



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS HUMANAS,
SOCIAIS E DA NATUREZA – PPGEN
MESTRADO PROFISSIONAL

PRODUTO EDUCACIONAL

**UMA PROPOSTA PARA O
DESENVOLVIMENTO DE
SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA EM
CIÊNCIAS**

Tamires Bartazar Araújo
Orientador: Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima
Londrina - 2016

TAMIRES BARTAZAR ARAÚJO

**PRODUTO EDUCACIONAL: UMA PROPOSTA PARA O
DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA EM
CIÊNCIAS**

PRODUTO EDUCACIONAL

Produto Educacional apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Área de concentração: Ensino, Ciências e Novas Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima

**LONDRINA
2017**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 PRODUTO EDUCACIONAL: ALGUMAS REFLEXÕES	7
3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PROPOSIÇÕES E DESAFIOS.....	9
4 DESENVOLVIMENTO: ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	11
REFERÊNCIAS	18

PRODUTO EDUCACIONAL

UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA EM CIÊNCIAS

Tamires Bartazar Araújo

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências promove diversas inquietações para que pensemos em qual proposta é mais adequada para que os alunos se apropriem dos conhecimentos científicos da área. Ao mesmo tempo, é uma disciplina que desperta naturalmente a curiosidade dos alunos por estar diretamente ligada à dúvida que guia os primeiros “porquês” das crianças.

Nesse sentido, refletindo na complexidade do contexto educacional e no ensino de Ciências encontramos na *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* uma oportunidade qualitativa para orientar os professores nas aulas de Ciências.

Para tanto, buscamos no referencial teórico o embasamento para elaborar uma *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* pela qual o professor pode se orientar e, assim poder promover um ambiente investigativo em suas aulas.

Ressaltamos que uma *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* não é um modelo rígido e fechado a ser seguido pelos docentes, mas sim consiste em uma possibilidade de intervenção pedagógica quanto à sua reestruturação, utilizando sua criatividade, suas ponderações ao perfil da turma, considerações das especificidades dos conteúdos, saberes experienciais, pedagógicos e curriculares advindos de sua formação que pode agregar mais elementos à *Proposta*.

Desse modo, ressaltamos que a *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências*, que consiste em nosso Produto Educacional, é uma sugestão para o planejamento de atividades investigativas no ensino de Ciências e que poderá ser utilizado/adaptado para o desenvolvimento de sequências investigativas em outras áreas do conhecimento também respeitando as singularidades dos conteúdos curriculares.

O objetivo desta *Proposta* (Produto Educacional) é orientar os professores para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental a fim de contribuir para sua formação continuada em estratégias para sua prática pedagógica.

Dessa maneira, a partir de um Projeto já existente em um município para a elaboração de atividades investigativas, idealizamos e agregamos uma nova *Proposta* que buscase atender de maneira mais coerente e consistente os anseios e as necessidades dos professores e nossa percepção de contribuição para o ensino de Ciências que buscam despertar o interesse dos professores e dos alunos para aprender cada vez mais sobre Ciências.

Organizamos esta *Proposta* da seguinte forma: Inicialmente apresentamos a fundamentação teórica, na qual refletimos a respeito do Produto Educacional e acerca do ensino por investigação a partir das características das atividades investigativas, na sequência temos as etapas para o desenvolvimento das atividades investigativas, bem como alguns exemplos, e, por fim, as considerações finais para a utilização deste material.

Nesta *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* alunos e professores são convidados a participar ativamente do processo de ensino e de aprendizagem. E, nesse sentido, encontramos nessa perspectiva a possibilidade de subsidiar a construção de uma *Proposta* com orientações para o desenvolvimento de atividades investigativas.

Na continuidade, reafirmamos que esta *Proposta* foi aplicada, avaliada e reformulada de acordo com as ações e percepções dos sujeitos envolvidos no desenvolvimento e realização deste trabalho.

Conforme dados obtidos na Secretaria Municipal de Educação, no ano de 2016 a rede municipal teve 6.642 alunos matriculados nas instituições de anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa quantidade geral, em 2016, 51 turmas de quinto ano com aproximadamente 1.311 alunos matriculados. Bem como, 51 professores da rede municipal de ensino atuavam nestas turmas de quinto ano do Ensino Fundamental.

