

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

AURILENE MATIAS LUZ

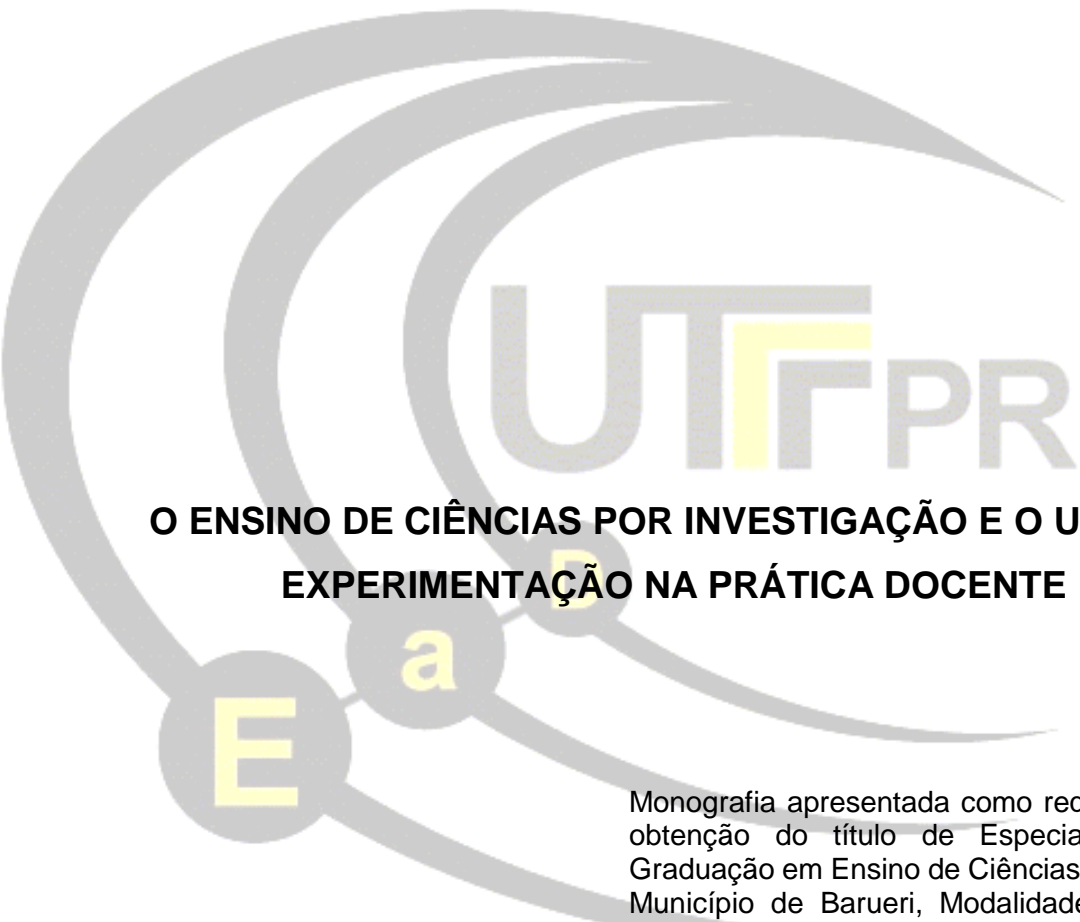
**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E O USO DA  
EXPERIMENTAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

AURILENE MATIAS LUZ



**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E O USO DA  
EXPERIMENTAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Barueri, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA** Orientador: Prof. Jaime da Costa Cedran

MEDIANEIRA

2018



## TERMO DE APROVAÇÃO

### O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE

Por

**Aurilene Matias Luz**

Esta monografia foi apresentada às..... h do dia..... de..... de **2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Barueri, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

\_\_\_\_\_  
Prof Dr. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Ma. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho a todos os profissionais da educação que assim como eu, anseiam por fazer a diferença na vida de seus discentes buscando sempre o aperfeiçoamento de suas práticas docentes.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe, Evilene Batista Matias, que mesmo não tendo concluído os seus estudos sempre se dedicou a me ensinar e me mostrar o quanto a busca por conhecimento era essencial e fascinante, e que sempre lutou com todas suas forças para me permitir ter acesso a uma educação de qualidade.

Ao meu companheiro Almir Correia, que sempre me apoiou em todos os setores da minha vida, principalmente na acadêmica.

E claro, a própria ciência que desde a infância me encantou e que através de seus estudos e ensinamentos me permitiu chegar até a realização deste trabalho.

“Toda criança começa como um cientista nato. Nós é que tiramos isso delas. Só umas poucas passam pelo sistema com sua admiração e entusiasmo pela ciência intactos.”

(CARL SAGAN)

## RESUMO

LUZ, Aurilene Matias. O ensino de ciências por investigação e o uso da experimentação na prática docente. 2018. 55f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Sabemos que lecionar no decorrer dos anos tem sido uma tarefa árdua, e que os docentes têm encontrado muitas barreiras e dificuldades para promover o ensino e aprendizagem com eficácia, e é claro que no ensino de ciências também existe este problema, então se faz necessário que o educador renove suas metodologias e busque novos meios para assegurar uma qualidade nos seus ensinamentos. Este trabalho tem como objetivo analisar por meio de questionários, a visão discente sobre a perspectiva do ensino por investigação, através de uma prática experimental, avaliando a concepção destes alunos, antes e depois da realização da atividade, a fim de constatar a necessidade de mudanças na prática docente. Com o uso da experimentação e recorrendo a processos investigativos, o ensino de ciências fica muito mais interessante e compreensível, e a aprendizagem vai se efetivando de forma mais significativa.

**Palavras-chave:** Ensino por investigação. Atividades práticas. Ciências. Ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

LUZ, Aurilene Matias. The teaching of research sciences and the use of experimentation in teaching practice. 2018. 55f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

We know that teaching over the course of years has been an arduous task, and that teachers have encountered many barriers and difficulties in promoting teaching and learning effectively, and it is clear that in science teaching there is also this problem, so it is necessary that the educator renews his methodologies and seeks new means to ensure a quality in his teachings. The objective of this study is to analyze, through questionnaires, the students' vision about the perspective of teaching through research, through an experimental practice, evaluating the conception of these students, before and after the activity, in order to verify the need for changes in the teaching practice. Through the use of experimentation and through investigative processes, science education becomes much more interesting and understandable, and learning becomes more meaningful.

**Keywords:** research teaching. Practical activities. Sciences. Teaching-learning.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Respostas da primeira e segunda questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.....	18
Figura 2 – Respostas da terceira questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.....	19
Figura 3 – Respostas da quarta questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.....	19
Figura 4 – Respostas da quinta questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.....	20
Figura 5 – Respostas da sexta questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.....	21
Figura 6 – Respostas da segunda questão aplicada aos docentes.....	22
Figura 7 – Respostas das opções escolhidas pelos professores na terceira questão.....	23
Figura 8 – Ciclo vicioso da atual realidade do ensino de ciências, de acordo com relação entre as respostas de professores e alunos.....	24

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>12</b>
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS.....	12
2.2 PRÁTICA EXPERIMENTAL E INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS ....	14
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>16</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	16
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	16
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	16
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	17
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	17
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>18</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências na educação básica é extremamente importante, porque promove o desenvolvimento do senso crítico e investigativo da criança e do adolescente, a partir da sua observação do mundo ao seu redor eles se sentem instigados a questionar sobre os fenômenos da natureza, bem como buscar compreender o seu funcionamento. Cabe ao educador aproveitar deste momento para ampliar sua linguagem e conhecimento, fazendo a iniciação da atividade científica.

Assim, no ensino fundamental a ciência deve ser apresentada de maneira desafiadora, não de forma conteudista. Apesar de ser uma disciplina que inicialmente cativa os discentes, aos poucos os mesmos vão perdendo o encanto, e a grande parte da culpa se dá pelo jeito como as aulas são ministradas, muitas vezes preocupados apenas com a parte teórica, os docentes correm contra o tempo para finalizar uma certa transmissão de conhecimento que se faz muitas vezes de modo matematizado e unilateral, onde o aprendiz não consegue se envolver efetivamente e muito menos afetivamente, indo contra o ensino investigativo que a disciplina propõe.

