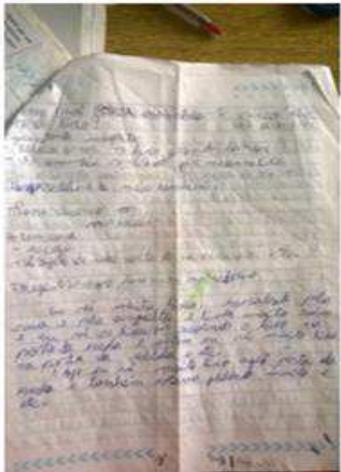
	<p>Papel – folha de caderno; Plásticos – copos descartáveis; Outros lixos – Folhas de árvores, chiclete, metal (lata de refrigerante). os seres humanos não cuidam do meio ambiente e nem da própria saúde.</p>
--	---

Fonte: Própria autora.

Assim o estudante descreve com suas palavras, ou seja, apresenta indícios que constrói conhecimentos. Por exemplo, a aluna Vicky, descreveu os diversos tipos de materiais que tem em sua casa e fez a separação deles classificando-os conforme os vários ambientes. O mesmo acontece com Taty, Mary, e Tom. Já a aluna Cley, mesmo fazendo a descrição do que observou nos vários ambientes de sua casa, apresenta uma relação entre aspectos abordados em sala de aula com o que ela viu em sua observação em seu ambiente domiciliar. O estudante Jon apenas relata o que observou no seu trajeto. O aluno Itã demonstra ter compreendido o que foi pedido na atividade ao fazer a relação do que foi abordado em sala de aula com o que ele viu.

A figura 8 apresenta respostas nas quais os alunos apresentarem o seu posicionamento crítico, de forma segura e autônoma conforme demonstra a ilustração 8.

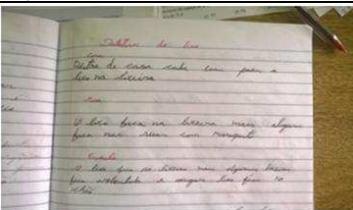
Ilustração 8 – Apresentando a resolução

	
<p>Aluno Jon: Eu vi muito lixo espalhado pela rua e pelo asfalto e tinha muito ruim</p>	<p>Aluno Itã:– eu vi os esgostos emtucidos (emtupidos) as ruas cheias de sujeiras e</p>

<p>e eu vi os lixeiros recolendo o lixo na porta da escola e ontem eu vi muito lixo na porta da escola e etc. E hoje eu vi muito lixo aqui perto da escola e também estava fedendo muito e etc.</p>	<p>vi que isso vai trazer um grande problema para a sociedade e esse problema vai trazer a destruição Para a população</p>
---	--

Fonte: Própria autora.

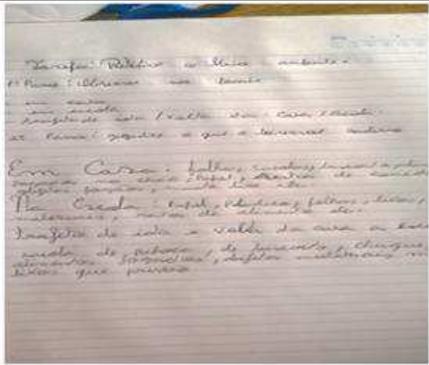
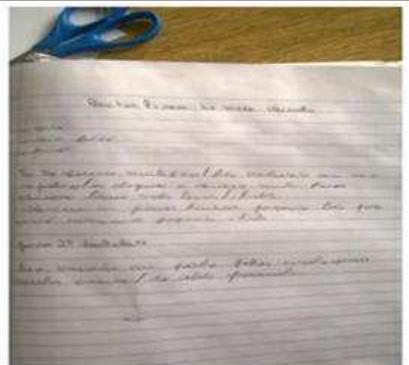
Ilustração 9 – Resposta dos estudantes

 <p>Handwritten text in a notebook. The title is 'Lixeira: Detetive do meio ambiente'. The text describes how waste is handled at home, school, and on the street.</p>	 <p>Handwritten text in a notebook. The title is 'Detetive do lixo'. The text describes how waste is handled at home, school, and on the street.</p>
<p>Aluno Taty: Em casa – O lixo fica separado do seco do umido mas fica na lixeira. Escola – lixeira fica rebentada mas fixo nele e no chão Trajeto de ida/volta de casa e escola – a lixo na rua e na lixeira da rua</p>	<p>Aluno Mary: Detetive do lixo Casa – Detro de casa cada um poem o lixo na lixeira. Rua – o lixo fica na lixeira mais algum fica nas ruas com mosquito. Escola – O lixo fica na lixeira mais algumas lixeiras fica arebentada e alguns lixo fica no chão</p>

Fonte: Própria autora.

