

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

CAROLINE CASTAGNETI

**IMPORTÂNCIA DAS EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS NAS AULAS DE  
CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

CAROLINE CASTAGNETI



**IMPORTÂNCIA DAS EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS NAS AULAS DE  
CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**  
Orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Fatima Menegazzo Nicodem

MEDIANEIRA

2020



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de  
Ensino



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### IMPORTÂNCIA DAS EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Por

CAROLINE CASTAGNETI

Esta monografia foi apresentada às 19h50m do dia 18 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A aluna foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Fatima Menegazzo Nicodem.  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Orientadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ivone Teresinha Carletto de Lima  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Membro da Banca

Professor Doutor Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Membro da Banca

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

Agradeço, primeiramente ao meu esposo Leandro Friedrich pelo incentivo, amparo e ajuda sempre que necessitava, e também a minha mãe que muito me incentivou a concluir mais essa etapa. A eles dedico esta conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pelo dom da vida.

A meu esposo Leandro Friedrich, e a minha mãe Iracema Castagneti que em todos os momentos me apoiaram, incentivaram e me deram todas as oportunidades para hoje eu estar completando este trabalho.

Aos meus familiares e amigos, obrigado pela compreensão e paciência em meus momentos de ausência e por ter compartilhado bons e maus momentos ao meu lado.

A professora Orientadora Dra. Maria Fatima Menegazzo Nicodem por todo auxílio prestado no decorrer deste trabalho.

Aos professores, que muito contribuíram para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, modalidade Ensino a Distância – EAD, pela oportunidade de realizar este curso.

“A educação é a arma mais poderosa que você  
pode usar para mudar o mundo.”

(Nelson Mandela)

## RESUMO

CASTAGNETI, Caroline. **Importância das Experiências científicas nas aulas de Ciências no ensino Fundamental**. 41 folhas. Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Este trabalho tem como objetivo verificar a importância das experiências científicas dentro da sala de aula como ferramenta de aprendizagem, estudando Artigos e Publicações que discorram a respeito disso, sendo a metodologia caracterizada como uma Pesquisa Qualitativa Exploratória, utilizando-se de Revisão Bibliográfica de Artigos e Publicações na Área de Ensino de Ciências. As práticas experimentais são de essencial importância no ensino/aprendizagem em Ciências, mas nem sempre é a solução para todos os problemas relacionados ao ensino, a falha das escolas tradicionais, até os últimos anos, está no esquecimento da formação dos alunos no tocante à experimentação. As atividades experimentais podem ocorrer de inúmeras maneiras, desde uma simplória compreensão ou análise de leis e teorias, ou mesmo a estimulação da criatividade dos alunos. O ensino de ciências tem como propósito desenvolver na criança a habilidade de pensar e agir racionalmente. A partir dessa pesquisa pode-se perceber a contribuição da experimentação para a qualidade no ensino de Ciências e melhor aprendizado dos alunos, pois partindo dos estudos dos artigos pode-se perceber que os alunos sentiram-se motivados e encorajados a fazerem perguntas relacionadas ao que acontece na natureza durante seu dia a dia, bem como buscaram responder essas respostas. A experimentação nas aulas de Ciências contribuem para o desenvolvimento de conceitos científicos, a partir do momento em que ela aproxima a teoria com o cotidiano do aluno e ele compreende os fenômenos científicos ao seu redor.

**Palavras-Chaves:** Práticas Experimentais; Pesquisa Qualitativa Exploratória; Experiências científicas; Aprendizado.

## ABSTRACT

CASTAGNETI, Caroline. **Importance of scientific experiences in science classes in elementary school**. 41 folhas. Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

This work aims to verify the importance of scientific experiences within the classroom as a learning tool, studying Articles and Publications that disagree about it, the methodology being characterized as an Exploratory Qualitative Research, using Bibliographic Review of Articles and Publications in the Science Teaching Area. Experimental practices are of essential importance in teaching learning in Science, but it is not always the solution for all problems related to teaching, the failure of traditional schools, until the last years, is in forgetting the training of students with regard to experimentation . Experimental activities can occur in numerous ways, from a simple understanding or analysis of laws and theories, or even stimulating students' creativity. Science teaching aims to develop in the child the ability to think and act rationally. From this research, it is possible to perceive the contribution of experimentation to the quality of science teaching and better student learning, since starting from the studies of the articles it can be seen that students felt motivated and encouraged to ask questions related to what happens in nature during their daily lives, as well as trying to answer those answers. Experimentation in Science classes contributes to the development of scientific concepts, from the moment it brings theory closer to the student's daily life and he understands the scientific phenomena around him.

**Key words:** Experimental Practices; Qualitative Exploratory Research; Scientific experiments; Learning.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	12
<b>3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ESTRATÉGIAS POSSÍVEIS PARA A SALA DE AULA</b> .....	15
3.1. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	15
3.2 IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	17
3.3 DESAFIOS DA EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS .....	19
3.4 COMPREENSÃO DA EXPERIMENTAÇÃO POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....	22
3.5 A EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS .....	23
3.6 PROCESSOS COGNITIVOS MOBILIZADOS COM A EXPERIMENTAÇÃO .....	28
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A experimentação no ensino de Ciências é fundamental para o bom ensino e aprendizagem dos alunos, sendo que as práticas experimentais no ensino de Ciências dependem da proposta pedagógica do professor, pois as concepções dos professores sobre a importância da experimentação influenciam no processo ensino-aprendizagem dos alunos. Quando se fala em práticas experimentais necessita-se levar em consideração não apenas atividades experimentais de maneira mais ilustrativa, limitando-se apenas a execução de procedimentos experimentais, muitas vezes sem refletir sobre a atividade que está sendo feita, deve haver problematização do conteúdo, analisar o que o aluno já sabe, para posteriormente sistematizar a teoria com a prática. Para ocorrer aprendizagem significativa o professor deve propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conhecimento que se pretende ensinar. Estas problematizações podem envolver, desde já, o tópico em pauta, mas não para começar a ensiná-lo, tais práticas iniciais podem funcionar como organizador prévio, são as situações que dão sentido aos novos conhecimentos, mas, para isso, o aluno deve percebê-las como problemas e deve ser capaz de modelá-las mentalmente; modelos mentais são funcionais para o aprendiz e resultam da percepção e de conhecimentos prévios. Após essa prática inicial o professor pode propor expor o conhecimento científico ao aluno, para que esse contextualize os conhecimentos prévios com o conhecimento científico, sendo que a experimentação vem em união com a aprendizagem significativa, pois é no ambiente de práticas experimentais que o aluno poderá compreender os conhecimentos antes modelados mentalmente.

A imagem que os estudantes tem da ciência e dos cientistas fazem com que a mesma ocupe um lugar privilegiado na cultura atual, sendo esse um fator considerável na educação científica (BOMBONATO, 2011). As experimentações científicas despertam no estudante a curiosidade e a prática direta com a metodologia científica, por isso a experimentação no ensino de Ciências tem o intuito de instigar os alunos ao novo, a testar teorias, analisar o que pode ter ocorrido de errado em um experimento, para posteriormente formular hipóteses e reflexões sobre tal assunto. Atualmente com tantas mudanças no mundo, cada vez mais o ser humano precisará

de cientistas, médicos e outros profissionais, e qual é a melhor forma de cativar a futura geração para essa missão se não na escola, e mais especificamente dentro da sala de aula, transformar os alunos em mini cientistas, escola e ciência juntas, que parceria perfeita, pois o ambiente em que os alunos encontrarão maior referência para novos pensamentos e atitudes, é dentro do ambiente escolar.

Por isso a experimentação tem um papel fundamental na cativação dos alunos para o estudo da Ciência, pois com experiências como professora de Ciências no ensino fundamental tive a oportunidade de perceber que por mais simples que fosse a experiência, mas que tivesse o entendimento do contexto, bem como a prática inicial e as reflexões após o experimento, os alunos puderam entender e compreender tal fenômeno científico, muitos ainda engajavam tal conceito em outros, fazendo outras reflexões e imaginando outras práticas experimentais.