Esta pesquisa tem por objetivo fazer um levantamento sobre a realidade do ensino de ciências a partir da visão do educando, propondo modificações nas práticas adotadas pelos educadores, visando uma melhora no processo de ensino e aprendizagem, fazendo uso da iniciação científica com abordagens de práticas experimentais e da investigação.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS

Quando pedimos para uma criança pensar em ciências, instintivamente ela é levada a imaginar vários aparatos, como tubos de ensaios, microscópios, globos, diversos mapas e dorsos demonstrando a anatomia de diferentes espécies, lunetas ou telescópios com imagens e maquetes maravilhosas dos astros, entre outros objetos que fascinam, além claro da imagem de uma pessoa tida como um detentor do conhecimento, o cientista, que transmite informações prontas e acabadas, que não podem ser questionadas pois já foram estudadas, então são vistas como verdades incontestáveis.

Podemos detectar nesta descrição algumas falhas, na visão do que é ciências para a maioria das pessoas, esta ideia é compartilhada por muitos que acreditam que ciências é algo distante, destinado a poucos, por isso é tido como difícil (BIZZO, 2009, p. 15). O que acaba refletindo nas salas de aulas, durante o processo do ensino de ciências.

É necessário que o professor desta área trabalhe com o objetivo de modificar estes pensamentos, quebrando paradigmas, permitindo que os alunos sejam autores na construção do seu conhecimento individual e coletivo (PIAGET, 1977, 1978; VIGOTSKY, 1984), que desenvolvam o espírito crítico e investigativo por intermédio da pesquisa, da reflexão, da prática e da busca da resolução de problemas, para que não comentam o erro de dizer é apenas teoria, e que percebam que a ciência não é algo inacabado, e que por isso está em constante transformação.

A ciência não parte da observação dos fatos, mas da problematização teórica da realidade; o método científico não é prescritivo, mas crítico; não há uma única forma de desenvolver a ciência, não há um único método de investigação; a verdade não é uma equivalência estática, mas uma aproximação produzida por uma busca constante (KÖCHE, 1997, p. 18).

Estudando a história do ensino de ciências, chegamos aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN), de 1998, e podemos perceber que estas transformações a muito já eram discutidas, bem antes até da elaboração destes documentos. Nesta época já se falava em mudanças na forma de ensinar ciências.

Apesar de a natureza da ciência ter evoluído, a escola continua a ensinar conhecimentos prontos, cultivando uma ciência imóvel, onde os acréscimos são apenas continuação do que já estava estabelecido. Professor se transformou em um “auleiro”, transmissor de verdades estáticas. Está tão enraizada essa forma de desenvolver o ensino, que o próprio aluno reclama quando não recebe informações esquematizadas, apontando para a resposta correta. E o bom professor é aquele que consegue dar esse espetáculo de ilusionismo: demonstrar como verdadeiro e imutável o saber que está em permanente evolução (KÖCHE, 1997, p. 18).

Atualmente, duas décadas e um pouco mais depois, o ensino tradicional onde o aluno é apenas ouvinte e o professor o portador de informações ainda ocorre, contrariando todas as propostas de renovação no processo de ensino e aprendizagem, colaborando para a frustração, tanto para o docente, quanto para os discentes, aumentando a indisciplina e diminuindo o desempenho no aprendizado.

O ensino de ciências deve possibilitar ao educando compreender os fenômenos e os avanços tecnológicos com base nos conhecimentos adquiridos pela alfabetização científica, bem como se posicionar em relação as influências e consequências destes, seja na sua vida, na sociedade ou no meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Para conseguirmos que o ensino de ciências nas escolas alcance seus objetivos Carvalho (2015) defende a luz de outros autores que precisamos ensinar sobre ciências, mudando não apenas o conceito de conteúdo, ou os conteúdos ensinados, mas também a forma como estes são desenvolvidos e trabalhados em sala de aula.

A didática e a prática de ensino são duas faces de uma mesma moeda, como o são o ensino e a aprendizagem. Nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se, da sua parte, não houver vontade deliberada de aceitação e aplicação dessas novas propostas de ensino (CARVALHO, 2015, p. 8).

O educador precisa ter a intencionalidade de promover essa alfabetização científica, compreendendo que ela ocorre durante toda a vida do seu aluno, permitindo que ele amplie seu conhecimento, não com o objetivo de ser um cientista de fato, mas que ele compreenda e relacione os acontecimentos ao seu redor.

## 2.2 PRÁTICA EXPERIMENTAL E INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A escola tem diversos papéis na vida de um indivíduo, ela permite a sociabilização, que reflete no seu desenvolvimento como pessoa e cidadão, além obviamente do seu papel formador, onde as disciplinas ministradas neste espaço têm como objetivo o ensino de diversos conteúdos, porém, decorar fórmulas, conceitos e teorias não é aprender, logo o processo de ensino e aprendizagem requer várias metodologias para ser efetivado, em ciências não é diferente.

A experimentação no ensino de ciências deve ser utilizada de maneira que venha além da questão lúdica, sabemos que a prática é algo que motiva, instiga nossos alunos, mas não deve ser algo com a intenção apenas de cumprir um roteiro preestabelecido, com um único final possível. O aluno precisa se envolver desde o início, a experimentação permite que ele compreenda conceitos na prática, contextualizando-os e fazendo pontes entre eles, ou seja, relacionando-os (CAMPOS; NIGRO, 1999).

O docente precisa aproveitar da curiosidade que a experimentação traz para o discente, e estimular o questionamento, permitindo que ele também seja autor na construção do seu conhecimento, e junto da prática, discutir como as teorias são formuladas, discutindo todo o processo, refletindo e problematizando os assuntos.

O ensino teórico, a prática e a problematização não podem ser trabalhadas como propostas divergentes, se a intenção for aproximar o ensino de ciências dos trabalhos científicos, visto que estas atividades estão integradas e fazem parte de um único processo metodológico, que visa gerar o interesse dos alunos na aprendizagem de ciências através das práticas investigativas, que não precisam necessariamente serem realizadas em laboratórios, ou com diversos aparatos científicos, ela pode ser orientada e realizada por meio da leitura de um texto, de um gráfico, ou de uma tabela, relacionando a teoria com a prática, e buscando a resolução de problemas segundo a reflexão dos próprios alunos. Se trabalhadas de maneiras isoladas o professor pode reforçar uma visão errônea do que é ciências, e de como os cientistas chegam aos resultados (CARVALHO, 2015 citando GIL, 1999, p. 7).

O professor não deve se preocupar em transmitir apenas o conhecimento teórico, e propor experimentos como um protocolo a ser seguido, a fim de comprovar o que foi ensinado, já ofertando o resultado do experimento, atividades assim não permitem o aprendiz ter um real envolvimento. O educador antes da realização do procedimento experimental deve fazer a apresentação da parte teórica problematizando o tema, e fazendo um levantamento dos conhecimentos prévios que os alunos possuam a respeito do assunto, permitindo o envolvimento do educando desde o primeiro instante.

Para Carvalho (2014), influenciada por Piaget, atividades experimentais, chamadas por ela de ação ou atividades manipulativas são importantes para a construção de novos conhecimentos, assim como os erros, porque a partir da reflexão de um erro em uma prática e da busca em tentar o acerto, o ensino aprendizagem vai se efetivando, ainda segundo a autora, estas experimentações devem ser planejadas e trabalhadas por intermédio de sequencias de ensinios, propostas do ensino por investigação. O aluno da nova geração não está mais disposto a apenas receber informações, então se faz necessário que ele participe do processo, problematizando, raciocinando e construindo seu conhecimento de forma individual e coletiva.

O ensino por investigação não requer necessariamente atividades práticas realizadas em laboratórios, em consonância a esta ideologia, Carvalho et al (2015) citando um trabalho seu anterior de 1995, salienta que diferentes propostas em sala de aula que promovem diálogos, e questionamentos a partir de uma situação problema que levem a construção do conhecimento do aluno sobre um determinado conceito, são consideradas atividades investigativas:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (CARVALHO, 2015, p.21).

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Esta pesquisa foi desenvolvida em unidades escolares de jurisdição distintas e de forma aleatória, a partir da utilização de questionários como instrumento de coleta de dados antes e após a aplicação de uma atividade prática investigativa, discriminada no apêndice C.

#### **3.1 LOCAL DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada em escolas municipais e estaduais de São Paulo.