As ideias referentes ao lixo e aos riscos para a saúde que este traz, estão relacionadas com o seu cotidiano e com o meio em que vive, pois alguns estudantes parecem ter compreendido os riscos para a saúde da sociedade e do ambiente, podendo até chegar à morte, como alguns relataram na hora da discussão e há aqueles que preferem apenas fazer a classificação do lixo descrevendo a partir do que foi observado, conforme ilustração 10.

Ilustração 10 – Apresentando a resolução

	
<p>Aluno Tom: Em casa – folha, sacolas, biscoito xxx, jogados no chão, papel, restos de comida objetos fogões, muito lixo etc.</p> <p>Na escola – papel, plástico, folhas, lixos, materiais, restos de alimento etc.</p> <p>Trajetos de ida e volta da casa a escola – sacola de pipoca, de biscoito, chuque, alimentos jogados, objetos materiais muitos lixos que prestão</p>	<p>Aluno Tícia: Eu vi ??? muito lixos / lixo miturado com nos e no patio / eu cheguei a escrever muito para observa locais muito ??? / ??? observa as pessoas tambem jogando lixo fora como currativo ??? i ???</p> <p>Passo 2º dentetive</p> <p>Lixo ???</p>

Fonte: Própria autora.

Diante da minha expectativa ao verificar as respostas dos estudantes pude perceber que ocorreu a assimilação do assunto e que a maioria deles absorveu o conteúdo estudado. Entendo que a sequência didática se constitui como um instrumento que facilita o entendimento e a compreensão dos estudantes durante a realização de uma atividade em sala de aula.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de uma atividade de investigação é apenas um dos exemplos de como nós professores podemos enfrentar os desafios de se pensar um ensino de ciências por investigação.

Foi de fundamental importância à mediação do professor durante a realização desta etapa, pois permitiu aproximar os estudantes da ciência, da tecnologia e das questões ligadas à sociedade.

A estratégia ensino de ciências por investigação viabiliza uma aula dinâmica por abrir espaço para que os estudantes possam entender os fenômenos que o cerca em seu cotidiano, bem como auxiliar os estudantes na busca de soluções de forma autônoma e segura, além de chamar a atenção deles para as questões pontuais que estão estudando no momento.

Percebi como resultado que a atividade permite aproximar o estudante do conhecimento científico através da investigação.

Com este estudo observei que os estudantes estão em processo para o exercício da autonomia, desde que sejam bem direcionados no uso de estratégias de trabalhos, pois, estes desenvolvem suas potencialidades, ao desenvolverem o senso crítico e os valores humanos, estimulando o raciocínio e tornando-se cidadãos autônomos.

Outro aspecto apontado no uso dessa estratégia que observei é que os estudantes se comprometem com o processo de ensino-aprendizagem, tornando-se parceiro do professor, pois ambos buscam soluções para o problema, encaram os desafios, enfrentam os obstáculos e com isso passam a crescer e a aprender juntos, pois os estudantes participam do processo de aprendizagem, com sugestões, discussões e argumentos.

Percebi que a estratégia metodológica aplicada permitiu o alcance dos objetivos propostos, ou seja, os pontos metodológicos que dão identidade ao ensino por investigação são na verdade as próprias características das atividades investigativas. Estas por sua vez, apresentam o passo-a-passo realizado por

cientistas na execução das atividades que são: a problematização, observar, levantar dados, analisá-los e elaborar uma conclusão.

Outro ponto importante observado neste estudo, não foi somente a aplicação da atividade de investigação e sim a avaliação da capacidade dos estudantes de atingir os objetivos propostos ao entender o conceito de lixo e sua classificação, de aplicar suas habilidades para resolução do problema proposto, confirmando assim as habilidades cognitivas de todos os estudantes, bem como, a capacidade de argumentação, crítica e autonomia que eles têm.

Para mim, como professora, tanto a elaboração do plano de aula como o da sequência didática são instrumentos que permitem a gente atingir os objetivos em uma aula.

Também aprendi com este estudo que sempre devemos buscar novas estratégias que permitam uma aula mais dinâmica e participativa e ainda, compreendi que a aprendizagem dos estudantes só é entendida quando estes reconstruem o seu conhecimento.