A partir desses dados, foram enviados convites para 17 escolas municipais para participação no projeto. Destas instituições tivemos a devolutiva e inscrição de 10 escolas, totalizando 15 professores de 5º ano do Ensino Fundamental participantes do “Projeto de

Iniciação Científica” que utilizaram esta *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências*, sendo que estes professores ministram as aulas de Ciências em suas turmas que, por sua vez, juntos totalizam 544 alunos, aproximadamente, participantes do projeto.

Destacamos que dos 15 docentes participantes, 10 docentes não realizaram o curso de 4 horas para a apresentação do material e também desenvolveram a *Proposta* em suas respectivas salas de aula. Assim, optou-se que a *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* seria “validada” com maior rigor justamente por esses professores que não receberam a formação prévia para o desenvolvimento das atividades investigativas.

2 PRODUTO EDUCACIONAL: ALGUMAS REFLEXÕES

Ressaltamos que um dos objetivos do Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza é a elaboração de Produtos Educacionais para uso didático-pedagógico na prática de ensino e aprendizagem em todas as etapas e modalidades da educação básica e educação superior.

Desse modo, de acordo com Dutra, Santos e Reis (2016, p.7) [...] o produto educacional caracteriza-se como um instrumento pedagógico para colaborar com professores e alunos no processo de aquisição e produção de conhecimentos científicos das diversas disciplinas curriculares.

Salientamos que ensinar envolve algum elemento de *design* nas ações de planejamento, porém com a incorporação da tecnologia na educação a necessidade de um *design* intencional tornou-se essencial (FILATRO; CAIRO, 2015).

Nesse contexto, como resultado do *design* da instrução temos um produto final com intenções, formas e funcionalidades bem definidas, conforme apontam Filatro e Cairo (2015). Assim, os autores esclarecem o uso do termo “*design* instrucional”, que consiste em:

[...] o termo em inglês *design*, verificamos que a palavra vai além da ideia de “projeto” ou “desenho”, denominações por vezes adotadas no Brasil [...], o termo carrega um significado associado à engenharia e à tecnologia, que tem relação com a concepção de um produto final, concreto, palpável. [...] Já o adjetivo “instrucional” nos remete a uma topologia do conceito de “ensino”, que distingue vários subconceitos, entre eles o da “instrução” (FILATRO; CAIRO, 2015, p.144).

Dessa maneira, de acordo com a Instrução Normativa 06/2015 do Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, são considerados Produto Educacional:

[...] Mídias educacionais (vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais, áudios, objetos de aprendizagem, aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, ambientes de aprendizagem, páginas de internet e *blogs*, jogos educacionais etc.); Protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; Propostas de ensino (sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas etc.); Material textual (manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares); Materiais interativos (jogos, *kits* e similares); Atividades de extensão (exposições científicas,

cursos, oficinas, ciclos de palestras, exposições, atividades de divulgação científica e outras) (PARANÁ, 2015, p.1).

Evidenciamos que este Produto Educacional está de acordo com a Instrução Normativa 06/2015, uma vez que se trata de uma *Proposta* de ensino. Portanto, esperamos que de fato esta *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* oriente os professores, a fim de contribuir para sua formação continuada em estratégias para sua prática pedagógica.

3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PROPOSIÇÕES E DESAFIOS

Pensando em ambiente propício para desenvolver as atividades investigativas, encontramos no ensino por investigação o suporte teórico e prática para tal, isto é, segundo Carvalho (2013), um conjunto de orientações pedagógicas para desenvolver uma sequência de atividades abordando um tópico do programa escolar em que cada aula é planejada.

Esclarecemos que ao discutir sobre investigação, referimo-nos a ações e atitudes para além do simples fazer, e sim ações que nos conduzem também ao compreender (SASSERON; MACHADO, 2017).

Assim, Sasseron e Machado (2017, p.26) argumentam:

[...] fazer-compreender explicita o trabalho prático e o trabalho intelectual que ocorrem na manipulação de objetos reais e mentais: a organização de informações novas com as já conhecidas, o reconhecimento de variáveis relevantes em cada situação e a busca por relações entre elas. Cada um desses elementos é parte do processo investigativo e permite resolver um problema. [...].

Sasseron e Machado (2017) revelam que quando falamos em desenvolver a investigação em sala de aula, estamos tratando de ações e estratégias que o professor deve ter em mente ao planejar e implementar suas aulas.

Concordamos com Sá *et al.* (2007) que as atividades investigativas têm seu potencial pedagógico ao passo que contribuem para um ensino mais interativo, dialógico e capaz de impulsionar os alunos a compreenderem a validade das explicações científicas dentro de certos contextos.