#### **3.2 TIPO DE PESQUISA**

Segundo Gil (2009), por se tratar de uma pesquisa de campo, onde ocorreu levantamento de dados e aprofundamento dos problemas discutidos com os participantes, e que posteriormente foram descritas observando-se os resultados, esta pesquisa é classificada como qualitativa, de acordo com os procedimentos metodológicos utilizados.

#### **3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

Participaram dessa pesquisa 80 alunos das séries iniciais do ensino fundamental II, sendo turmas de 6º ano de escola estadual e de escola municipal de São Paulo.

Quanto aos educadores, foram ouvidos 28 professores de ciências, incluindo entre eles, os professores efetivos destas turmas.



### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos selecionados foram questionários aplicados diretamente aos discentes, antes e após a realização de uma atividade de ensino por investigação com prática experimental. Também foram aplicados questionários aos educadores.

As atividades foram segmentadas, primeiramente os alunos responderam a um questionário que tinham como objetivo verificar a realidade vivenciada por estes no ensino de ciências em suas unidades escolares a partir do ponto de vista dos próprios educandos, as questões aplicadas podem ser visualizadas no apêndice A. O apêndice B se refere ao questionário aplicado aos professores.

Posteriormente, os alunos foram orientados em uma atividade experimental, com a proposta do ensino por investigação, montando um terrário. A prática se encontra totalmente descrita no apêndice C.

Encerrado a montagem do terrário, eles foram instigados a formularem hipóteses sobre os acontecimentos que ocorriam e poderiam ocorrer nele, respondendo as questões do apêndice D.

A próxima etapa foi a discussão sobre a atividade realizada, com a participação deles, individualmente e em grupo, neste momento foram desenvolvidos conceitos que eles ainda não conheciam ou não dominam antes da prática, e novamente foi solicitado a resolução das questões do apêndice D, com o objetivo de reavaliarem suas respostas iniciais.

Para concluir as etapas da pesquisa, os mesmos educandos foram novamente submetidos a um outro questionário, apêndice E, com o intuito de reavaliar a opinião deles a respeito das práticas do ensino por investigação no processo de ensino e aprendizagem de ciências.

### 3.5 ANÁLISES DOS DADOS

As respostas dos participantes desta pesquisa foram tabuladas, lançadas e apresentadas em gráficos de forma percentual, com o objetivo de facilitar a comparação entre os dados coletados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados a seguir se referem as respostas fornecidas pelos alunos ao primeiro questionário, apêndice A, aplicado antes da atividade de experimento investigativo.

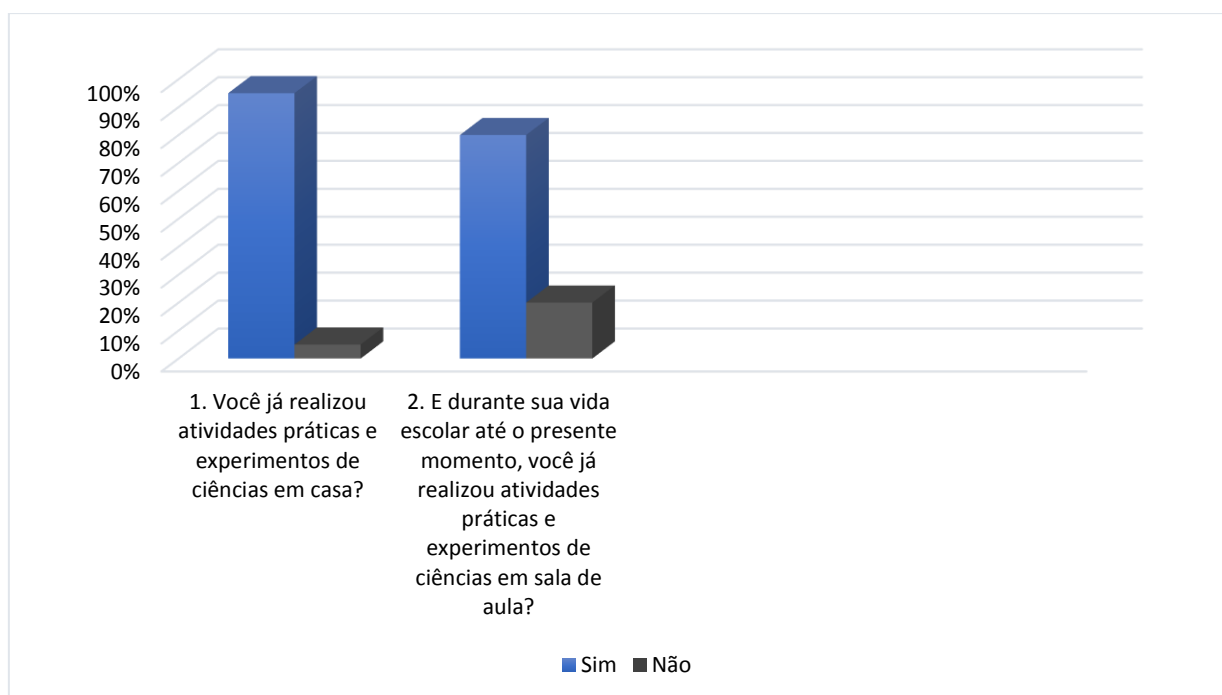


Figura1. Respostas da primeira e segunda questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.

Observa-se na Figura 1 que 95% dos alunos que responderam ao questionário informam que já realizaram alguma atividade prática em suas residências, muitos comentaram que são levados pela curiosidade de programas de Tv, ou vídeos assistidos na internet, ao passo que apenas 5% diz nunca ter feito algo parecido. Já quando o ambiente muda para o escolar, 80% informa que já teve contato com atividades práticas em sala de aula, e 20% afirma que jamais participou de experimentos na escola. Este dado é interessante para observamos como o contato com a realização de experimentos acaba diminuindo quando mudamos o cenário, ou seja, saindo da residência deste estudante para o ambiente escolar, o que obviamente deveria ser o contrário.

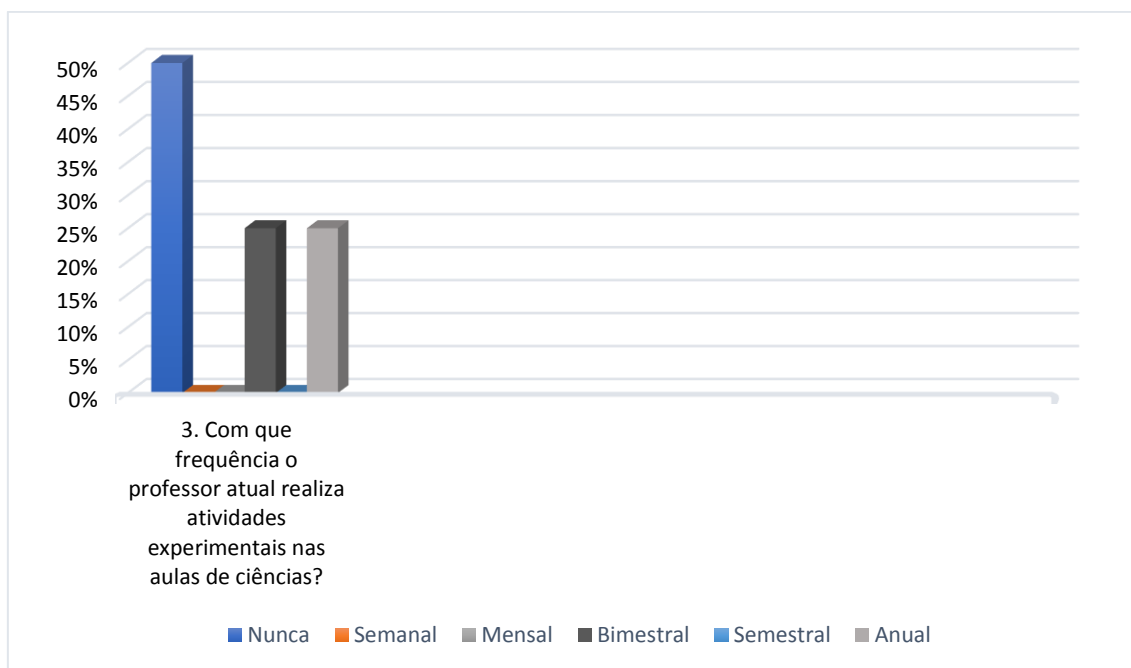


Figura 2. Respostas da terceira questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.