Considero que a sequência didática possibilita o alcance do objetivo proposto.

Por fim, eu entendi a partir do desenvolvimento da atividade e dos resultados obtidos que a aplicação de uma atividade investigativa, numa estratégia de ensino em ciências por investigação, permite o desenvolvimento de uma aula dinâmica e atual, o que possibilita com isso, atrair a atenção dos estudantes, sendo assim de muita riqueza entender a estratégia do ensino de ciências por investigação e o leque de possibilidades que este traz para as aulas.

## 6. REFERÊNCIAS

AAAS – American Association for the Advancement of Science. *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press, 1990.

ABD-EL-KHALICK, F. et. al. Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*. v. 88, n.3, 2004, p.397-419.

ANASTASIOU, Léa; ALVES, Leonir P. *Processos de Ensino na Universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 8. ed. Joinville: UNIVILLE, 2009, p. 145.

ANDERSON, R.D. *Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry* – *Journal of Science Teacher Education*, v. 13, n.1, p. 1-12, 2002.

ANDERY, Maria Amália Pie Abib; MICHELETTO, Nilza; SÉRIO, Tereza Maria de Azevedo Pires. O mito explica o mundo. In: ANDERY, Maria Amália Pie Abib *et al. Para compreender a ciência: uma perspectiva história*. 9 ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2000.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 19-33.

BAKHTIN, M.– *Estética da Criação Verbal*. [trad. feita a partir do francês por Maria Emsantina Galvão G. Pereira revisão da tradução Marina Appenzeller]. - 2 ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1997, p. 230. (Coleção Ensino Superior) .

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. In: *Journal of Science Teacher Education*, v. 17, n. 3, p. 265–278, set., 2006.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem em ciência(s): mitos, tendências e distorções. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

BASTOS, F. *História da ciência e ensino de Biologia – A pesquisa médica sobre a febre amarela (1881-1903)*; Tese de Doutorado; Faculdade de Educação; USP; São Paulo/SP, p.6, 1998, 212p.

BERTERO, Carlos Osmar. Aspectos organizacionais da inovação educacional: o caso da fundação brasileira para desenvolvimento do ensino de ciências (FUNBEC). *Revista de Administração de Empresas*. Rio de Janeiro, 19 (4), p.57-71, out./dez. 1979.

BORGES, Antonio Tarciso. *Novos rumos para o laboratório escolar de ciências*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 3º e 4º ciclos. Apresentação em Temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997, 136p.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRONOWSKI, Jacob. *O senso comum da ciência*. Tradução de Neil Ribeiro da Silva. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

BYBEE, R. W. Teaching Science as Inquiry. In: *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science*. Washington: DC: J. Minstrell & Emily H. van Zee, AAAS, 2000, p. 20-46.

\_\_\_\_\_, R.W. Scientific inquiry and science teaching. In: FLICK; LEDREMAN. *Scientific inquiry and nature of science*. Implications for teaching, learning, and teacher education. Springer, 2006, 406p.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. *Jornadas.cie – Ciências*. – 2. ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.

CARVALHO, A. M. P. Las practicas experimentales en el proceso de enculturación científica . In: GATICA, M Q; ADÚRIZ-BRAVO, A (Ed). *Enseñar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas*. Santiago: Universidade católica de Chile.2006

CHALMERS, Alan F. O que é ciência afinal? Tradução Raul Fiker. 1.ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. Educação consciência. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2003, 243p.

CHINN, C; MALHOTRA, B.A. Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *New Brunswick: Science Education*, v.86, p.175-218, 2002.

DEMO, P. *Certeza da Incerteza: ambivalência do conhecimento e da vida*. Brasília: Plano, 2000, 184p.

\_\_\_\_\_. *Educação e conhecimento: Relação necessária, insuficiente e controversa*. Petrópolis: Vozes, 2000.

DEWEY, J.: *Experiência e Educação*: Tradução Anísio Teixeira. São Paulo Editora Nacional, 1971, 165p.

\_\_\_\_\_, J. *Experiência e Natureza*: lógica: a teoria da investigação: A arte como experiência: Vida e educação: Teoria da vida moral. São Paulo: Abril Cultural, 1980, 318p.