A experimentação no ensino de Ciências é de suma importância, pois representa uma excelente ferramenta para que o aluno associe e compreenda o conteúdo estudado através da prática. Por meio das experiências os alunos terão maior facilidade na compreensão e aprendizado do conteúdo, do que quando realizada a metodologia tradicional de simples memorização de conceitos ou teorias, com a prática o conteúdo cria vida, significado, sintetiza-se o conceito, da síntese teórica à síntese do conhecimento através da prática. O objetivo do trabalho é transparecer a importância das experiências científicas dentro da sala de aula e como essa prática resulta aprendizado nos alunos.

Segundo Hodson (1994), a experimentação tem a intenção de assessorar os alunos na exploração, desenvolvimento e modificação de seus 'conceitos empíricos' acerca de determinado fenômeno para concepções científicas, sem desprezá-las. Os alunos devem ser aguçados a explorar suas opiniões, incentivando-os a refletir sobre o potencial que suas ideias têm para explicar fenômenos e apontamentos levantados na atividade experimental. Sendo assim, buscou-se responder as seguintes questões: Por meio da prática docente, como os professores de Ciências compreendem a experimentação, com vistas a vivências e experiências, teorias pessoais, realidades da sala de aula e da escola? Quais dificuldades no ensino de Ciências que barram o desenvolvimento da experimentação?

Portanto, os objetivos desse projeto foram de analisar se por meio das experiências científicas há compreensão do conteúdo por meio da teoria/prática, estudando Artigos e Publicações que discorram a respeito disso. Reconhecer o

conhecimento científico do cotidiano, através das experiências científicas.  
Contextualizar o conteúdo através da prática.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este trabalho caracteriza-se como uma Pesquisa Qualitativa Exploratória, utilizando-se de Revisão Bibliográfica de Artigos e Publicações na Área de Ensino de Ciências, referente ao uso da Experimentação como metodologia de ensino, em conjunto aos métodos/técnicas, já empregados atualmente.

Segundo Silveira e Gerhardt (2009) nos métodos qualitativos o porquê das coisas estão sempre sendo explicados, sendo expresso os interesses a serem realizados, porém não consegue-se quantificar os valores, nem comprovar os fatos ou mesmo quantificar as trocas simbólicas, pois os elementos examinados identificam ou descrevem um indivíduo ou objeto, e se apoiam de diferentes questionamentos.

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas investigações. O desenvolvimento da análise é inesperado. A sapiência do pesquisador é imperfeita e reduzida. O propósito do modelo é de criar noções aprofundadas e descritivas: seja ela curta ou grande, o que implica é a capacidade de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991).

Para Neves (1996) uma Pesquisa Qualitativa Descritiva busca uma investigação baseada em hipóteses sobre determinado tópico distintivo diversamente da Pesquisa Quantitativa, dirige-se de forma mais aplicada e direcionada, não observando a verificação de dados. A forma de aquisição das ideias e dados ocorre por meio da relação direta entre o investigador e o seu material de estudo/verificação. A Pesquisa Qualitativa Descritiva pode ser ajustada em três propostas centrais: a forma, a metodologia empregada e aos objetivos (SILVA, 2016).

Apesar de seu contraste, a Pesquisa Qualitativa pode ser compreendida como uma forma de facilitação, ou mesmo a transposição de algo enigmático, tornando assim em informações que cheguem mais perto do público alvo, ou seja, é acercar a teoria dos dados reais. O observador deve eleger o seu espaço de análise, e a partir daí realizar explicações a respeito do que observa através do contato, visto que a descrição é necessária, como forma de adquirir os dados referentes ao seu objeto de estudo (NEVES, 1996).

Segundo Silveira e Gerhardt (2009) a pesquisa qualitativa atenta-se, portanto, com aspectos da verdade que não podem ser quantificados, unificando-se na compreensão e exposição da dinâmica das relações sociais.

Conforme Minayo (2001) a pesquisa qualitativa lida com o universo de interpretações, motivos, absorções, credos, valores e condutas, o que condiz a um espaço mais fundo das relações, dos procedimentos e dos acontecimentos que não podem ser condensados à operacionalização de variáveis.

Silveira e Gerhardt (2009) designam pesquisa exploratória como um estudo que tem como objetivo conceder maior convivência com o problema, com vistas a objetá-lo mais explícito ou a arquitetar hipóteses. A maior parte dessas pesquisas circunda: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o contratempo pesquisado; e (c) estudo de exemplos que incentivam a compreensão (GIL, 2007).

A pesquisa exploratória segundo Dantas e Franco (2014) tem por objetivo aperfeiçoar hipóteses, ratificar instrumentos e conceder convivência com o campo de estudo. Da início a primeira etapa de um exame mais amplo, e é muito aproveitada em pesquisas cujo assunto foi pouco estudado, podendo ser aplicada em pesquisas iniciais para se adquirir uma visão geral acerca de certos fatos. (GIL, 2002).

Silveira e Gerhardt (2009) sugere que a revisão bibliográfica (estado da arte) é a exposição resumida das principais ideias já debatidas por outros autores que lidaram do problema, erguendo críticas e incertezas, quando for o caso. É também a diferenciação do seu trabalho dos já produzidos sobre o tema a ser lido e/ou no que vai facilitar para seu aprendizado. Quanto ao cenário teórico, o erro mais comum é a formulação de forma ampla ou concreta demais, quando o que interessa é que ele seja adequado à configuração temática a ser investigada; quando se refere à definição das hipóteses ou das dúvidas, não basta apresentá-la no projeto, é preciso também defendê-las uma a uma em um texto argumentativo.

Segundo Oliveira (2011) a pesquisa bibliográfica é classificada como uma fonte de recolhimento de dados secundária, pode ser determinada como: colaborações culturais ou científicas cometidas no passado sobre um obstinado tema, assunto ou problema que seja capaz de ser estudado (LAKATOS & MARCONI, 2001; CERVO & BERVIAN, 2002). Para Lakatos e Marconi (2001), a pesquisa bibliográfica, “[...] abarca toda literatura já tornada pública em relação ao assunto estudado, desde obras publicadas isoladas, revistas, boletins, livros, pesquisas, jornais, monografias, equipamentos cartográficos, teses, etc. [...] seu propósito é expor o pesquisador em familiaridade com tudo o que foi escrito, falado ou filmado sobre certo assunto [...]”.

Zanella (2013) explica que pesquisa Bibliográfica é o uso exclusivo de fontes bibliográficas. A primordial vantagem é consentir ao investigador a cobertura mais abrangente do que se fosse buscar diretamente; é importante quando o problema de análise requer dados muito distantes. Exemplo: Estudos históricos. Busca-se aferir dados e referências para verificar possíveis inconsistências ou contradições.

### **3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ESTRATÉGIAS POSSÍVEIS PARA A SALA DE AULA**

A literatura infantil brasileira surgiu muito tempo depois do início da europeia, com a implantação da imprensa Régia, em 1808, começam a ser publicados livros para crianças no Brasil.

#### **3.1. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

No ensino de Ciências, em qualquer categoria ou nível, é essencial uma relação contínua entre teoria e prática, com o objetivo de estabelecer uma interação entre o conhecimento científico que se interpela em sala de aula e o senso comum vindo do próprio estudante (SANTOS 2014). Essas conexões são de máxima importância, uma vez que a disciplina de ciências está ligada à uma ciência experimental, de comprovação científica, articulada a pressupostos teóricos, e assim a realização de experimentos é uma ideia difundida como uma tática didática para o seu ensino e aprendizagem (KOVALICZN, 1999).

Segundo Arruda e Laburu (1998), faz-se necessário ajustar a teoria com a realidade, sendo a ciência uma metamorfose entre experimento e teoria, onde não há uma veracidade a ser alcançada, e sim uma teoria que proporciona organizar os fatos e os experimentos, encaixando-se a realidade.

Para Piaget apud Gioppo (1998, p. 39), as práticas experimentais são de essencial importância no ensino/aprendizagem em Ciências, mas nem sempre é a solução para todos os problemas relacionados ao ensino, segundo ele a falha das escolas tradicionais, até os últimos anos, está no esquecimento da formação dos alunos no tocante à experimentação.