Nesta pergunta da Figura 2 foi questionado aos alunos quanto a periodicidade que os seus professores atuais realizavam atividades experimentais, e podemos verificar que a grande maioria, 50%, disse que ainda não tinham sugerido nenhuma. Enquanto que 25% já havia feito pelo menos uma a cada bimestre, e os outros 25% apenas uma, o que no geral contou como anual.

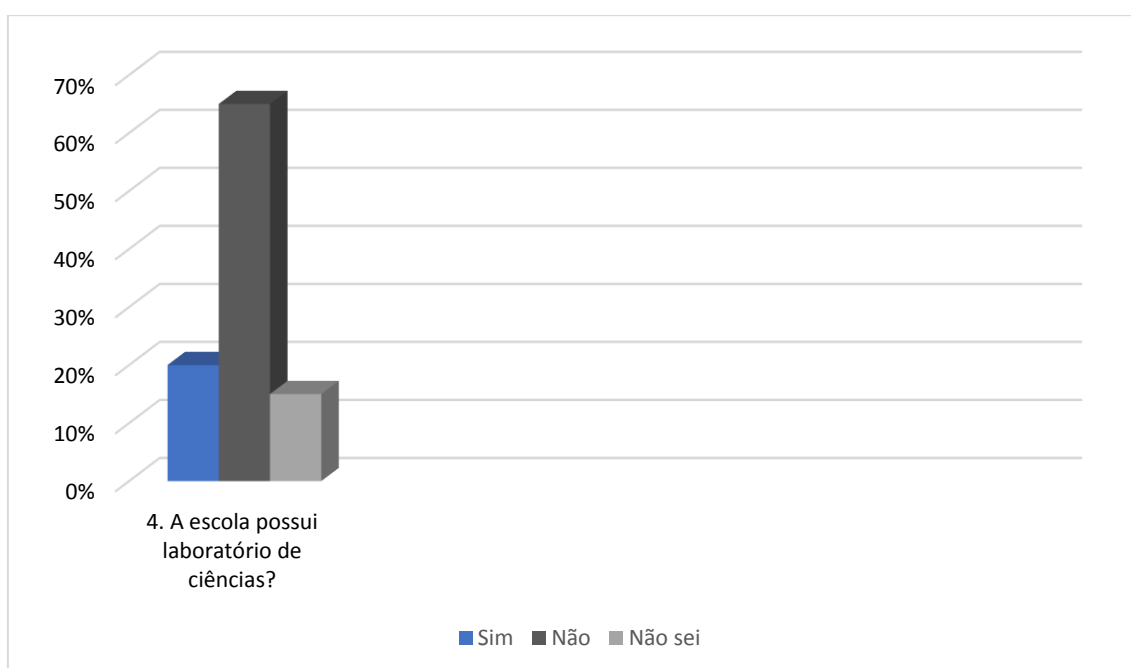


Figura 3. Respostas da quarta questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.

Baseado nas respostas para esta questão apresentada na Figura 3, verifica-se que poucos alunos, 20%, afirmam que sua escola tem laboratório ou sala ambiente de ciências, entretanto, 65% afirmam que não existe este espaço na sua unidade escolar, e os demais, 15%, afirma não saber, pois nunca ouviram falar ou foram levados ao local. Sendo estes locais uma excelente ferramenta de apoio para o professor e o processo de ensino e aprendizagem, o fato de os alunos desconhecerem sua existência, ou não utilizarem, independente do motivo, nos mostram uma deficiência no desenvolvimento do ensino de ciências atual, seja pela carência de suportes físicos e infraestrutura, ou negligência do material existente.

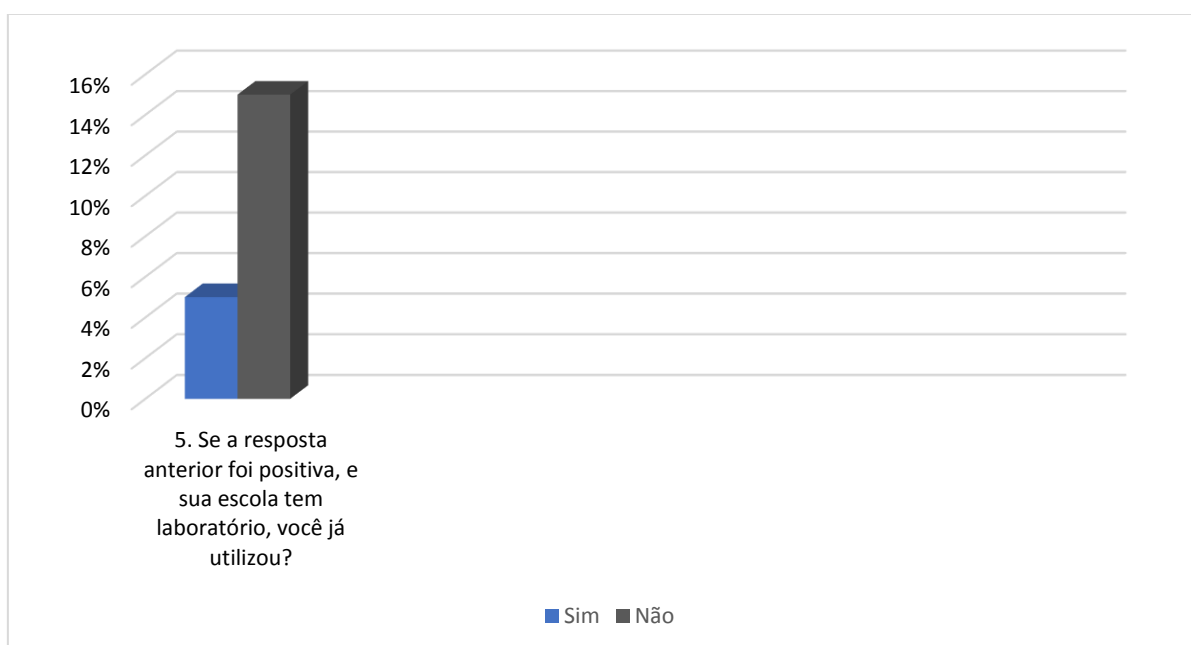


Figura 4. Respostas da quinta questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.

Nota-se, relacionando a resposta da questão anterior com esta da Figura 4, que apenas  $\frac{1}{4}$  dos alunos que confirmam a existência de laboratório ou sala ambiente para realização de atividades práticas de ciências, realmente a conhecem e já usufruíram de fato deste local, ou seja, apenas 5% de todos os entrevistados.

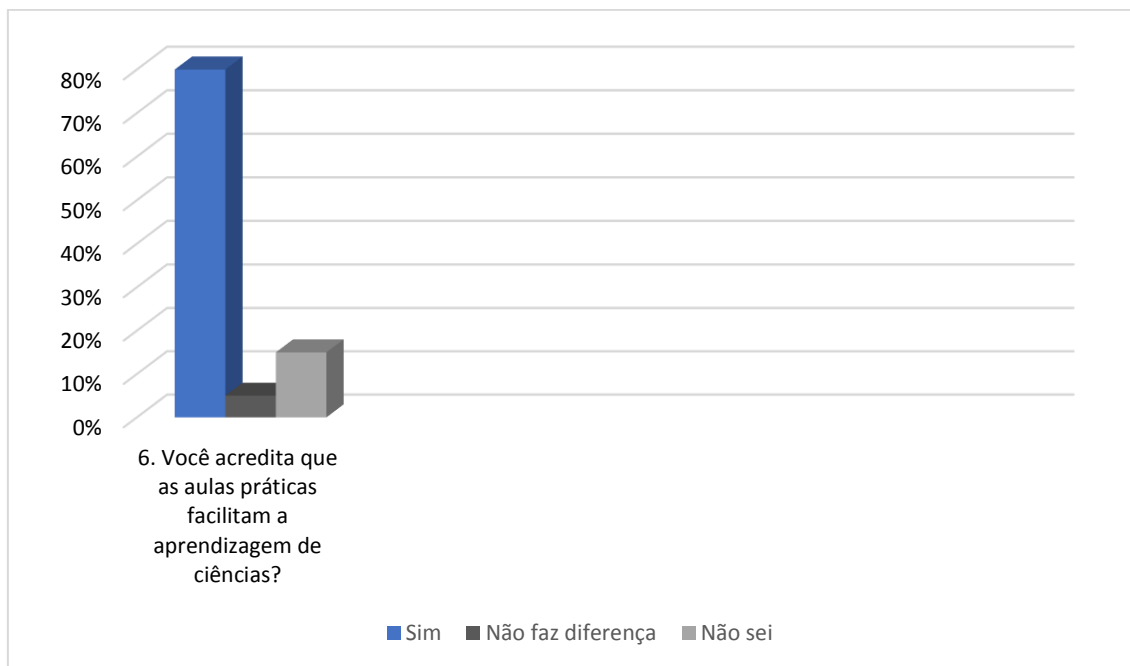


Figura 5. Respostas da sexta questão do primeiro questionário aplicado aos discentes.