DUSCHL, A, R. *The HS Lab Experience: Reconsidering the Role of Evidence, Explanation and the Language of Science*, 2009. Disponível em: <[http://www7.nationalacademies.org/bose/RDuschl\\_comissioned\\_paper\\_71204\\_HSLabs\\_Mtg.pdf](http://www7.nationalacademies.org/bose/RDuschl_comissioned_paper_71204_HSLabs_Mtg.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

FLECK, L. *Gênese and Development of a Scientific Fact*. Chicago: The University of Chicago Press, 1979, 203p.

FLICK, L. B., C. W. Keys, et al. *Perspectives on Inquiry-Oriented Teaching Practice: Conflict and Clarification*. Trabalho apresentado no Encontro anual da NARST, Oak Brook, IL, USA, 1997.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*. São Paulo: Vozes, 1985.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia do Oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996, 157p.

\_\_\_\_\_, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996, 146p.

GIL, Antônio Carlos. *Metodologia do ensino superior*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2012, 122p.

GIL PEREZ, D. VALDES CASTRO, P. La orientación de las practicas de laboratorio como Invetigagación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las ciencias*, v.14, n.2, p. 155-163, 1996.

\_\_\_\_\_, D. *et.al*. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las ciencias*. v. 17, n. 2, p. 213-314, 1999.

GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006, 120p.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*. n. 10, nov., 1999, p.43-49.

GODOY, Leandro; OGO, Marcela. *Vontade de saber ciências 6º ano*. São Paulo: Ftd, 304p., 2012.

GOTT, R.; DUGGAN, S. *Investigative Work in the Science Curriculum*. Developing Science and technology education. Open University Press, 145p., 1995.

GOUVEIA, G; LEAL, M.C. Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciência. In: *Revista Ciência e educação*, v. 7, n. 1, p. 67-84, 2001.

GRANDY, R.; DUSCHIL, R. Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference - *Science & Education*, v.16, n. 2, 2007, p.1-18.

GRANGER, Gilles Gaston. A ciência e as ciências. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 1994.

HINRICHSEN, Jolene & JARRETT, Denise. *Science Inquiry for the Classroom: A Literature Review*. Northwest Regional Educational Laboratory, December, 1999. disponível no site: <http://www.nwrel.org/msec/images/science/pdf/litreview.pdf>>. Acessado em: 14 ago 2015.

HODSON, D. In search of a Meaningful Relationship: an exploration of some issues relating to integratin in science and science education. *International Jornal of Science Education*. v. 14, p. 541-566, 1996.

HOERNIG, Ana Marli; PERREIRA, Antônio Batista. As aulas de Ciências iniciando pela prática: o pensam os alunos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.4, n. 3, set/dez., p. 19-28, 2004. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V4N3/v4n3a2.pdf>>. Acessado em 20 de maio de 2015.

KEYS, C. W.; KENNEDY, V. Understanding inquiry science teaching in context: A case study of an elementary teacher. *Journal of Science Teacher Education*. v. 10, n. 4, p.315-333, 1999.

LIMA, Maria Emília C. C.; DAVID, Marciana A.; MAGALHÃES, Welington Ferreira de. Ensinar Ciências por Investigação: um Desafio Para os Formadores. *Revista Química Nova na Escola*, n.29, ago. 2008. Disponível em: [http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=qne&cod=\\_relatosdesaladeaula ensin](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=qne&cod=_relatosdesaladeaula ensin)>. Acesso em: 06 jun. 2015.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro et. al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. v. 14, n. 2, ago. 2009. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID218/v14\\_n2\\_a2009.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID218/v14_n2_a2009.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2015.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v.9, n. 2, p.191-211, 2003.

\_\_\_\_\_; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v.12, n.1, p.117-128, 2006

MUNFORD, D e LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio pesquisa em educação em ciências*. v.9, n.1, Dez; 2007, p.1-24.

Disponível em <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/ensaio/volumes/volume-9-1>>. Acesso em 06 mar. 2015.

\_\_\_\_\_, Danusa; SOUTO, Kely Cristina Nogueira; COUTINHO, Francisco Ângelo. A etnografia de sala de aula e estudos na educação em ciências: contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na educação básica. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, vol.19, n.2, mar. 2014. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID369/v19\\_n2\\_a2014.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID369/v19_n2_a2014.pdf)>. Acesso em 21 abr. 2015.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; ALVETTI, Marco A.S. Temas científicos contemporâneos no ensino de Biologia e Física. *Ciência & Ensino*, v.1, n.1, dez. 2006, p.29-39. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/36/95>>. Acesso em 24 abril de 2015.