Conforme Pereira (2010), é essencial ao professor a ajuda pedagógica, para que haja intervenções e propostas que contribuam aos processos interativos e dinâmicos que caracterizam a prática experimental em Ciências. É necessário a intervenção do professor para extrapolar a observação empírica, complexificando, tematizando e contextualizando o experimento. Muitas das aulas se detêm a procedimentos experimentais, restritos a roteiros (PEREIRA 2010).



Segundo Piaget apud Gioppo (1998, p. 39), experiências que não seja realizada pela própria pessoa, com inteira liberdade de iniciativa, deixa de ser, por elucidação, uma experiência, transformando-se em uma prática adestrada, desprovido de valor formador por falta de conhecimento.

As aulas práticas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental, desenvolve metodologias que contribuam na aprendizagem do conhecimento científico, como êxito de raciocínio lógico e também valores edificados, desde que ambos estabeleçam diálogo entre teoria e prática (ZANDER e BARTZIK, 2016).

As atividades práticas são imprescindíveis para a elaboração do pensamento científico, por meio de estímulos acarretados pela experimentação. Na aula teórica o aluno obtém as informações do conteúdo por meio da explanação do professor, o que é diferente de uma aula prática, pois o aluno tem contato físico com o objeto de análise e ele irá descobrir e compreender o objetivo da atividade e relacionar os conceitos na prática.

Sendo as práticas experimentais uma ferramenta fundamental para o aprendizado, está prevista no PPC, estabelecidas no corpo da Base Nacional Comum Curricular, aprovadas por meio da Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, fundamentadas no texto do Parecer CNE/CP nº 15, de 15 de dezembro de 2017, propõe entre as dez competências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2017, p.4).

O ensino de ciências tem como propósito desenvolver na criança a habilidade de pensar e agir racionalmente. Sendo assim o objetivo da ciência é verificar de fato a notoriedade da contribuição do ensino de ciências de forma considerável e participativa a partir de atividades com modelos científicos simples e experimentais no ambiente escolar, no ensino fundamental I (FARIAS e SILVA, et al, 2016).

As aulas práticas no ensino de Ciências no Ensino Fundamental atuam como uma metodologia que auxilie na aprendizagem do conhecimento científico, como resultado de raciocínio lógico e conceitos construídos (ZANDER e BARTZIK, 2016).

Segundo Bombonato (2011) os experimentos nas aulas servem com uma importante ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem ou tornando-se o próprio processo de construção do conhecimento científico.

### 3.2 IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No ensino de Ciências, interpretar a ciência, em um sentido mais amplo, é ir além da disseminação do conhecimento e da informação científica, é instruir habilidades, atitudes, transparecer os avanços desse conhecimento de forma aceitável e crítico. Bizo (2009, P. 94), afirma que não pode-se fazer atividades práticas somente pela prática, ou o experimento pelo experimento. É importante que o professor entenda que a experimentação é um elemento imprescindível nas aulas de Ciências, mas que ele por si só, não assegura um bom aprendizado. Campos (1999, p. 27), afirma que não deve-se aceitar que somente a realização de atividades cativantes transferiria automaticamente o aprendizado.

Conforme Novak (1981), para ter sucesso na educação, necessita ver além do aspecto cognitivo do aluno. Afeto e desempenho também são importantes. A apropriação de conhecimento (cognitivo), as transformações nas emoções ou sentimentos (afetivo) e a melhora física e motora, acrescenta a habilidade das pessoas de sentirem suas experiências, que juntos, ajudam o ser humano a dar significado à sua experiência.

As interpelações práticas, experimentais, reflexiva, devem operar como eixo de todo o trabalho pedagógico. Na perspectiva de Freire (1997), a prática tem uma função teórica: levantam questões, investigações, transformações nos delineamentos de pensamento. A atividade prática deve transpassar a simples ação, perante desfecho de cair em mero ativismo.

Segundo Vasconcelos e Valsiner (1995. p. 57), “o papel daqueles que atuam com atividades educacionais nas escolas é criar ambientes que melhor utilizem os mecanismos de imitação”. Por isso é esperado que o educador propicie às crianças experiências que ainda não tenham vivido, possibilitando que seu desenvolvimento proceda dessas experiências sociais pensadas. Nesse sentido Luria (1996), afirma que

A grande maioria dos conhecimentos e habilidades do homem se forma por meio da assimilação da experiência de toda a humanidade, acumulada no processo da história social e transmissível no processo de aprendizagens [...] A grande maioria dos conhecimentos, habilidades e procedimentos do comportamento de que dispõe o homem não são o resultado de sua experiência própria mas adquiridos pela assimilação da experiência histórico-social de gerações (LURIA apud DUARTE, 1996, p.91).

De acordo com Freire (1997), durante a experiência o aluno precisa refletir visando aproveitar a mesma, porém o deve fazer antes, durante e principalmente, após a ação, com o intuito de vivenciar e avançar em sua capacidade de explorar o ambiente.

A realidade deve ser experienciada, sistematizada e expressada pelo estudante, transformando-se em algo criativo e abstraído, deixando de ser uma ação mecânica e repetida (BOMBONATO, 2011).

Para que a atividade prática faça sentido para o aluno, é importante que ele saiba o porquê de estar pesquisando o fenômeno que é apresentado a ele. Para isso é necessário que o professor revele um problema ao qual está sendo estudado.

Quando se coloca um problema como ponto de partida é um aspecto fundamental para criar um novo conhecimento, “todo conhecimento é resposta a uma questão” (BACHELARD, 1996).

Conforme a Proposta Pedagógica Curricular do Ensino Fundamental (anos iniciais) da Rede Pública Municipal- Região da Amop (2020), a Ciência é

A Ciência, por não ser neutra, não pode ser pensada em termos de ensino como uma prática que valoriza somente as teorias que a sustentam, dissociadas das práticas sociais que as criam. Logo, por ser a educação uma atividade intencional, teoria e prática são indissociáveis no contexto de qualquer área do saber. Ou seja, a Ciência deve ser trabalhada na perspectiva apontada por Vázquez (1977), com a sua potencialidade de contribuir para a transformação do mundo, uma vez que tem como objeto de trabalho do professor o conhecimento científico, fruto da Ciência produzida historicamente pelo homem. Assim, torna-se importante salientar que deve ser de domínio do mesmo, a lógica própria do conhecimento científico, que tem no método científico o ponto que o diferencia do saber cotidiano.

Para estabelecer ligação entre teoria e prática a escola deve transformar-se em um centro de experiência estável para que o aluno constate as relações existentes entre os conteúdos do ensino e as circunstâncias de aprendizagem com as diversas situações da vida social e pessoal, agregando o aprendizado sistematicamente escolar, com o notado de maneira espontânea no cotidiano (GASPARIN, 2011).

Segundo Klug e Madruga (2015) quando o ensino de Ciências é unido pela teoria e prática, as mesmas proporcionam uma visão da ciência como atividade complexa, que é estruturada socialmente e que não existe um método universal, mas uma relação de pensamento e ação de forma viva. No resultado das

[...] aulas experimentais a prática comprova a teoria, ou seja, no laboratório, 'o aluno vê na prática aquilo que ele viu na aula teórica'. Uma outra concepção também observada é a de que a experimentação permite que os alunos vejam com seus próprios olhos a realidade como ela é, descobrindo a teoria na prática (SILVA, MACHADO, 2008, p.235).

### 3.3 DESAFIOS DA EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Atualmente o ensino de Ciências está muitas vezes ligada a práticas pedagógicas tradicionais como aulas expositivas centrado apenas no professor, como mero expositor de conhecimentos, muito pouco se utilizam de aulas diversificadas, com novas metodologias ou mesmo práticas experimentais. Muitas vezes o professor ou por falta de formação, ou por receio acaba por não utilizar aulas práticas no ensino de Ciências. Outro motivo apontado pelos professores são a inexistência de laboratórios, ou mesmo a presença deles na ausência de recursos para manutenção, além da falta de tempo para preparação das aulas (GONÇALVES, 2005). Apesar da falta de laboratórios em escolas serem um agravante para a não realização de atividades práticas/experimentações, não se pode desanimar em fazê-los pois segundo Zimmermann (2004), um laboratório pode se localizar no campo, na rua, no pátio da escola, ou até mesmo em uma simples sala de aula, pois qualquer um dos locais mencionados permite que se faça observações e se contraia dados em uma experimentação científica.