A questão apresentada na Figura 5 demonstra a opinião dos discentes em relação a influência das aulas práticas para facilitar a aprendizagem do ensino de ciências a eles, antes da aplicação da atividade prática investigativa a porcentagem das respostas ficaram em: 80 % responderam que conseguem perceber que estes processos facilitam o ensino e a aprendizagem de ciências, 5% disseram que não faz nenhuma diferença, e 15% não souberam responder a pergunta.

Durante esta pesquisa, foi feito levantamento não apenas da perspectiva do aluno, mas também do professor. Surgiu a necessidade de ouvi-los, com o objetivo de compreender alguns dados apresentados pelos educandos após a aplicação do primeiro questionário.

Os próximos dados correspondem as respostas dos educadores as perguntas realizadas no apêndice B.

A partir da interpretação dos dados obtidos, constata-se a unanimidade entre os educadores em relação a opinião sobre como as aulas práticas e o estímulo do ensino por meio de processos investigativos facilitam o processo de ensino e aprendizagem de ciências. 100% responderam sim a esta primeira questão.

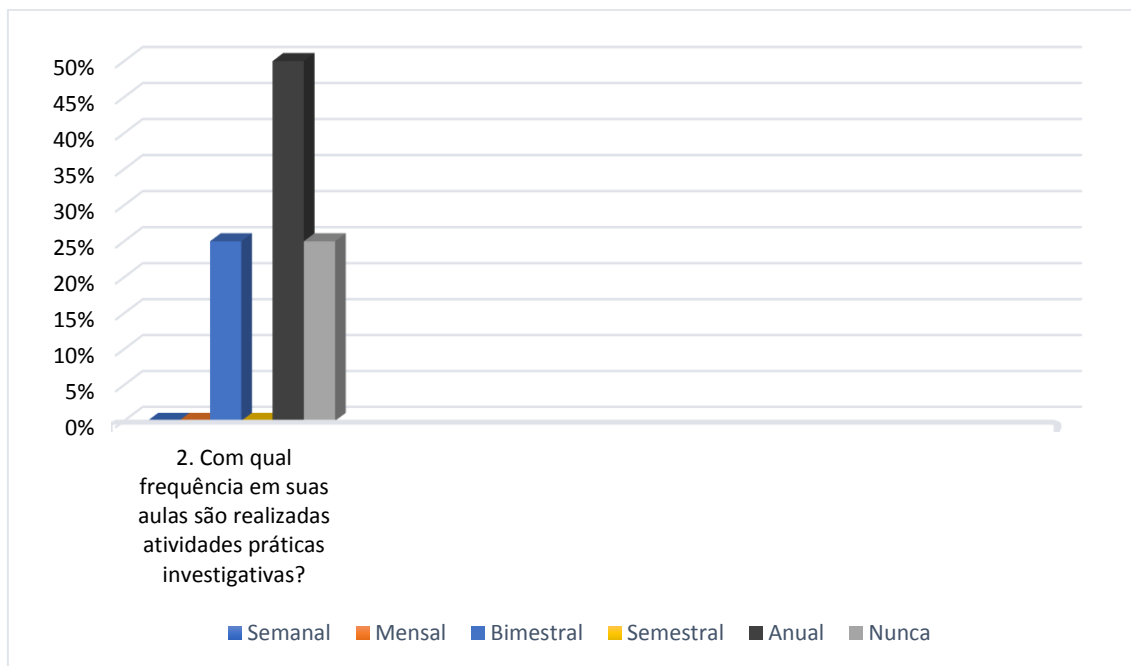


Figura 6. Respostas da segunda questão aplicada aos docentes.

Na segunda questão da entrevista respondida pelos professores e descrito no gráfico da Figura 6, as respostas para a frequência das atividades experimentais com teor investigativo na sala de aula ficaram em 25% bimestral e 25% nunca realizados, e 50% declara fazer geralmente uma única vez ao ano.

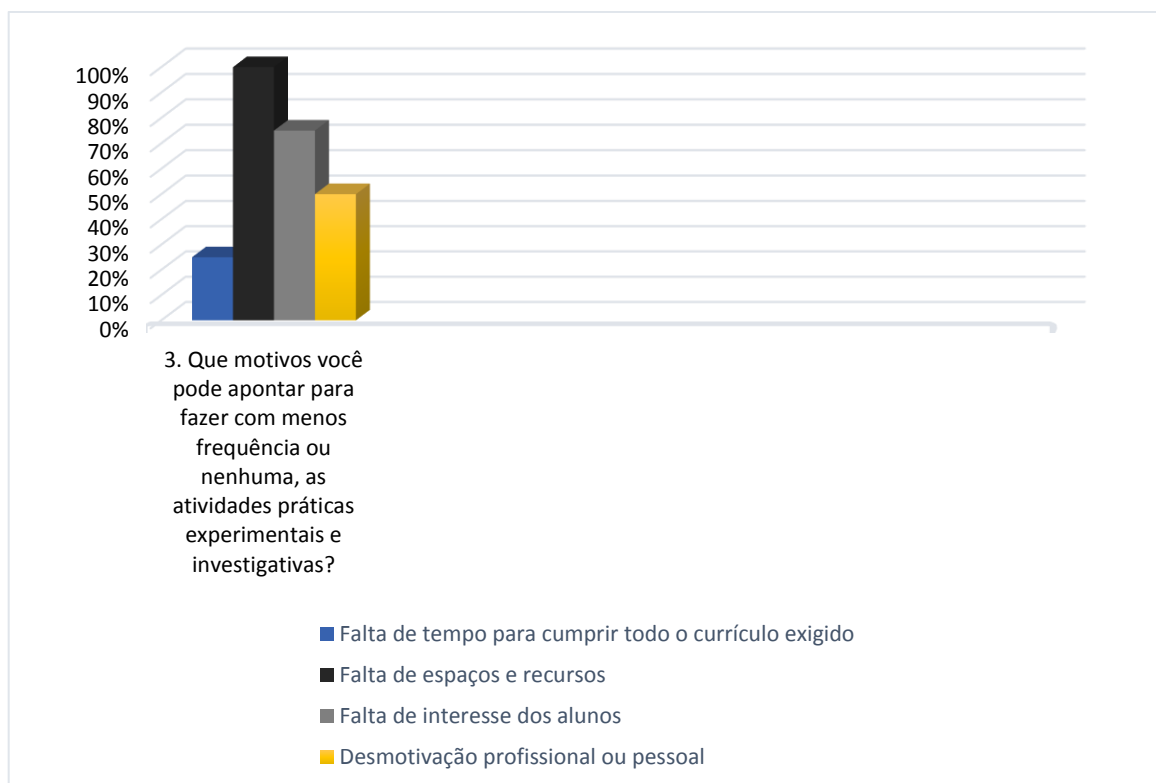


Figura 7. Respostas das opções escolhidas pelos professores na terceira questão.

Na terceira questão do questionário aplicado aos professores, eles poderiam marcar mais de uma opção que representavam os motivos pelo qual não possuem uma frequência maior nas atividades práticas realizadas em suas aulas, podemos notar de acordo com o gráfico de respostas apresentadas na Figura 7, que a primeira opção, falta de tempo para cumprir todo o currículo exigido foi selecionada por 25% dos participantes. É importante discutir sobre este dado, porque apesar de estar em uma porcentagem de resposta menor, na realidade isto acaba se multiplicando. É fato que a quantidade de conhecimentos, conceitos e teorias está aumentando a cada dia, e o sistema educacional tem a política do currículo, que exige que o professor ensine determinados temas dentro de um certo período, muitas vezes curto, então a maioria acaba dando preferência aos ensinamentos mais teóricos e tradicionais, pois tem a ilusão de que o aluno ao receber mais informações, aprende mais. A nova geração exige que a forma de transmissão e a construção de novos conhecimentos sejam modificadas, na atualidade, com tanta informação a um clique, não podemos priorizar a quantidade, e sim a qualidade do que se ensina (CARVALHO, 2014, p.8).