Zômpero e Laburú (2011) revelam que o ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, a cooperação entre eles e possibilita compreender a natureza do trabalho científico.

Uma sequência de ensino investigativo parte de algumas atividades-chaves. Assim, apresentamos as características que permeiam as atividades investigativas segundo Zômpero e Laburú (2011, p.79):

[...] 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 dos experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na resolução do problema proposto na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na

comunicação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência, para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino.

Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de ampliar seus conhecimentos científicos, vivenciar discussões e compreender os conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Nesse contexto, Maués e Lima (2006) argumentam que os alunos que são expostos a processos investigativos, envolvem-se com a sua aprendizagem, elaboram questões, levantam hipóteses, analisam evidências e comunicam os seus resultados aos demais. Todavia, em um ambiente investigativo, estudantes e professores têm a oportunidade de elaborar o conhecimento científico, de modo que os professores não são os únicos detentores de conhecimento e os estudantes deixam de ser passivos em suas aprendizagens.

Ressaltamos que não se deve exigir nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que os estudantes sigam o rigor do método científico, entretanto, é nessa etapa que se iniciam as oportunidades de desenvolvimento de algumas atividades que viabilizem o primeiro passo para a observação dos fatos, o levantamento de problemas, de hipóteses e a elaboração de palpites de seus próprios questionamentos (CAMPOS; NIGRO, 1999).

Concordando com Carvalho (2013), temos etapas e raciocínios para uma experimentação científica, o que se diferencia de uma experimentação espontânea. O problema e os conhecimentos prévios dão condições para que os alunos construam suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema. A solução do problema leva à explicação do contexto mostrando aos alunos que Ciências não é natureza, mas leva a uma explicação da natureza.

Assim, as interações entre os alunos e principalmente entre professor e aluno levam à argumentação científica e à alfabetização científica, trazendo grandes implicações para o ensino de Ciências.

A partir do exposto, apresentamos a seguir algumas etapas sugeridas por Carvalho (2013), juntamente com as características das atividades investigativas apontadas por Zômpero e Laburú (2011) para o melhor desempenho no planejamento e gerenciamento da classe.

4 DESENVOLVIMENTO: ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Optamos por inicialmente apresentar sucintamente o Quadro 1 com as etapas para o desenvolvimento de atividades investigativas sugeridas segundo Carvalho (2013) e Zômpero e Laburú (2011), e posteriormente nos dedicamos em descrever passo a passo estas etapas com exemplo.

De acordo com Carvalho (2013), sugerimos algumas etapas para melhor desempenho no planejamento e no desenvolvimento das atividades investigativas, conforme podemos observar no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas para o desenvolvimento de atividades investigativas

Orientações para o desenvolvimento de atividades investigativas	
Etapas	Procedimentos
1. A problematização inicial.	O professor divide a classe em grupos pequenos e distribui o material, propõe o tema, esclarecendo que a partir deste tema poderão surgir vários problemas, porém cada grupo se dedicará a um problema. Os alunos devem elaborar um problema a ser investigado a partir do tema escolhido.
2. A sistematização da resolução do problema: resolução do problema pelos alunos.	Nesta etapa as ações manipulativas que dão condições aos alunos de levantar hipóteses, isto é, ideias para resolvê-lo. O aluno anota a resposta inicial para seu problema (possível solução). Então é chegada a hora de traçar um caminho e desenvolver a pesquisa, em conjunto com os alunos traçar a metodologia da pesquisa. Após coletar os dados é preciso analisá-los juntamente com o aporte teórico e interpretar os resultados da pesquisa.
3. A contextualização do conhecimento: sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e dos conhecimentos.	Os alunos mostrarão, por meio do relato do que fizeram, as hipóteses que deram certo e como foram testadas. Nesse sentido, a conclusão da pesquisa consiste em comparar a hipótese inicial com os resultados.

Fonte: Adaptação feita a partir de Carvalho (2013) e Zômpero e Laburú (2011)

Reafirmamos que tanto o Quadro 1 como os encaminhamentos descritos a seguir não se tratam de passos fixos ou rígidos que devem ser seguidos fielmente, porém o professor deve fazer adequações e adaptações de acordo com o seu planejamento, a fim de que todas as características das atividades investigativas sejam contempladas.

Por conseguinte, Carvalho (2013) descreve a primeira etapa que consiste na problematização inicial. Sendo assim, inicia-se com a delimitação de um problema, onde os alunos possam trabalhar com variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático.