Inúmeros experimentos podem ser realizados fora da sala de aula, como, por exemplo; a coleta de vegetais ou de animais, ou solos para serem estudados, observação do sol e do movimento das sombras conforme o decorrer das horas. Por outro lado, é claro que os resultados de determinados experimentos não terão a qualidade necessária se não forem realizados em locais apropriados. O cuidado com as observações e a condução do experimento fazem com que alguns experimentos necessitem ser realizados em locais especializados (ZIMMERMANN, 2004).

As aulas experimentais são de suma importância no ensino – aprendizagem em Ciências, mas na maioria das vezes não é a chave para todos os impasses relacionados ao ensino, pois para Jean Piaget apud Gioppo (1998, p. 39):

(...) a incrível falha das escolas tradicionais, até estes últimos anos inclusive, consiste em haver negligenciado quase que sistematicamente a formação dos alunos no tocante à experimentação. (...) uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão...

De acordo com Porto et all., [s.d], apesar da experimentação ter excelência, por propiciar a oportunidade dos alunos se relacionarem com os materiais e instrumentos específicos, e sobre como fazer o roteiro da prática experimental, uma das críticas está na maneira em que são aplicadas já que o modo de descobrir o problema de imediato está definido antes da prática. Resumindo tiram muito tempo para montar e coletar os dados e pouco tempo para interpretar e analisar os resultados, bem como a debater a importância e relevância da atividade realizada (IBID, [s.d]). Os educandos acabam por pressupor as atividades práticas como “eventos isolados” onde o único propósito é chegar à “resposta certa” (TAMIR, 1989 apud BORGES, 2002), como se o intuito dessas práticas fosse apenas verificar e comprovar um evento ou lei científica.

Nesse sentido as aulas que apresentam experimentação não são muito eficazes para propiciar mudanças de conceitos, bem como não tem a finalidade de comprovar que um conhecimento é verdadeiro e quando a prática é feita com esse intuito podem levar os alunos a apoderar-se de uma visão dogmática de Ciência (SILVA; ZANON, 2000).

Para Gonçalves e Marques (2006), outros pontos necessitam ser considerados no planejamento que abrange atividades de experimentação. É necessário encaixar nas atividades experimentais em um cenário de diálogo que introduz, em um exemplo, a socialização destes argumentos.

Durante a realização de experimentos, é muito importante que os alunos respeitem o professor e suas orientações. Em muitas atividades realizadas nos laboratórios de Ciências, os alunos recebem um roteiro no início da aula que deve ser analisado com muito cuidado, pois servirá de apoio para que sejam conduzidas as experimentações durante a aula, e se os alunos não tiverem disciplina durante a

mesma a experiência irá perder a sua essência e seu objetivo, visto que a colaboração e interesse dos alunos é fundamental para uma boa prática (ZIMMERMANN, 2005).

Dada a problemática Silva e Zanon (2000), propõe que o professor entenda a importância de um bom planejamento para fornecer a relação com a teoria dentro de um contexto histórico e da elaboração de registros referentes à atividade experimental proposta, agregando o uso das tecnologias, incentivando o levantamento de hipóteses e a discussão sobre as mesmas durante a realização da experimentação, por serem elas o norte da investigação científica.

Segundo Santos (2014) as atividades experimentais devem estar relacionadas aos objetivos que desenvolvam habilidades importantes. Porém mesmo com um bom planejamento que conduzem a atividade prática a um bom ensino, os objetivos didáticos muitas vezes não são alcançados, sendo algumas das causas para esta ocorrência

Objetivos didáticos fortemente dependentes da estrutura cognitiva formal dos alunos; falta de 'cultura de laboratório' dos alunos e dos professores, é um fator de desmotivação; infra-estrutura escolar deficiente; falta de continuidade nas atividades laboratoriais; baixa valorização acadêmica das atividades práticas, que requerem tempo e dedicação do professor ( SANTOS, 2014, p.15).

Segundo Souza (2013) *apud* Carvalho (2001), da análise que se faz da escola de Ensino fundamental, algumas indagações são evidenciadas, tais como: a memorização, os pontos descritivos da realidade concreta, o afastamento cada vez maior do habitual e do interesse do aluno e a cultura da Ciência como processo histórico e envolvido de uma pressuposta neutralidade.

Nas tentativas que se faz de reconhecimento dos desafios e causas imediatas em que a escola pública encontra-se atualmente, surgem com muita evidência: as circunstâncias objetivas de trabalho do professor, sejam elas; baixos salários, alta carga horária de permanência em sala de aula, bem como número excessivo de alunos na mesma, necessidade de ir a outras escolas para completar a carga horária, formação inadequada dos docentes, aos quais não ofertam o mínimo de capacitação para a prática docente, principalmente no que tange ao aprendizado de métodos experimentais, bem como ao conhecimento como um todo (SOUZA, 2013 *apud* CARVALHO, 2001).

### 3.4 COMPREENSÃO DA EXPERIMENTAÇÃO POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Será que os professores de ciências sabem o significado da própria Ciência? Qual conceito de experimentação os mesmos tem? De que forma utilizam suas práticas, analisando a aprendizagem dos alunos, e estimulando não só a curiosidade por aulas experimentais, mas também os encorajando a pensar de forma científica?

Para Güllich, Sheid e Reginaldo (2012) apud Vasconcelos et all., [s.d], a formação científica e acadêmica dos futuros professores tem sido ineficiente: seja por falta de conteúdo teórico, ou por total falta de preparo científico prático. Muitas vezes o docente, leva consigo, em sua prática diária docente, a convicção de que a Ciência é um conjunto acabado e inerte de verdades definitivas.

Segundo Bombonato (2011) durante a graduação, muitos professores comentaram que mesmo tendo frequentado aulas experimentais, as mesmas não foram feitas no sentido de qualificar o futuro professor da educação básica. Nesse sentido há reflexos negativos na forma de desenvolver as atividades experimentais, ou mesmo, de não desenvolvê-las, pois a maioria dos professores tiveram em sua formação inicial orientações e aprendizados em grau ineficiente sobre como planejar e produzir aulas práticas com crescimento metódico de experiências, unindo teoria e prática, condição indispensável para proceder um ensino-aprendizagem significativo (BINSFELD, AUTH [S.D]). De uma forma ou de outra, necessita-se encontrar maneiras de praticar as atividades experimentais, sendo na licenciatura ou na formação continuada, de forma a designar os professores competentes para realizar esse tipo de prática na educação básica.

Conforme Fagundes (2007) a experimentação pode ser um meio, uma estratégia para o que se deseja aprender ou formar, e não o fim. Isso desmistificaria a visão errônea que muitos professores tem, de que após passar uma informação teórica, basta propor aos alunos uma prática para comprovar o que foi falado

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo (RAMOS, ANTUNES; SILVA, 2010, p. 8).

Segundo Binsfeld e Auth [s.d], muitos professores acreditam que é possível comprovar a teoria através da prática, presumindo ser esta a função da experimentação no ensino, sendo que o correto seria pensar o contrário: que por meio da prática exercida pelos alunos, se possa chegar “ por descoberta”, a uma certa teoria, ou reanalisar a teoria que foi estudada anteriormente, ou mesmo tentar entender um certo conceito antes da teoria (SILVA; ZANON, 2000). Há ainda professores que acreditam que a prática serve apenas como observação. Dessa maneira, pela experimentação o professor presume que o aluno vai observar o que ocorre e deduzir os pareceres do próprio fenômeno, como se a Ciência fosse algo exato, neutro, incapaz de modificação.

De acordo com Binsfeld e Auth [s.d], apud Silva e Zanon (2000), quando o professor confronta a Ciência com um espectro assim, de que é algo legítimo, absoluto, certo, ele vai transmitir para o aluno esta mesma visão, mostrando uma única resposta e aceitando-a como única possibilidade para alcançar o objetivo proposto. Isso vai evoluindo para qualquer assunto que for tratado. Tendo em vista isso, é necessário, desenvolver modos/formas de conduzir às aulas a fim de superar essas visões.