A segunda opção, falta de espaços e recursos foi escolhida por todos os participantes, 100%, e observando como a resposta mais selecionada, que os educadores de ciências ainda se prendem a metodologias tradicionais, por não compreenderem que para ensinar ciências de uma forma mais estimulante, despertando a curiosidade dos seus alunos, não precisa necessariamente de equipamentos e aparatos tecnológicos, ou seja, os meios físicos auxiliam e ajudam a agilizar o processo, mas eles podem ser adaptados, e principalmente, não são as únicas formas de trabalhar com o ensino por investigação. Carvalho (2015, p. 19) questiona justamente esta ideia, para a autora, baseada em diversos estudos, o aluno adquire mais conhecimentos sobre ciências e assimila melhor seus estudos quando se envolvem com processos investigativos, e estes podem ser propostos a eles de diversas maneiras, desde práticas experimentais, até resoluções de problemas, por meio da problematização de um determinado assunto, utilizando apenas lápis e papel.

A terceira opção, falta de interesse dos alunos, foi marcada por 75% dos professores entrevistados, e é possível compreender analisando as respostas anteriores, a razão desta circunstância, e esta situação acaba refletindo diretamente no comportamento do aluno, que gera indisciplina e afeta diretamente na última opção escolhida como resposta no questionário aplicado aos educadores, a desmotivação profissional ou pessoal, que foi selecionada por 50% dos envolvidos, então tudo

ocorre como se fosse um ciclo, onde um fator colabora para o outro, conforme pode ser visualizado na Figura 8.

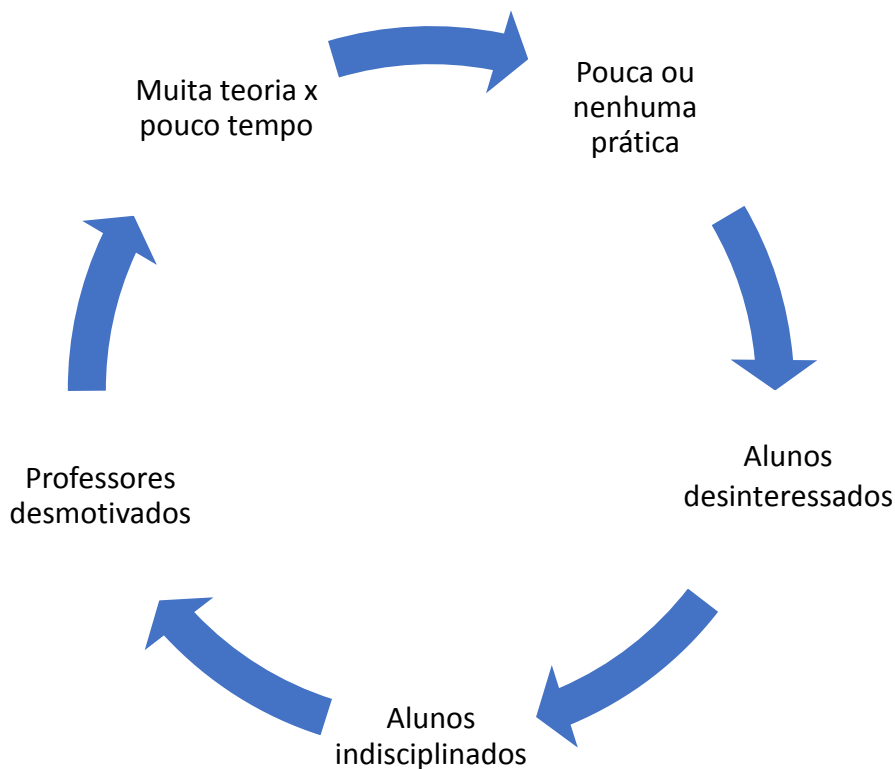


Figura 8. Ciclo vicioso da atual realidade do ensino de ciências, de acordo com relação entre as respostas de professores e alunos.

Os alunos participaram da atividade experimental e foi solicitado que respondessem as questões do apêndice D. Nota-se que em um primeiro momento, os educandos tiveram dificuldades para identificar os seres vivos do terrário, muitos não consideraram as plantas como fatores bióticos, e a maioria dos grupos disseram que os seres vivos que foram colocados dentro do terrário não teriam como sobreviver, porque não tinha circulação do ar, porque a água acabaria, e porque não tinha alimento suficiente, identificaram como alimento apenas as pedações de pão e as frutas colocadas dentro do recipiente. Algumas respostas foram: “Tem comida para os bichinhos, mas podem não comerem, porque podem não gostar de pão, tomate ou laranja. No planeta isso não tem problema porque existe vários tipos de alimento”. “Tem pouca comida, alguns podem ficar sem se os outros comerem mais que eles”. “Lá dentro não tem ar para os animais respirarem”. “A água vai acabar porque é pouco”. “As plantas não comem, mas as folhas sugam a água”.



Questionaram também sobre a iluminação do terrário, dizendo que precisava ser natural, então podemos observar, que apesar de não saberem descrever o motivo pelo qual o Sol é necessário para a existência da vida, já o identificavam como fator essencial. “A energia vem do Sol, esse terrário precisa da luz dele”.

Também disseram que após todos morrerem o cheiro dentro do terrário ficaria muito forte, e apareceriam larvas. “Professora, quando um animal morre fica um cheiro ruim, como lá tem vários animaizinhos, vai ficar bem forte”, “Vai aparecer vermes pequeninhos, aqueles brancos do lixo”, “Pode aparecer pelinhos no tomate e laranja, em casa quando estraga aparece”, “O pão vai ficar cheio de pozinho verde e preto, não pode ser comida depois, é tóxico”. Interessante estas observações, primeiramente porque o assunto origem da vida, apesar de não está previsto para ser discutido nesta prática, surgiu por meio de hipóteses levantadas diretamente pelos estudantes. E mesmo que ainda não tivessem vistos assuntos como decomposição ou microrganismos, eles apresentaram já possuírem um conhecimento prévio do tema, e a partir disto, foi possível discutir também sobre a ação destes microrganismos, não somente dos decompositores, mesmo sendo uma matéria que geralmente é abordado em anos posteriores, a curiosidade estava ali, era o momento certo de aproveitar para ampliar o conhecimento destes alunos.

Após a exposição das respostas dadas inicialmente, e dos alunos apresentarem suas opiniões baseadas nas suas crenças e nos conhecimentos prévios que possuíam, foram desenvolvidos os conceitos teóricos, explicando os acontecimentos da prática, demonstrando como estes estavam intimamente interligados dentro do terrário, mostrando que ele nada mais é que um exemplo de ecossistema do nosso planeta. Os alunos puderam então reler suas respostas e discutir com os colegas, além de alterá-las. Analisando as respostas depois desta discussão, podemos observar que a compreensão dos conceitos foi bem efetiva.

Através de respostas como “A planta tirar o ar ruim e dá o bom”, “A planta não caça, mas ela come, tudo que ela precisa tá no meio ambiente”. Percebe-se que eles já conseguiram identificar a planta como um organismo vivo, dizendo que ela usa os elementos do próprio ambiente para se alimentar, e que ela é responsável por liberar o oxigênio, logo ele não acabaria, e nem ela ou os outros seres vivos não morreriam sem ar. E que inicialmente quando disseram que as plantas pegavam água da chuva pelas folhas, e depois foi possível verificar que compreenderam o funcionamento do transporte da água e dos sais minerais por vasos condutores, quando falaram que a

planta retirava água do solo pelas raízes e levava para as outras partes por “tubos” e “veias” que estavam no copo dela, e também ao compreender que parte do que elas usavam para produzir o alimento vinham dos restos de seres vivos, logo, é possível perceber que relacionaram os conceitos da cadeia alimentar e da decomposição com a fotossíntese, isto ficou bem nítido quando se corrigiram dizendo que os pedaços de pães e as frutas colocadas lá dentro não acabaria só porque poderiam ser comidas pelos animais colocados juntos, mas que eles se desfizeram por causa do mofo, que nada mais são que os microrganismos decompositores, que reciclam o material, devolvendo para as plantas o que não foi utilizado. “Elas não comem terra professora, comem o que está na Terra, tudo que os fungos e as bactérias transformaram dos restos de alimento”, “Eles só devolvem o que os outros não usam”.