Zômpero e Laburú (2011) pontuam que a apresentação do problema pelo professor seria mais conveniente, devido às condições do trabalho desenvolvido e ao número de alunos em nossas salas de aula, uma vez que a apresentação do problema pelos alunos individualmente dificultaria o desenvolvimento de tais atividades.

Entretanto, Carvalho (2013) aponta que após definição do problema é necessária uma atividade de sistematização do conhecimento adquirido pelos alunos. De preferência poderia ser realizada a sistematização por meio de leitura de um texto, onde os alunos podem novamente discutir e comparar o que fizeram e como pensaram para resolver o problema, com o texto lido.

Segundo Carvalho (2013), uma outra atividade seria propiciar a contextualização do conhecimento cotidiano dos alunos, assim sentiriam a importância da aplicação do conhecimento elaborado do ponto de vista social, levando-os ao aprofundamento do conhecimento.

Carvalho (2013) ressalta que os problemas podem ser experimentais e não experimentais, porém independente do tipo do problema escolhido, este necessita seguir uma sequência de etapas que propicie ao aluno levantar e testar hipóteses, passando da ação manipulativa para a intelectual estruturando o pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e professor.

Nesse sentido, o problema não pode ser uma questão qualquer, é algo que precisa ser muito bem planejado. Sendo assim, Carvalho (2013) acrescenta que o problema está contido na cultura social dos alunos, ou seja, que provoque interesse de tal modo que se envolva na procura de uma solução e essa busca permita que os alunos exponham os conhecimentos adquiridos sobre o assunto.

Nessa etapa, sugerimos que o professor divida a classe em grupos pequenos, e distribua o material, propõe o tema, esclarecendo que a partir deste tema poderão surgir vários problemas, porém cada grupo se dedicará a um problema. Assim, seria interessante dividir as turmas em grupos, de modo que avalie o número de participantes de cada grupo. Exemplo: grupo de quatro, cinco, ou seis alunos, de acordo com a

realidade de sua sala de aula e melhor aproveitamento dos alunos. Ressaltamos que a participação de todos os alunos é de extrema importância, de modo que cada classe tenha de 3 a 4 trabalhos (pesquisas).

Sugerimos que o professor pode deixar os alunos escolherem temas e elaboração de problemas de acordo com a escolha do grupo ou pode elaborar problemas previamente estando de acordo com o conteúdo curricular ou não, e assim os grupos de alunos apenas escolhem qual problema preferem pesquisar.

A seguir trazemos o Quadro 2 com sugestões de possíveis temas e problemas a serem investigados pelos alunos.

Quadro 2 – Sugestões de temas e problemas para o desenvolvimento de atividades investigativas

Sugestões	
Temas	Problemas
Alimentação	<ul style="list-style-type: none"> – O número de alunos com obesidade na Escola está abaixo da média nacional? – O cardápio da merenda escolar de “M1” é saudável? – Qual o número de pais do 5º ano A que acredita que em “M1” a merendar é boa e saudável? – Os professores da Escola possuem um hábito alimentar saudável? – Os números de alunos com obesidade estão abaixo da média nacional? – Os pais dos alunos do 5º ano B conhecem o cardápio da escola? – O que os alunos do 5º ano C gostam do cardápio da escola?
Astronomia	<ul style="list-style-type: none"> – As pessoas sabem quais as cores do arco-íris? – Os pais dos alunos do 4º ano reconhecem as fases da lua? – As pessoas sabem como as fases da lua se formam? – As pessoas da escola sabem o que é UVA e UVB? – A partir de quando a mídia passou a divulgar que o sol é nocivo?
Vacina HPV	<ul style="list-style-type: none"> – As pessoas são sabem a importância da vacina de HPV? – As pessoas sabem que o vírus do HPV podem atingir os meninos?
Dengue, Zika, Chikungunya,	<ul style="list-style-type: none"> – Os alunos da nossa escola já ouviram falar da febre zika e da chikungunya? Sabem como são transmitidas? Conhecem seus sintomas? – Quantos por cento dos pais do 5º ano C acreditam que o mosquito da dengue nasce contaminado? – Os pais dos alunos do 5º ano B fazem uso de armadilhas para eliminar o <i>Aedes Aegypti</i>? – Os funcionários na escola acreditam que o repelente caseiro pode afastar o <i>Aedes Aegypti</i>? – Os alunos do 5º ano C usam repelente durante o dia? Quais repelentes são mais usados: caseiros ou comercializados?
Plantas medicinais	<ul style="list-style-type: none"> – Os pais dos alunos do 4º ano B conhecem os benefícios da citronela? – A planta comigo-ninguém-pode é carrapaticida? – Quais plantas medicinais as famílias usam e conhecem sua utilidade? – Os médicos do UBS de “M1” indicam plantas medicinais e o que eles aconselham? – O cravo da índia espanta mosca ou formiga? (testar)
Doenças	<ul style="list-style-type: none"> – Os alunos do 3º ano sabem o que é o diabetes?