### 3.5 A EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo Porto et all., [s.d], o educador tem uma função muito importante dentro da escola enquanto intermediador entre o educando e o aprendizado, motivando, possibilitando o aprendizado. O professor, poderá desenvolver um conhecimento significativo na mediada em que apresente um conteúdo que permita ao estudante coletar, relacionar, organizar, manipular, discutir e debater as informações com seus colegas e com o próprio professor, dessa forma ele irá englobar em seu mundo, possibilidades de compreensão da sua realidade humana e social, onde está inserido e poderá interferir na mesma, possibilitando uma educação transformadora (MASETTO, 2000). Entre as inúmeras estratégias que o educador pode explorar (aulas expositivas, discussões, demonstrações, atividades de campo, entre outras), iremos nos atentar na experimentação. A atividade experimental é empregada, muitas vezes, desconexa, mal engendrada e como baixo valor educativo, resultando em rara exploração do seu autêntico potencial (HODSON, 1994 apud RAZUCK, 2006).



Conforme Morais e Poletto (2014) a experimentação é uma importante ferramenta facilitadora da aprendizagem no ensino de Ciências, conforme as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, que baseia o plano de trabalho docente dos professores do Paraná, que afirma que “as atividades experimentais possibilitam ao professor gerar dúvidas, problematizar o conteúdo que pretende ensinar e contribuem para que o estudante construa suas hipóteses” (PARANÁ, 2008, p.72).

Para Poletti (2001) a realização de atividades experimentais é de suma importância para o processo de ensino aprendizagem, induzindo o aluno a aprender, compreender e fortalecer o conhecimento adquirido. Para Santos (2005) a experimentação é importante pois: no âmbito da Ciências naturais ela é quase que uma necessidade. Para não perder o sentido da construção científica devemos relacionar experimentação, construção de teorias e a realidade socioeconômica, bem como a relação entre teoria e prática, pois ela é o próprio eixo do processo científico.

De acordo com Morais e Poletto (2014) no decorrer das aulas experimentais o educador não deve desprezar experimentos que mostraram erros ou que não deram certo, essa prática deve ser aproveitada para analisar o que não deu certo, e o que interferiu no resultado. As diretrizes curriculares anunciam que “conforme a ideia de ciência, vista como dinâmica, instável e transitória, é importante que o professor reconheça os resultados considerados incorretos e experimentos que não deram certo” (PARANÁ, 2008).

Conforme Morais e Poletto (2014) apud Rosito (2003), experimentos em ambientes alternativos aos laboratórios possibilitam: inúmeros professores a acreditar que o ensino experimental, requisita um laboratório arranjado com materiais e equipamentos requintados, como principal restrição para o desenvolvimento de atividades experimentais. Considera-se que seja possível produzir experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, empregando materiais de custo reduzido, favorecendo o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Ao confirmar isso, não nega-se a importância de um laboratório bem equipado no sucesso de um bom ensino, mas sim que precisa-se ultrapassar a ideia de que somente isso seja necessário para um bom ensino, e que a ausência de um laboratório ou o mesmo inadequado para práticas laboratoriais justifique um ensino fundamentado apenas no livro didático (ROSITO, 2003).

Segundo Morais e Poletto (2014) as atividades experimentais podem ocorrer de inúmeras maneiras, desde uma simplória compreensão ou análise de leis e teorias, ou mesmo a estimulação da criatividade dos alunos. As atividades experimentais são classificadas em três modalidades segundo Araújo e Abib (2003): a) Atividade de demonstração: as mesmas são exercidas pelo educador, é ele quem encaminha a observação, formula explicações adaptando-as aos conteúdos, sendo que os alunos apenas observam o fenômeno realizado. É aconselhado essa atividade quando existem poucos equipamentos, quando não há espaço suficiente para a execução da experiência ou pouco tempo para a realização da mesma. Gaspar (2005) percebe que a experimentação em sala de aula por si só não é um artifício autossuficiente nem um exercício autoexplicativo. Não necessita apenas comover o aluno e tirar dele aplausos para que ele consiga aprender os conceitos que geraram a sua apresentação e sim o professor deve ser parceiro, ser ativamente participativo, dominar o abstrato para extraí-lo do concreto (GASPAR, 2005).

b) Atividade de verificação: Apresentam a finalidade de reconhecer alguma lei ou teoria. Os resultados desses experimentos são previstos e as explicações populares pelos alunos. Desenvolvem no estudante a capacidade de argumentar parâmetros que definem a conduta dos fenômenos verificados, combinando os conceitos científicos que identificam. É utilizado também para estimular e objetar o ensino mais perto da realidade.

c) Atividade de investigação: a base do trabalho nas atividades investigativas é a problematização, onde os alunos contribuem nas atividades e o professor orienta a mesma. Se busca com ela a superação da cultura e do entendimento de leis e teorias (FREITAS e ZANON, 2007).

Para Taha (2016) uma possibilidade para a aprendizagem significativa é pensar na experimentação como uma direção metodológica. O professor deve ser o intermediário desse processo, sugerindo discussões e ponderações que possam contribuir com a estruturação do conhecimento considerável e de caráter contínuo. É necessário distinguir as diferentes interpelações que se dá para a experimentação para que cada professor possa contemplar os objetivos e as expectativas do mesmo, bem como os tipos de experimentação com finalidade de compreensão: Experimentação Show: é muitas vezes uma maneira de atrair a atenção dos alunos para o ensino de Ciências. Existem muitas experimentações do tipo “show” que tem utilidade para florar o interesse dos alunos para o experimento em si, tendo

necessidade de exceder na direção da constituição do conhecimento. Os educadores se preocupam em realizar os experimentos apenas pelo experimento, sem existir um cuidado com a aprendizagem. De início é uma metodologia que pode ser competente, considerando-se que “atrai” os alunos e ativa seu interesse, é essencial que o professor veja esse interesse e o conduza para refletir sobre os experimentos no ensino de ciências (GONÇALVES e GALIAZZI, 2004). Fenômenos que ocorrem nos experimentos, tornam-na significativa e essencial para o processo de ensino aprendizagem. O entendimento da experimentação show pode ser representada como um ensaio nuançado, bonito e, dessa forma proporcionar diferentes abordagens, mas de qualquer forma é uma ferramenta encorajadora.

Para Gonçalves (2009) a experimentação ilustrativa é muito utilizada nas escolas, é utilizada para apontar conceitos já discutidos. O contratempo reincidi consequentemente na estrutura e complexificação dos resultados, tendo em conta que, a conclusão da experimentação, não é finalizada com a em si, mas sim pode aproveitar de estratégia para que se fortaleçam os conceitos pré estabelecidos (GIORDAN, 1999).

Essa ideia é caracterizada por Bachelard (1996): de início é necessário saber redigir o problema, e, expõem o que expuserem, na vida científica os questionamentos não se elaboram de modo espontâneo, por isso é nesse sentido do problema que evidencia o autêntico espírito científico. No espírito científico, todo estudo é resposta a uma pergunta. Se não há questionamentos, não haverá conhecimento científico. Nada é explícito, nem aparente, tudo é construído.

A experimentação ilustrativa pode ser expressiva, desde que, situada de forma a reforçar a composição do aprendizado, desde que não tenha sido preparada apenas pela demonstração em si. Segundo Forster (2010) é fundamental unir a teoria com a prática, transformando produtivo o processo de construção.

Na experimentação investigativa, abordada extensamente por Hofstein e Lunetta (2003), que entenderam a mesma como uma prática experimental que precisa de investigações. A experiência necessita organizar experimentos para recolher dados, fazer observações e análises e examinar resultados. Porém segundo Lewin e Lomascólo (1998) os estudantes necessitam ter conhecimentos prévios sobre a atividade, todavia sem ter aplicado o conteúdo conceitual, porque o mesmo deve ser construído nos questionamentos e debates dos resultados, para os alunos esse tipo de interpelação motiva-os pois afirmam:

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como 'projetos de investigação', favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como a curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas informações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais (LEWIN e LOMASCÓLO, 1998, p. 148).