NEWMAN Jr. W. J; et. al. Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods. *Journal of Science teacher education*. v.15, n.4, p. 257-279, 2004.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL- *National science education standards*. Washington: National Academy Press, 1996, 262p. Disponível em: <<http://www.cro3.org/content/33/10/33-5683.full>>. Acesso em 24 jun. 2015.

NSES - National Science Education Standard. J., KRESS, G., MARTINS, I. e McGILLICUDDY, K. Explaining science in the classroom. Buckingham: Open University Press, 1996. Disponível em: <<http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/OGBORN>>. Acesso em 24 jun. 2015.

NSF – Nacional Science Foudation – (2000). *Inquiry, thoughts, views, and strategies for the k-5 classroom*. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/start.htm>>. Acesso em 24 Jun. 2015.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de (Org.). Cinema e imaginário científico. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. v.13, p. 133-150, out., 2006.

OLVERA, F. Lá investigación del médio em La escuela. Córdoba: Fundación Paco Natera, p. 5-16, 1982.

PORTOCARRERO, Vera (Org.). Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O Ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, out. 2008, p.1-12. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/>>. Acesso em 17 ago. 2015.

RODRIGUEZ, J.G; LEÓN, P. C. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estratégias de enseñanza por investigación. *Investigación em la escuela*, n. 25, p. 5-16, 1995.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O uso de recursos audiovisuais e o Ensino de Ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, n. 1, abr., p. 33-49, 2000.

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, 230p.

SÁ, E. F. de, PAULA, H. de F, LIMA, M. E. C.; AGUIAR, O. G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, 6, Florianópolis, SC, Atas..., 2007, p. 1-13.

\_\_\_\_\_; *et. al.* As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências. FAPEMIG e FINEP/MCT - Edital Ciências de Todos – set. 2009. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf>>. Acesso em 26 abr. 2015.

\_\_\_\_\_; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR JR., Orlando. *A construção dos sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação*. Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre, vol.16, n.1, mar. 2011, p.79-102. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID255/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID255/v16_n1_a2011.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2015.

SANCHES, Isabel. Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-ação à educação inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*. v. 5, n. 5, 2005. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/issue/view/62>>. Acesso em 17 ago. 2015.

SANTOS, João Ricardo Viola dos; DALTO, Jader Otavio. Sobre análise de conteúdo, análise textual discursiva e análise narrativa: investigando produções escritas em Matemática. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, out., 2012, Petrópolis, Rio de Janeiro. *Anais...*Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. v.2, n.2, dez., 2002, p.1-23. Disponível em <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/ensaio/volumes/volume-9-1>>. Acesso em 06 ago. 2015.

SCHWAB, J.J. What do scientists do? *Behavioral Science*. v. 5, n.1, p.1-27, 1960.

\_\_\_\_\_. The teaching of science as inquiry. In: J.J. Schwab & P. F. Brandwein (eds) *The Teaching of Science*, Cambridge: Harvard University Press, p. 3-103, 1962.

\_\_\_\_\_, J.J. Schwab The structure of natural sciences. In: G.W. Ford & L. Pugno (eds.). *The structure of knowledge and the curriculum*. Chicago: Rand-McNally, p. 31-49, (1964).

SHERIN, B. EDELSON, D. BROWN, M. On the content of task- structured science curricula. In: *Scientific Inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education*. Springer, 2006.

SILVA, G.R. Modelos para o átomo: atividades com a utilização de recursos multimídia. 2012. 35 f. Monografia (conclusão de curso) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química, Belo Horizonte.

SOUZA, V. F. M. *A Importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigativas de física*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, 2012, 151p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-20042012-145959/>. Acesso em: 15 jun. 2015.

SPUDEIT, Daniela. Elaboração do plano de ensino e do plano de aula. (Trabalho). *CCH – Unirio*, Rio de Janeiro, jan.fev 2014, p.1-8. Disponível em: < <http://www2.unirio.br/unirio/cchs/eb/ELABORAODOPLANODEENSINOEDOPLANODEAULA.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

TAMIR, P. *Practical Work in school: an analysis of current pratic*. In WOOLBOUGH, BRIAN (ED), *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1990.

TREVISAN, Rita. Merlina Furman fala como ensinar ciências. *Nova Escola*, Dez. 2010. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/entrevista-melina-furman-611434.shtml>>. Acesso em: 25 abr. 2015.

UBESCO, João *et. al. Companhia das Ciências*. - 2 ed. 6ºano - São Paulo: Saraiva, 2012.