	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos do 5º ano B têm conhecimento do que o diabetes pode causar no organismo? - Os funcionários da escola conhecem qual o tratamento adequado para o controle do diabetes? - As pessoas ficaram com medo do Ebola chegar ao Brasil? - As pessoas acreditam que gastrite é causada pelo sistema nervoso? - As pessoas sabem o que é infarto do miocárdio? - As pessoas sabem o que é AVC?
Diversos	<ul style="list-style-type: none"> - As imagens como recurso de conscientização contribuem positivamente ou não? - Os professores conhecem os nomes das ruas do entorno da escola?

Fonte: Autoria própria

Reforçamos que o Quadro 2 trata apenas de alguns exemplos, o professor e os alunos podem ampliar este repertório de sugestões conforme desejarem. Destacamos também a importância de professores e alunos elaborarem problemas com respostas prontas na internet ou mesmo em livros didáticos, por exemplo, ao pesquisar o que é diabetes? A resposta seria facilmente encontrada em qualquer recurso já mencionado, mas ao questionarem: A turma do terceiro ano A sabe o que é diabetes? Seria um problema que necessariamente faria necessária uma investigação.

Contudo, após a elaboração do problema é preciso ter claro se é um problema possível de ser resolvido e se há tempo viável para sua resolução. Pensando nisto, passamos para a segunda etapa sugerida por Carvalho (2013): A sistematização da resolução do problema: resolução do problema pelos alunos.

Nesta etapa as ações manipulativas dão condições aos alunos de levantar hipóteses, isto é, ideias para resolvê-lo. É a partir das hipóteses dos alunos que, quando testadas experimentalmente, deram certo ou errado que eles terão a oportunidade de elaborar o conhecimento, pois a partir do erro os alunos têm confiança no que é o certo. Assim, os alunos precisam errar, ou seja, propor coisas, testá-las e verificar que não funcionam.

Assim, sugerimos que os alunos anotem sua(s) hipótese(s) inicial(is), ou seja, o aluno ou grupo anota a resposta inicial para seu problema (possível solução). O professor, ao verificar que os grupos já terminaram de resolver o problema, pode desfazer os grupos pequenos e organizar a classe para um debate entre todos os alunos e o professor.

Por meio de perguntas, como, por exemplo, “Como vocês conseguiram resolver o problema?”, o professor busca a participação dos alunos, levando-os a tomar consciência de suas ações.

Então é chegada a hora de traçar um caminho e desenvolver a investigação, em conjunto com os alunos traçar a metodologia da pesquisa, como a pesquisa será executada? Por meio de questionários, entrevistas, observação etc., definir o público alvo da pesquisa e como acontecerá a coleta dos dados.

Após coletar os dados é preciso analisá-los. A sistematização dos dados leva à construção de tabelas e gráficos, então sugerimos que o professor conduza a construção e a interpretação dos gráficos e tabelas pelos alunos, para uma melhor compreensão dos dados.

Em seguida, para interpretar os dados será fundamental o aporte teórico, então é chegada a hora de estudar conceitos, realizar pesquisas, leituras, buscar informações sobre o tema investigado e conciliá-los com os Resultados da pesquisa. Neste momento, sugerimos que o professor permita que o aluno realize suas buscas, porém é necessário que o professor também contribua com os alunos, trazendo artigos científicos, buscando na internet *sites* confiáveis, revistas científicas e nos próprios livros e que assim possam elaborar e interpretar os resultados em conjunto.

Após a interpretação dos resultados, é de extrema importância a contextualização e socialização do conhecimento, assim passamos para a terceira etapa, segundo Carvalho (2013): A contextualização do conhecimento – sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e dos conhecimentos.

Segundo Carvalho (2013), a aula precisa proporcionar espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento. Ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só se lembra do que fez, como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado.