Para Taha (2016) a experimentação investigativa necessita ter algum significado para o aluno, não carecendo ser realizada apenas a prática pela prática, além do que, esse modelo de experimento deve ser realizado pelo próprio estudante, permanecendo o professor apenas como mediador, concedendo que os alunos tenham autonomia na exposição de suas hipóteses.

Segundo Soares (2004) a manipulação é uma relação intensamente positiva, que pode definir em menor ou maior grau um indivíduo. A experimentação investigativa tem a mesma estrutura da investigação científica: formula o levantamento do problema, cria hipóteses, efetua o experimento para justificar suas hipóteses e estrutura os resultados para produzir suas próprias conclusões.

De acordo com Taha (2016) durante uma pesquisa com alunos do nono ano do Ensino Fundamental, onde utilizou-se a experimentação como estratégia de ensino, pode-se verificar que a experimentação investigativa auxiliou na elaboração do conhecimento. Porém deve-se levar em consideração que os indivíduos que participaram da pesquisa eram voluntários e tinham interesse e motivação nos estudos, bem como eram ausentes de compromissos ou obrigações, tinham vontade de ir para a escola e queriam estar na mesma e também eram alunos que participavam da maior parte das atividades extraclasse sugeridas pela escola. O restante dos estudantes não tinha interesse pelo conhecer, e a grande maioria não tinham muitas perspectivas positivas em relação a sua vida futura.

Nesse seguimento a pesquisa conseguiu mostrar a importância da experimentação investigativa como estratégia de ensino de Ciência, bem como para o processo ensino-aprendizagem, mas não é uma solução no quesito de fazer com que todos participem desse desenvolvimento. Segundo Freire (2005) para compreender o comportamento e o pensar dos educandos utiliza-se a categoria consciência real (efetiva) diz respeito a uma certa situação significativa que os alunos assimilam e agem de acordo com seus próprios referenciais na construção do

conhecimento, e tentar entender como os alunos assimilam a experimentação é uma estratégia de ensino a ser aplicada para o sucesso na aprendizagem.

### 3.6 PROCESSOS COGNITIVOS MOBILIZADOS COM A EXPERIMENTAÇÃO

Para verificar os processos cognitivos mobilizados com a experimentação foram analisados diversos trabalhos de pesquisa de diversos autores, que tinham como foco a importância da experimentação no ensino de Ciências, após diversas leituras conseguiu-se observar que para Taha (2016) as práticas relacionadas à experimentação investigativa, foram uma ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências, sendo convidados para participar da experimentação ilustrativa 60 alunos de duas turmas de nono ano. Para as experiências referente à experimentação investigativa, foram convidados voluntariamente para a pesquisa todos os alunos do nono ano e 50 alunos do oitavo ano. Aceitaram participar 17 alunos do nono ano e 13 alunos do oitavo ano, totalizando 30 alunos para essa parte da pesquisa.

Durante a pesquisa foi reunido os alunos para debater a proposta da pesquisa e os conteúdos a serem debatidos nas práticas experimentais. Posteriormente os alunos foram divididos em grupos de no máximo três alunos, ou os que optassem poderiam fazer individualmente. O principal é que fizessem os passos de uma análise científica e chegassem sozinhos na compreensão dos resultados das experiências, para que conseguissem construir suas próprias convicções sobre densidade e tensão superficial. Durante 15 dias a pesquisadora ficou diariamente ajudando os alunos no contraturno, para assessora-los ou orientá-los na concretização de seus experimentos. Destaca-se que os alunos manuseavam os equipamentos dentro do laboratório somente com a presença da técnica responsável pelo mesmo, prevenindo eventuais acidentes durante as práticas, principalmente quando necessitava de aquecimento. Durante o projeto os alunos ficaram motivados em realizar os experimentos, discuti-los e debater os resultados que não davam certo, refazendo-o com atenção até chegar em um resultado satisfatório. A maioria das práticas investigativas deu-se acerca da densidade, sendo nove sobre densidade e duas de tensão superficial. Percebeu-se durante as experiências, que no momento de registro das mesmas as escritas eram bem elaboradas e com um vocabulário mais conceitual.

Como por exemplo através do exposto pelo aluno A: *“a densidade está relacionada com a massa e o volume”*; *“os líquidos possuem uma tensão superficial...”*.

Para Taha (2016) todos os envolvidos na pesquisa, obtiveram a escrita de seus entendimentos, e também responderam algumas questões que diziam respeito aos conteúdos abstratos de densidade e tensão superficial. Após as atividades experimentais serem repetidas mais duas vezes, as perguntas foram realizadas. Na realização do segundo questionário foi esperado um período de 20 dias do questionamento inicial, assim sendo, os participantes responderam os questionários ao terminarem as atividades experimentais, 20 dias após e 60 dias após a segunda aplicabilidade. Esse intervalo foi necessário para verificar se o conhecimento composto foi significativo ou temporário. Diante das respostas reunidas foi possível descobrir uma enorme diferença nas pesquisas conceituais proporcionadas entre os alunos que participaram das atividades de experimentação ilustrativa e os que participaram das atividades de experimentação investigativa. Após a execução da experimentação demonstrativa os 60 participantes do nono ano, foram convidados a refutarem as perguntas: *Por que alguns líquidos não se misturam? Qual a relação entre densidade, massa e volume? O que faz com que algumas substâncias fiquem “boiando” em outras substâncias no estado líquido? Por que essas mesmas substâncias que ficaram boiando conseguem se misturar?* (Taha 2016). Das questões feitas 38 alunos souberam responder a pergunta 1, 4 somente alguns conceitos e 18 não souberam responder. Na segunda pergunta 33 responderam corretamente, 4 parcialmente e 23 não souberam responder. Na pergunta 3, 42 souberam responder, 6 apenas alguns conceitos e 12 não conseguiram responder. Na questão 4 35 responderam corretamente, 18 não conseguiram responder e 7 responderam parcialmente. Observou-se após a análise dos resultados das perguntas 148 respostas corretas, 21 respostas parcialmente corretas e 71 respostas erradas.

Segundo Taha (2016) a intenção dessa pesquisa foi de examinar a contribuição da experimentação para a qualidade e melhoria do ensino de Ciências, e pode-se perceber que seja qual for o tipo de pesquisa, do tipo show, ilustrativa, ou investigativa, todas proporcionam motivação nos alunos a questionarem o que acontece na natureza no seu dia a dia, bem como de responde-las. Para Bianchi e Melo (2015) a observação e estímulo criaram também um fator importante no crescimento do espírito científico e da perspectiva de uma totalidade adaptada que o ensino tradicional é incapacitado de proporcionar (BIANCHI e MELO 2015).

É fundamental que o professor tenha interesse de ouvir a opinião e ideia de seus aprendizes, permitindo que eles possam expor seus conhecimentos, mesmo que esses saberes sejam de senso comum.

Quando o professor torna claro a sua proposta podem incentiva-los a fazer questionamentos e os mesmos podem proporcionar o processo de ensino-aprendizagem (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992). É importante que o professor dentro da sala de aula, estimule constantemente o aluno para aprender, e que ele potencialize a vontade nos alunos de querer saber, e incitar a curiosidade (TAHA, 2016).

Para Guimarães (2017) em uma pesquisa para auxiliar o professor no ensino da temática fotossíntese utilizando a experimentação prática no Ensino de Ciências e através da alfabetização científica em questionários pré e pós-teste e diário de bordo no processo de aquisição de conhecimento dos alunos, bem como através de experimentos e atividades com o uso das tecnologias, pode-se perceber em uma turma do 6º ano de ensino fundamental, composta por 22 voluntários da pesquisa, que no decorrer das experimentações, os materiais alternativos, proporcionaram aos alunos interatividade com o conteúdo. No transcorrer das atividades, os alunos questionaram, interagiram e aumentaram o desempenho cognitivo, contribuindo para a constituição de novos saberes em uma aprendizagem significativa. As práticas experimentais aproximaram os alunos da realidade, onde vários elementos interagem atuando em um único componente. O estudo dos acontecimentos reais possibilitou a observação e aprendizado de inúmeras temáticas como: ciclo da água, tipos de solos, cadeia alimentar, germinação e desenvolvimento dos organismos fotossintetizantes, espaço natural, complexidade ecossistêmica, entre outros.