Constatou-se que conseguiram entender o porquê da água não acabar, quando observaram formar as gotas no recipiente, puderam perceber que a água muda de fases, e que isso fazia ela circular, não só pelo ambiente, quando deram o exemplo da formação das chuvas, mas também pelo corpo dos seres vivos, porque citaram o fato de bebermos água e depois colocarmos para fora através da urina ou do vapor d’água que sai pela respiração e pelo transpiração. Também entenderam que o Sol é importante neste momento, pois em muitas falas declararam que a água muda e circula quando ela é aquecida, ou quando está frio.

Baseado em todas as argumentações dos alunos, podemos considerar que eles assimilaram de forma concisa, que existe relação entre os fatores bióticos e abióticos do ambiente, e que existe estabelecida uma ligação direta entre os fenômenos da natureza, responsáveis pelo ciclo da vida no nosso planeta.

Foi possível identificar o potencial pedagógico desta atividade, pois por intermédio dela os alunos foram capazes de levantar hipóteses com base nas observações realizadas no desenvolvimento da mesma. Com isso, além do aumento do interesse e da participação, notou-se que ao realizar as discussões referente aos conceitos envolvidos no experimento investigativo, os educandos puderam refletir sobre suas concepções prévias e construir novas ideias com base nos encaminhamentos adotados pelo educador.

Os próximos dados se referem as respostas dos alunos ao apêndice E, aplicado após a realização da prática investigativa.

Na primeira questão, foi questionado aos alunos sobre a atividade realizada, se consideram terem compreendidos os conteúdos apresentados e discutidos. Todos eles, 100%, afirmaram terem compreendido os objetivos da atividade.

As respostas da segunda e terceira questão aplicada aos alunos após atividade prática, assim como na primeira questão, 100% responderam sim. Todos asseguram que o interesse nas aulas de ciências seria muito maior se as aulas fossem ministradas com propostas de investigação semelhantes as do terrário, que foi realizada como parte desta pesquisa, no lugar de realizarem apenas cópias dos materiais didáticos e da lousa, como geralmente ocorre no dia a dia em classe, e baseado em suas respostas fica claro que a compressão dos conceitos e conteúdos trabalhados de forma coletiva, através da interação e participação é muito mais efetiva do que comparado apenas ao ouvir e copiar. “É necessário dar voz ao aprendiz...ao fazê-lo falar sobre suas ideias, elas se tornam claras para o próprio sujeito” (BIZZO, 2009, p. 66).

Nada será tão próximo ao fazer ciência, visto que não é algo que ocorre sozinho, do que permitir e instigar que os alunos participem da construção do seu próprio conhecimento e compartilhe de suas opiniões com os colegas por meios de discussões e argumentos, inclusive com seu professor.

Quando questionados sobre o desejo em terem mais aulas com propostas investigativas, quarta questão do segundo questionário realizado pelos alunos, os mesmos sem exceção, disseram que sim.

Apesar da pouca idade, os alunos foram levados a refletirem sobre o seu processo de ensino e aprendizagem de ciências, quando foi apresentado a quinta questão após a prática investigativa. Todos os alunos que participaram desta pesquisa acreditam, conforme foi analisado as respostas, que a ausência de aulas de ciências com propostas do ensino por investigação prejudicam sua aprendizagem, pois as aulas lecionadas desta forma são mais interessantes e esclarecedoras, além de aumentarem o empenho e dedicação deles.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com diversas pesquisas propondo uma transformação nas práticas adotadas em sala de aula, inclusive com legislações abordando a necessidade destas, com datas de décadas atrás, o ensino nas salas de aula ainda persiste no modelo considerado tradicional. Mas quando se trata do ensino de ciências, falar apenas a parte teórica sem explicar a epistemologia, o processo de realização do trabalho científico, sem a realização da experimentação e problematização, por exemplo, a mudança na linguagem do aluno e sua inserção no mundo científico não ocorre.

Em relação ao desempenho profissional docente, ele só se torna favorável e promissor se o educador tiver o interesse em buscar aperfeiçoamentos e estar disposto a mudanças, buscando através da realização da formação continuada um aprimoramento nas suas qualificações, pretendendo sempre evoluir profissionalmente, e uma das metodologias que pode permitir um progresso nesta questão, é o uso da pesquisa e da ação por intermédio da experimentação, abordada sempre de forma investigativa na sala de aula, orientando os alunos a serem pesquisadores também, para que o processo do ensino e aprendizagem se efetive de forma transformadora, onde eles não aprendam apenas conceitos, mas desenvolvam o espírito crítico e reflexivo, e também outras qualidades importantes para exercerem sua cidadania.

O ensino por investigação, envolve diversas metodologias, como a pesquisa, a prática experimental e a resolução de problemas, e trabalhadas em conjunto facilitam o processo de ensino e aprendizagem de ciências, pois a partir destas propostas o aluno é inserido nos métodos científicos, compreendendo melhor como os conceitos, teorias e experimentos são realizados, suas finalidades e importância para o conhecimento e evolução da sociedade.

O propósito desta pesquisa não é servir como guia para implementação do ensino de ciências por investigação e a prática experimental, mas auxiliar na reflexão do educador sobre a forma como este ensino está sendo realizado, permitindo que a partir da fala dos próprios discentes, seja feita a análise de forma crítica das suas metodologias, e que compreenda, de acordo com Carvalho (2014), que a problematização, uma das diretrizes do ensino por investigação, vai além de propor questões bem elaboradas sobre o conteúdo, mas conduzir os alunos, aos poucos, a terem uma visão diferente do mundo ao seu redor, construindo por intermédio de

relações mais próximas entre educador e educando, a partir das argumentações, um novo olhar sobre os fenômenos que os rodeiam.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental - Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. (Org.) *et al.* **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

\_\_\_\_\_. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 7ª Reimpressão. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

INTERFACES E NÚCLEOS TEMÁTICOS DE ESTUDOS E RECURSOS DA FANTASIA NAS ARTES, CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO E SOCIEDADE.  
Universidade de São Paulo - Universidade Federal de São Paulo. **Como Montar um Terrário**. Disponível em:  
<[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=ema&cod=\\_1-1](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=ema&cod=_1-1)>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

KÖCHE, J. **Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Ltda, 1997.

PEREIRA, A; SANTANA, M; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 6**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasil, 2015. 36-37p.

PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos/Edusp, 1977.

\_\_\_\_\_. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos/Edusp, 1978.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)**. v. 13, p. 333-352, 2008.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

**Apêndice A - Questionário aplicado aos alunos antes da atividade prática**

1. Você já realizou atividades práticas e experimentos de ciências em casa?  
 Sim  
 Não
  
2. E durante sua vida escolar até o presente momento, você já realizou atividades práticas e experimentos de ciências em sala de aula?  
 Sim  
 Não
  
3. Com que frequência o professor atual realiza atividades experimentais nas aulas de ciências?  
  
 Nunca  Semanal  mensal  bimestral  semestral
  
4. A escola possui laboratório de ciências?  
 Sim  
 Não  
 Não sei
  
5. Se a resposta anterior foi positiva, você já utilizou o laboratório?  
 Sim  
 Não
  
6. Você acredita que as aulas práticas facilitam a aprendizagem de ciências?  
  
 Sim  
 Não



## Apêndice B - Questionário aplicado aos professores

Perfil do professor

Idade

Gênero

1. Você acredita que as aulas práticas e o estímulo do ensino por meio de processos investigativos facilitam o processo de ensino e aprendizagem de ciências?  
 Sim  
 Não
  
2. Com qual frequência em suas aulas são realizadas atividades experimentais?  
 Semanalmente  mensalmente  bimestralmente  semestralmente  
 Anualmente  Não realizo.
  
3. Que motivos você pode apontar para fazer com menos frequência ou nenhuma, as atividades práticas experimentais e investigativas?  
 Falta de tempo para cumprir todo o currículo exigido  
 Falta de espaços e recursos  
 Falta de interesse dos alunos  
 Desmotivação profissional ou pessoal.

## **Apêndice C - Atividade experimental com proposta do ensino por investigação**

Esta atividade foi uma junção e adaptação da proposta apresentada no livro de ciências do 6º ano (PEREIRA, A; et al, 2015) e de um projeto da Universidade de São Paulo (INTERFACES, 2018).