Para tanto, como ação intelectual os alunos vão mostrando, por meio do relato do que fizeram, as hipóteses que deram certo e como foram testadas. Essas ações levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e a construção de evidências.

A partir de alguns questionamentos os alunos buscarão justificativa ou mesmo uma explicação para o fenômeno mostrando uma argumentação científica. Assim,

Carvalho (2013) admite que a busca de uma explicação pra o fenômeno leva à ampliação de vocabulário dos alunos, iniciando assim o “aprender a falar Ciências”.

Nesse sentido, a conclusão da pesquisa consiste em comparar a hipótese inicial com os resultados. Entretanto, a mediação do professor é indispensável, uma vez que, ao conduzir uma interação que vise à construção de um conceito, também conduzirá a tradução entre a linguagem da tabela e do gráfico para a linguagem oral, buscando a cooperação e a especialização entre as linguagens científicas.

Esse ciclo de atividades forma um padrão sempre presente na SEI (Sequência de Ensino por Investigação). Porém muitas delas requerem vários ciclos. São sequências de atividades dentro de uma grande sequência que dá sentido ao conhecimento desenvolvido.

Em síntese, apresentamos no Quadro 3 os componentes para a sistematização das características descritas e contidas nas atividades investigativas.

Quadro 3 – Sugestões de temas e problemas para o desenvolvimento de atividades investigativas

Sugestão de componentes para as atividades Investigativas
Nome da escola
Título
Nome dos alunos
Nomes dos professores
Tema
Problema
Hipótese
Metodologia
Resultados
Conclusão
Referência

Fonte: Autoria própria

Ressaltamos, mais uma vez, que não pretendemos enrijecer o planejamento do professor, mas sim trazer contribuições para que suas práticas pedagógicas nas aulas de Ciências sejam enriquecedoras e ampliem o conhecimento científico dos alunos.

Salientamos que caso o professor almeje registrar o desenvolvimento das etapas das atividades investigativas, sugerimos o diário de bordo, que consiste em um caderno ou pasta no qual o estudante registra as etapas que realiza no desenvolvimento do projeto. Este registro precisa ser detalhado e preciso, indicando datas e locais de todos os fatos, passos, descobertas e indagações, investigações, entrevistas, testes, resultados e

respectivas análises. Como o próprio nome diz, este é um diário que será preenchido ao longo de todo o trabalho, trazendo as anotações, rascunhos, e qualquer ideia que possa ter surgido no decorrer do desenvolvimento do projeto. O diário não precisa ser realizado no computador, e as anotações podem ser feitas em um caderno.

Neste contexto, apontamos que o diário de bordo pode conter: o registro das datas e locais das investigações; o registro detalhado e preciso dos fatos, dos passos, das descobertas e das novas indagações; o registro dos testes e resultados alcançados; as entrevistas conduzidas etc. Todavia, ponderamos que o registro auxilia o aluno na sistematização de ideias e compreensão de todo o processo ao qual está inserido.

Para tanto, desejamos que a partir das orientações dadas na *Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências* o professor consiga criar um ambiente investigativo nas aulas de Ciências, de tal forma que o aluno possa ser ensinado no processo do trabalho investigativo. Comumente, a partir desta *Proposta* de ensino amplie sua cultura científica, adquirindo a linguagem científica e alfabetize-se cientificamente.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogerio Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DUTRA, Alessandra; SANTOS, Givan José Ferreira dos; REIS, Sandra Gomes de Oliveira. **Guia de Produtos Educacionais: programa de pós-graduação em ensino de ciências humanas, sociais e da natureza**. Sarandi: Almeida, 2016.
- FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de Conteúdos Educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.
- MAUÉS, Ely; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Atividades Investigativas nas séries iniciais. **Revista Presença Pedagógica**, v.12, n.72, 2006.
- PARANÁ. **Instrução Normativa Nº 06/2015** – PPGEN, ressubmissão do processo 051-14 – Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (PPGEN). Aprovado pelo Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação da UTFPR em 07/05/2015. Londrina: UTFPR/PPGEN, 2015. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/mestrados-doutorados/Ofertados-neste-Campus/mestrado-profissional-em-ensino-de-ciencias-humanas-sociais-e-da-natureza/regulamentos/instrucao-normativa-06-2015-ppgen/view>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- SÁ, Eliane Ferreira de; PAULA, Helder de Figueiredo e; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI ENPEC)**, Rio de Janeiro, 2007.
- SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabricio. **Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.
- ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v.13, n.03, p.67-80, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2016.