Para Guimarães (2017) as atividades da sequência didática oportunizaram a introdução de conceitos concretos, antes vistos como abstratos, a partir das práticas experimentais. Os alunos incorporaram novos conhecimentos aos seus, de maneira criativa, sem que os fenômenos científicos fossem comprometidos em meio as ferramentas pedagógicas. Os experimentos possibilitaram a construção de interações sociais em diferentes áreas a partir da participação ativa dos estudantes, estimulando um ambiente renovado e auspicioso para o aluno. Notou-se a motivação e interesse dos alunos em participar das atividades laboratoriais, fazendo com que as aulas fora do cotidiano tradicional, se tornassem uma proposta mais significativa. As atividades de experimentação proveram benefícios ao professor e aos alunos, aumentando a

interação, reflexão, raciocínio, expressão, argumentação em suas ideias, proporcionando aos alunos o interesse em aprender o tema estudado.

O uso de metodologias diferenciadas como a experimentação confirmaram, a partir das pesquisas feitas com os alunos, quando apresentaram questionamentos e respostas coerentes, uma maior compreensão dos conteúdos apresentados facilitando a aprendizagem significativa, bem como uma evolução conceitual e mudanças na visão dos alunos a respeito de conceitos e teorias das temáticas apresentadas. Essas evoluções puderam ser vistas pelo melhor desempenho no pós-teste, ou seja em testes feitos após a experimentação para explicitar determinado tema (GUIMARÃES, 2017).



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa pesquisa pode-se perceber a contribuição da experimentação para a qualidade no ensino de Ciências e melhor aprendizado dos alunos, pois partindo dos estudos dos resultados dos trabalhos citados nesta pesquisa, pode-se perceber que os alunos sentiram-se motivados e encorajados a fazerem perguntas relacionadas ao que acontece na natureza durante seu dia a dia, bem como buscaram responder essas respostas. A experimentação abriu caminhos para os alunos vivenciarem experiências novas, compreenderem a teoria a partir da prática, ela faz com que o indivíduo compreenda determinado fenômeno, pois utiliza-se de ferramentas concretas, não deixando o aluno apenas imaginar tal fato, e sim manuseá-lo, observá-lo, analisá-lo, proporcionando ao aluno tirar suas próprias conclusões e refletir sobre a experiência realizada.

Os experimentos fazem com que os alunos atuem na construção de seu conhecimento, fazem com que os alunos se interessem e se motivem nas aulas, estimulando a sanar suas dúvidas e a chegar em conclusões, estimulando-os a se tornarem agentes de seu aprendizado. A experimentação nas aulas de Ciências contribuem para o desenvolvimento de conceitos científicos, a partir do momento em que ela aproxima a teoria com o cotidiano do aluno e ele compreende os fenômenos científicos ao seu redor, ou seja, percebe que todos os fenômenos ao seu redor tem explicação científica, essa compreensão torna a aprendizagem do aluno significativa.

Como abordado na pesquisa algumas das dificuldades de realizar a experimentação por professores de Ciências como estratégia de ensino é a falta de conhecimento do mesmo, seja por uma formação inicial de professores desvinculada da prática experimental como estratégia de ensino, pela falta de intenção dos cursos de Licenciatura em Ciências de potencializar a experimentação em direção a prática constante como um todo, ou mesmo por conta dos ambientes escolares nem sempre terem lugar apropriado para a realização das práticas experimentais.

É necessário que a formação inicial dos professores contemple formações de práticas planejadas, frequentes e favoráveis à aprendizagem significativa, é necessário também que o professor tenha interesse em aprender conceitos e estratégias de ensino, que favorecem a aprendizagem do aluno, com é o caso da experimentação, que abre portas para um “fazer” Ciências diferenciado, que propicie

a construção de conhecimentos, favorecendo uma nova forma de observar o cotidiano ao seu redor, compreendendo os fenômenos científicos por trás deles.

É essencial ao professor uma formação crítica e qualificada, que faça ao mesmo a reflexão e compreensão do papel da experimentação, que aproxime a universidade e a escola, para conduzir também aqueles que já estão atuando e ainda não tem formação adequada, bem como os que licenciados em ciências a repensar suas práticas com o intuito de melhorar cada vez mais o seu papel dentro da sala de aula, tornando-os mais críticos sobre a importância da experimentação a partir de leituras, estudos e análises críticas do próprio trabalho dentro da sala de aula, durante as formações iniciais para professores.

As atividades práticas são muito importantes para um bom trabalho com os alunos principalmente das séries iniciais, pois estimulam nos mesmos o interesse em entender Ciências, deixando a estereotipia de um estudo considerado como “um bicho de sete cabeças”, pois entender Ciência é entender os fenômenos que ocorrem na natureza. Quando os alunos perdem a estereotipia dita anteriormente compreendem que estudar Ciências pode ser fácil, agradável e divertido, principalmente se for conduzido com práticas experimentais.

Pode-se dizer novamente que as diversas metodologias de ensino, como a experimentação não são a salvação para tudo, porém permite perceber competências quando trabalhadas em conjunto. Todos os autores citados na pesquisa referiram as atividades com cunho investigativo como práticas que favorecem a compreensão do trabalho científico, estimulam as interatividades e criatividade intelectuais e contribuem para a compreensão de forma clara dos conceitos trabalhados e efetua a autonomia dos alunos.

Através da experimentação os alunos incorporam novos conhecimentos aos seus de forma criativa, sendo os instrumentos pedagógicos auxiliares da consistência dos fenômenos científicos. Quando os alunos participam da construção dos experimentos os ambientes experienciais se tornam inovadores e estimulantes, possibilitando diversas interações entre os alunos e as práticas, ou seja aproximando o estudante do “fazer Ciência”.

As atividades práticas motivaram os alunos a participar das mesmas, o que torna a experimentação mais significativa pois utiliza-se de aulas fora do cotidiano tradicional. As práticas proporcionam benefícios ao professor e despertam nos alunos a vontade em aprender cada vez mais a temática estudada, bem como o interesse em

buscar respostas e soluções para determinada proposta, desperta a reflexão, o raciocínio e a expressão de suas ideias por meio das análises e discussões acerca de determinado experimento.

Por meio das bibliografias foi possível perceber uma melhor visão dos alunos sobre determinado assunto quando desenvolvida através de metodologias diversificadas como a experimentação, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Esse aprendizado foi percebido quando os alunos apresentaram respostas coerentes após terem desenvolvido os projetos de experimentação, ou seja terem tido aulas experimentais sobre determinado assunto.

A pesquisa mostrou a importância da experimentação nas aulas de Ciências do Ensino fundamental, como ferramenta para um melhor processo de ensino aprendizagem e aquisição de conhecimento dos alunos, pois a mesma é uma estratégia de ensino mais dinâmica e atrativa para os alunos sendo uma das responsáveis por realizar o processo da aprendizagem significativa nos mesmos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, nº2, 2003, p.176-194.

ARROIO, Leonardo. **Literatura Infantil Brasileira**. São Paulo: Melhoramentos, 1990.

ARRUDA, S. M. e LABURÚ, C.A., **Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências**. In: NARDI, R. et al. Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo, Escrituras Editora, 1998. p. 53 – 60.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1.ed., 1996.

BIANCHI, C. dos S.; Melo, W., **Compreendendo o Modo de Vida Autótrofo: Concepções de Alunos sobre a Fotossíntese**. *Experiências em Ensino de Ciências* V.10, No. 1 2015, 2000.

BINSFELD, C. S.; Auth, A. M., **A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios**. Experimentation in Science Teaching in Basic Education: findings and challenges. Faculdade de Ciências Integradas do Pontal - Universidade Federal de Uberlândia (FACIP/UFU).

BIZZO, Nélio. **Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia de ensino em foco/ Nélio Bizzo**. – São Paulo : Editora do Brasil, 2009.

BOMBONATO, G.G.L. **A importância do uso do laboratório nas aulas de ciências**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná-gerência de pesquisa e Pós-Graduação Especialização em Ensino de Ciências, 2011.