### **EXPERIMENTANDO**

#### **Montagem de um terrário**

##### **Resumo**

Um terrário se trata de um ecossistema montado, que serve para observar diversos fenômenos da natureza, como o ciclo hidrológico, o ciclo da vida da fauna e flora ali representados, e principalmente observar as relações ecológicas entre os fatores bióticos e as suas interações também com os fatores abióticos do ambiente.

##### **Objetivos**

- Realizar a prática da montagem de um terrário;
- Representar um ambiente terrestre;
- Observar e identificar o ciclo hidrológico na prática, ocorrendo dentro do terrário;
- Permitir a compreensão dos educandos quanto a importância de recursos naturais na vida dos seres vivos e torna-los conscientes da necessidade da preservação destes;
- Identificar e analisar a distinção entre os solos existentes;
- Estimular as atividades em grupos, promovendo observações e discussões sobre as atividades realizadas, além dos registros.

## **Conteúdos abordados nesta atividade**

Terrário, ciclo hidrológico, o ciclo da vida da fauna e flora, relações ecológicas entre os fatores bióticos, os fatores abióticos do ambiente, estrutura vegetal, fotossíntese, respiração, germinação, decomposição e reciclagem, reaproveitamento de restos de materiais orgânicos, entre outros.

## **Duração**

Quatro aulas

## **Material**

- Recipiente transparente como aquário, vidro ou garrafa plástica cortada (observação: a quantidade dos demais materiais dependerá do tamanho do recipiente);
- Pedaco de folha ou sacola plástica transparente;
- Fita adesiva;
- Recipiente pequeno (copinho plástico de café ou uma tampa de garrafa);
- Balança (pode ser a usada em cozinha, banheiro);
- Areia;
- Terra preta (de jardim);
- Algumas pedras pequenas;
- Sementes (feijão, por exemplo);
- Plantas pequenas (musgo, grama, por exemplo);
- Pequenos animais vivos (tatuzinhos de jardim, minhocas, caracóis, por exemplo);
- Um pouco de água para regar;
- Galinhos de plantas;
- Pedaco de pão, laranja ou tomate.

**Procedimentos a serem realizados pelos alunos na primeira parte da atividade proposta: Produzindo o terrário.**

1. Coloquem as pedras no recipiente transparente e cubram-nas com uma camada de areia (cerca de 2 cm de espessura).
2. Coloquem uma camada de terra preta (aproximadamente 4 cm) sobre a areia.
3. Juntem os galhos das plantas.
4. Plantem, na terra preta, as plantas e as sementes.
5. Coloquem, com cuidado, os animais.
6. Coloquem água no recipiente pequeno e reguem o terrário, com o cuidado de não o encharcar.
7. Coloquem também no terrário um pedaço de tomate (pedaços de laranja ou de pão também podem ser usados).
8. Tampem o terrário usando a tampa original do recipiente (se houver) ou vedando-o bem com fita adesiva e o pedaço de plástico transparente de forma que nenhum material possa ser colocado ou retirado dele.
9. Coloquem o terrário na balança e anotem seu “peso”.
10. Façam uma etiqueta de identificação com os nomes do grupo, da turma, a data em que foi montado e o “peso” verificado. Colem-na no terrário
11. Mantenham o terrário em lugar iluminado, mas não diretamente exposto aos raios solares.

**Segunda parte da atividade proposta a serem realizados pelos alunos: Registros.**

O registro constitui uma parte essencial do trabalho em Ciências. Para acompanhamento da atividade com o terrário, vocês devem construir uma tabela na qual possam registrar por escrito, inclusive com desenhos, as observações feitas periodicamente.

Entre os dados que devem constar na ficha elaborada por vocês, estão a data de montagem do terrário e o “peso” verificado. Além disso, também é importante deixar um espaço em branco para registro de cada data de observação, com a descrição e/ou desenho da situação do terrário (o que aconteceu com as sementes, com a água, com as plantas e os bichinhos, com o pão/a laranja ou o tomate; se houve

alteração de “peso” etc.). Não se esqueçam de utilizar sempre a mesma balança para verificação do “peso” do terrário, no dia da confecção e no dia da observação que fizerem, pois neste caso o importante é checar se houve variação, e não a precisão da balança em si.

**Terceira parte da atividade proposta a serem realizados pelos alunos: Observações, discussões e resoluções de questionários. Neste momento o professor deve instigar os alunos fazendo questionamentos.**

Depois de observarem o que aconteceu no terrário, os alunos devem se dividir em grupos e responder às questões solicitadas pelo professor, discutindo suas opiniões com os colegas. Exemplos de questões que podem ser levantadas:

1. No terrário, estão garantidos os fatores mínimos necessários para a sobrevivência dos seres vivos? Quais são esses fatores?
2. Para onde vai a água que cai no solo? O que acontece com a água usada para molhar as plantas?
3. As plantas comem terra? As plantas bebem água?
4. O que acontece quando uma planta ou um bichinho morre?
5. Como é obtida, no terrário, a energia de que os seres vivos necessitam?
6. Por que a água não acaba no terrário?
7. Por que o gás oxigênio também não acaba no terrário?
8. Respondam às perguntas anteriores imaginando, no lugar do terrário, o planeta Terra. As respostas são semelhantes? Por quê?
9. O que aconteceu com os pedaços de pão, tomate ou laranja no segundo dia de observação?
10. Imaginem que, na montagem de outro terrário, algo não deu certo; as plantas e os bichinhos morreram e as sementes não germinaram. Nessas circunstâncias, o “peso” do terrário deve se manter o mesmo, aumentar ou diminuir em relação ao “peso” observado no dia em que ele foi montado? Por quê?
11. E quanto ao terrário no qual as sementes germinaram e/ou as plantas cresceram? Seu “peso” permaneceu o mesmo, aumentou ou diminuiu? Por quê?

Após a realização da prática e do levantamento das hipóteses dos alunos para os questionamentos que surgiram ou que o próprio professor fez, pode ser solicitado apresentação das respostas de todos os grupos e ser feito uma discussão dessas respostas.

O professor deve fazer o fechamento, apresentando os conceitos de forma que permita que os alunos estabeleçam relações entre eles. Pode ainda ser proposto uma releitura das respostas dadas e dos registros permitindo que os alunos façam adequações se necessárias, comparando suas respostas com a dos colegas.

**Apêndice D - Questionário aplicado aos alunos após a atividade prática investigativa**

1. No terrário, estão garantidos os fatores mínimos necessários para a sobrevivência dos seres vivos? Quais são esses fatores?
2. Para onde vai a água que cai no solo? O que acontece com a água usada para molhar as plantas?
3. O que acontece quando uma planta ou um bichinho morre?
4. O que acontecerá ou aconteceu com os pedaços de pão, tomate ou laranja no segundo dia de observação, realizado após uma semana?
5. As plantas comem terra? As plantas bebem água?
6. Como é obtida, no terrário, a energia de que os seres vivos necessitam?
7. A água pode acabar no terrário?
8. O gás oxigênio também pode acabar no terrário?
9. Respondam às perguntas anteriores imaginando, no lugar do terrário, o planeta Terra. As respostas são semelhantes? Por quê?

**Apêndice E - Questionário final aplicado aos alunos após toda a atividade prática investigativa**

1. Sobre a atividade realizada, você conseguiu compreender os conteúdos apresentados e discutidos?  
 Não  
 Sim
  
2. Em relação as aulas realizadas no seu dia a dia em classe, geralmente com cópias dos livros didáticos ou da lousa, você diria que atividades práticas como esta do terrário, aumentaria o seu interesse e dos colegas pelas aulas de ciências?  
 Não  
 Sim
  
3. E a compressão dos conteúdos das aulas de ciências, acha que fica mais fácil quando você consegue participar discutindo sobre o assunto com o professor e em grupos, ao invés de apenas ouvir ou copiar?  
 Não  
 Sim
  
4. Gostaria que tivessem mais aulas realizadas desta forma?  
 Não  
 Sim
  
5. Acredita que a falta de aulas com estas propostas prejudique sua aprendizagem?  
 Não, porque não vejo nenhuma diferença ou necessidade.  
 Sim, pois além das aulas serem mais interessantes e meu empenho aumentar, os assuntos são bem mais esclarecedores quando trabalhados desta forma.