UNESCO. Barreto, A. R.; Codes, A. L.; Duarte, B. Alcançar os excluídos da educação básica: crianças e jovens fora da escola no Brasil, 2012. Brasília. Série Debates ED, n.3, abr. 2012. Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216306por.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Educação científica no Brasil, 2010. Disponível em: < <http://www.unesco.org/pt/brasil/natural-sciences/science-education>>. Acesso em 23 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. Década da educação das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2015

VILATORRE, Aparecida Magalhães *et. al. Didática e avaliação em Física*. v. 2. Curitiba: Ibpex, 2008, 166p. (Coleção Metodologia de Ensino de Matemática e Física).

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez., 2011. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/309/715>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

WATSON, J. Road. Student's discussions in practical scientific inquiries. In: *International Journal Science education*. January, v., 26. n. 1, 2004.

WERTHEIN, Jorge. A interface entre educação, ciência e tecnologia é imprescindível para o desenvolvimento de uma nação. Disponível em: <<http://www.consecti.org.br/entrevistas/entrevista-com-jorge-werthein/>>. Acesso em: 27 abr. 2015.

WILSEK, Maria Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2015.

WONG, D.; PUCH, Kevin. Learning Science: A Deweyan Perspective. In: *Journal of research in science teaching*. Vol 38, n. 3. 2001.

## 7. ANEXOS

### ANEXO I

IMAGEM DA INTRODUÇÃO DO CAPÍTULO DO LIVRO DIDÁTICO



Ilustração 1 – Abordagem reflexiva no início do capítulo.

Fonte: UBESCO, João *et. al.* *Companhia das Ciências*. - 2 ed. 6ºano - São

Paulo: Saraiva, 2012.

## ANEXO III

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - PAIS E/OU RESPONSÁVEIS POR ALUNOS (AS)

Caro pai, mãe ou responsável pelo (a) aluno (a) Itaner Braeuning Coelho,

Eu, Professora NADJA LAGARES DE ALMEIDA, aluna da Especialização em Ensino de Ciências por Investigação da Universidade Federal de Minas Gerais, gostaria de convidar seu (sua) filho (a) a participar da pesquisa "Ensino por investigação: reflexões sobre uma proposta para a abordagem da questão do lixo no ensino fundamental". Estive em contato com a Direção da Escola e com os Professores de seu (sua) filho (a) e obtive a colaboração e o consentimento de ambos para a realização deste estudo. Esta pesquisa tem por objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre a questão do ensino de ciências por investigação no Brasil. Acreditamos que a Pesquisa será importante, pois contribuirá ainda mais para a aprendizagem de seu (sua) filho (filha). As aulas ocorrerão nos horários habituais no ano letivo de 2015. Participarão deste trabalho os (as) alunos (as) que, voluntariamente, assim o decidirem e contarem com o consentimento dos senhores pais ou responsáveis. O (a) aluno (a) terá seu anonimato garantido, pois serão utilizados pseudônimos no lugar dos nomes e, assim, as informações que fornecerem não serão associadas ao nome em nenhum documento. A participação do (a) aluno (a) não envolverá qualquer natureza de gastos. Sentindo-se esclarecido (a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado em duas vias, sendo que uma das vias ficará com o (a) senhor (a) e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012. Desde já agradecemos a sua colaboração.

  
 NADJA LAGARES DE ALMEIDA / M4005942  
 Nome do pesquisador/ RG  
 Pesquisadora Principal  
[naiaw01@gmail.com](mailto:naiaw01@gmail.com) - (33) 9976-6343  
 Universidade Federal de Minas Gerais

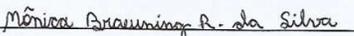
ANDREA HORTA MACHADO /  
 Nome do Orientar / RG  
 Orientador da Pesquisa  
[ahortamachado@gmail.com](mailto:ahortamachado@gmail.com) -  
 (31) telefone  
 Universidade Federal de Minas Gerais

#### AUTORIZAÇÃO

Após a leitura do documento acima (CARTA CONVITE DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO), declaro que estou suficientemente esclarecido (a) sobre a pesquisa: "AFINAL, O QUE É ENSINO POR INVESTIGAÇÃO?", seus objetivos e metodologia e que concordo com a participação do (a) aluno (a) abaixo identificado (a).

Nome do(a) aluno(a): Itaner Braeuning Coelho

Nome do(a) responsável: Mônica Braeuning R. da Silva

Assinatura do(a) responsável: 

C.I.: M 4009524 CPF: 386.009.609-68