BRASIL. **Parecer CNE/CP 15/2017**, aprovado em 15 de dezembro de 2017 nº - Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha. **Didática de Ciências: o ensino aprendizagem com investigação / Maria Cristina da Cunha Campos; Rogério Gonçalves Nigro; (ilustração de Mário Pitta)**. – São Paulo: FTD, 1999.

DANTAS A. N. A. O. M.; Franco V. M.; **Pesquisa Exploratória: Aplicando Instrumentos De Geração de Dados – Observação, Questionário e Entrevista - Unb - Unb Eixo – Formação de Professores**, 2014.

DELIZOICOV, D.; Angotti J. A., **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

DESLAURIERS, J. P.; **O delineamento de pesquisa qualitativa**, 1991. estsob.pdf> acesso em 20/06/2020.

FAGUNDES, S. M. K. **Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia?** In: GALIAZZI, M. C. *et al.* Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula. Ijuí: Unijui, 2007.

FARIAS, D. N.J; SILVA D.L.L e PAIVA, D. A.V. **O ensino de ciências através de experimentos e modelos científicos.** Faculdade em Educação do Cariri Paraibano – FECP. Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Faculdade em Educação do Cariri Paraibano – FECP, 2016.

FORSTER, Carolina Jardim Firpo. **Uma Revisão Histórica do Papel da Experimentação na Educação Científica;** 1V Mostra De Pesquisa Da Pós-Graduação – Pucrs, (69-571) 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, Denise; ZANON, Dulcimeire A. Volante: **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem,** 2007.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina De Castro; MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. **Um estudo sobre as atividades experimentais de demonstração em sala de aula: proposta de uma fundamentação teórica.** In Enseñanza de las Ciencias, 2005. Disponível em: <[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp359](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp359)

GASPARIN, JOÃO LUIZ. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica/** João Luiz Gasparin.- 5.ed.rev.,1.reimpr.-Campinas, SP: Autores Associados, 2011.- (Coleção educação contemporânea).

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5ª Ed. 8ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da Experimentação no ensino de ciências.** Química nova na escola. n. 10, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 24/06/2020.

GONÇALVES, F. P. e MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GONÇALVES, F. P. et al. **O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005.

GONÇALVES, F. P.; **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de química.** Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. - Florianópolis, SC. 234 f., 2010.

GONÇALVES, F. P.; Galiazzi, M. do C.. (2004). **A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências**: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: Moraes, Roque e Mancuso, Ronaldo (Orgs.). Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí.

GUIMARÃES, V. Evandro. **O papel da experimentação no ensino de ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, 2017.

GÜLLICH, C. D. I. Roque; SHEID, J. Neusa; REGINALDO, C. Carla. **O ensino de Ciências e a experimentação**, 2017 apud VASCONCELOS, A. L. S.; COSTA, C. H.C.; SANTANA. J. R.; CECCATTO, V.M. **Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores (licenciatura plena em Ciências / habilitação em biologia/química - UECE) em Limoeiro do Norte – CE**. [Si][Sn][Sd].

HODSON, Derek. **Rumo a uma abordagem mais crítica do trabalho de laboratório**. Ensino de ciências, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HODSON, Derek. **Rumo a uma abordagem mais crítica do trabalho de laboratório**. Ensino de Ciências, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994 *apud* RAZUCK, R. C. S. R. **O ensino médio e a possibilidade de articulação da escola com o trabalho**. 2006. 146 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

HOFSTEIN, A.P. e LUNETTA, V. **A educação científica em laboratório: fundação para o século XXI**. Educação Científica, v. 88, p. 28-54, 2003.

KLUG, Daniel; MADRUGA, F. D. E. Zulma. **A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores**, 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001. CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

LEWIN, A.M.F e LOMASCÓLO, T.M.M. **Metodologia científica na construção do conhecimento**. Ensino de ciências, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998.

LURIA, (1996) apud GASPARIN, L. J. **Uma Didática para Pedagogia Histórico-Crítica**. João Luiz Gasparin. - 5.ed.rev., 1.reimpr.-Campinas, SP: Autores Associados, p.79. 2011.

MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno. Resolução cne/cp nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de dezembro de 2017, Seção 1, pp. 41 a 44.

MORAIS, A. I. Edi; Poletto; POLETTI, S. D. Rodrigo. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde: **A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências**, 2014.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa**: características, uso e possibilidades. Cadernos de pesquisa em administração, São Paulo. V. 1, nº 3, 2ºsem., 1996.

NOVAK, J. D. **Uma Teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração / Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011. 72 p.: il. Manual (pós-graduação) – Universidade Federal de Goiás, 2011.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: para a rede pública estadual de ensino. Ciências. Curitiba: SEED/DEF/DEM. 2008 Paulo, 2010. (Pg.21 e 25).

PEREIRA, B.B. **Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento**. Professor da Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP. Doutorando em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2010.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 1998. In: GIOPPO, C; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. Educar, n. 14, p. 39-57. Ed. da UFPR. 1998.

POLETTI, N.; **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental**. 26ª ed. São Paulo: Ática, 2001.

PORTO, S. D. Franco et all. **Experimentação como estratégia para o ensino de ciências**: reflexões sobre a Formação inicial de professores a partir de um Projeto no laboratório de ensino, [s.d].

Proposta Pedagógica Curricular do Ensino Fundamental (anos iniciais) da Rede Pública Municipal- Região da Amop- Associação dos Municípios do Oeste do Paraná, 2020.

RAMOS, L. da S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. de A. **Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências**. Revista da SBEnBio, n. 03, Outubro de 2010.

ROSITO, Á. Berenice. **O ensino de ciências e a experimentação. Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas, 2003.

ROSITO, Berenice Álvares. **O ensino de ciências e a experimentação**. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas, 2003.

SANTOS, P.K. **A importância de experimentos para ensinar Ciências no Ensino Fundamental.** Universidade Tecnológica Federal Do Paraná Diretoria De Pesquisa e Pós-Graduação Especialização Em Ensino De Ciências. 2014.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências.** In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, Roberto Ribeiro. MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. **Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso.** **Ciência & Educação.** Bauru (SP), v. 14, n. 2, 2008, p. 233-249.

SILVA, D. G. Vinícius. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências.** Universidade Estadual Paulista – Unesp Bauru Faculdade De Ciências Departamento De Química, 2016.

SILVEIRA, T. Denise; Gerhardt, E. Tatiana. **Métodos de pesquisa /** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOARES, M. H. F. B., **Jogos e Atividades Lúdicas aplicadas ao ensino de química.** Tese (Doutorado em Ciências (Química) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, 2004.

SOUZA, D. C. Alessandra. **A Experimentação No Ensino De Ciências: Importância das Aulas Práticas no Processo de Ensino Aprendizagem;** Universidade Tecnológica Federal do Paraná Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, 2013 *apud* CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de Ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2001.

TAHA, S. Marli et al. **Experimentação como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Ciências.** Universidade Federal do Pampa BR 472 – Km592 – Caixa Postal 118 – Uruguaiana – RS – CEP:97508-000. Experiências em Ensino de Ciências V.11, No. 1 2016.

TAMIR, P. **Training teachers to teach effectively in the laboratory.** Science Education, v. 73, p.59-70, 1989 *apud* BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

VASCONCELOS e VALSINER (1995, p.57) *apud* GASPARIN, L. J. **Uma Didática para Pedagogia Histórico-Crítica.** João Luiz Gasparin.- 5.ed.rev.,1.reimpr.- Campinas, SP: Autores Associados, p.78. 2011.

VÁZQUEZ, A.S., **Filosofia da práxis.** 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.



ZANDER , D. L. e BARTZIK, F. **A Importância Das Aulas Práticas De Ciências no Ensino Fundamental**. Revista @rquivo Brasileiro de Educação, Belo Horizonte, v.4, n. 8, mai-ago, 2016.

ZANELLA, H. C. Liane., **Metodologia de pesquisa** / Liane Carly Hermes Zanella. – 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2013.

ZIMMERMANN, L. **A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental**. Dissertação (mestrado). Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre: PUCRS, 2004.