



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS**  
**CAMPUS CERRO LARGO- RS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**DIANE RITA RUPP**

**ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: POSSIBILIDADES  
DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS ATRAVÉS DE PRÁTICAS  
EDUCATIVAS EXPERIMENTAIS**

**CERRO LARGO**

**2017**

**DIANE RITA RUPP**

**ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: POSSIBILIDADES  
DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS ATRAVÉS DE PRÁTICAS  
EDUCATIVAS EXPERIMENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para aprovação no Componente Curricular de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosemar Ayres dos Santos

**CERRO LARGO**

**2017**

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Rupp, Diane Rita

Trabalho de Conclusão de Curso: Ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica: Possibilidades de Construção de Conhecimento através de Práticas Educativas Experimentais/ Diane Rita Rupp. -- 2017. 54 f.

Orientador: Rosemar Ayres dos Santos .

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de , Cerro Largo, RS, 2017.

1. A experimentação e o Fazer Pedagógico. 2. Práticas Educativas Experimentais e as possibilidades de utilização. 3. Percorso teórico-metodológico. 4. Resultados e discussões. 5. O contexto das práticas educativas experimentais. I. , Rosemar Ayres dos Santos, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**DIANE RITA RUPP**

**ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:  
POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS ATRAVÉS DE  
PRÁTICAS EDUCATIVAS EXPERIMENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da  
Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para aprovação no  
Componente Curricular de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosemar Ayres dos Santos

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

05/12/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof.º Dr. Roque Ismael da Costa Güllich



Prof.ª Ma: Eliane Gonçalves dos Santos



Prof.ª Dra. Rosemar Ayres dos Santos

## RESUMO

A experimentação no ensino de Ciências e Biologia contribuiu para a construção do conhecimento científico. Nossa pesquisa objetivou evidenciar e analisar como o uso da experimentação no ensino de Ciências e Biologia vem sendo abordado no ensino através das atividades experimentais presentes nos trabalhos apresentados nos Encontros Nacional da Biologia(ENE BIO) e Encontro Regional da Biologia(ERE BIO), publicados na Revista Associação Brasileira do Ensino de Biologia(SBEnBIO). Essa pesquisa é de cunho qualitativo do tipo documental e utilizamos os procedimentos de análise de MORAES na análise textual discursiva (ATD). Dentre os 1774 trabalhos apresentados, apenas 28 trabalhos compõem o *corpus* da análise da pesquisa. Através dos indicadores que levantamos em nossas análises, podemos perceber que existem muitas limitações dessa atividade destacando que há poucos trabalhos que direcionam para atividades experimentais aplicadas ao ensino, mas compreende-se que é muito discutida nos encontros pela importância dessa atividade e que percebem a relevância da mesma no ensino.

**Palavras-chave:** Experimentação, Construção do Conhecimento, Modalidade didática, Educação Básica, ATD.

## **ABSTRACT**

Experimentation in teaching science and biology has contributed to the construction of scientific knowledge. Our research aimed to highlight and analyze how the use of experimentation in the teaching of Science and Biology has been approached in teaching through the experimental activities present in the papers presented at the National Meeting of Biology (ENEBIO) and Regional Meeting of Biology (EREBIO) Brazilian Association of Teaching of Biology (SBENBIO). This research is qualitative documentary type and we used the analysis procedures of MORAES in the discursive textual analysis (DTA). Among the 1774 papers presented, only 28 papers compose the corpus of the research analysis. Through the indicators we raise in our analyzes, we can see that there are many limitations of this activity, emphasizing that there are few studies that address experimental activities applied to teaching, but it is understood that it is much discussed in the meetings for the importance of this activity and that they perceive the relevance of it in teaching.

**Keywords:** Experimentation, Knowledge Building, Didactic Modality, Basic Education, ATD.

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Artigos selecionados na primeira seleção ..... **Error! Bookmark not defined.**

## SUMÁRIO

<b>1 EXPERIMENTAÇÃO E O FAZER PEDAGÓGICO</b> .....	6
<b>2 PRÁTICAS EDUCATIVAS EXPERIMENTAIS E AS POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO.</b> .....	8
<b>3 PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO</b> .....	12
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	17
4.1 O CONTEXTO DAS PRÁTICAS EDUCATIVAS EXPERIMENTAIS .....	18
4.2 POSSIBILIDADES E DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA .....	21
<b>5 CONSIDERAÇÕES</b> .....	24
<b>6. REFERENCIAS</b> .....	25
ANEXO 1: Artigos da primeira seleção.....	27
ANEXO 2: Categoria 1: O contexto das Práticas Educativas Experimentais.....	35
ANEXO 3: Categoria 2: Possibilidades e desafio no desenvolvimento de Práticas Educativas de Experimentação.....	41



## 1 A experimentação e o fazer pedagógico

As modalidades didáticas se constituem em estratégias de ensino-aprendizagem. Assim, dentre essas, a utilização da experimentação no ensino de Ciências e Biologia é importante para a compreensão e construção do saber científico escolar. Segundo Lima et al. (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une os fenômenos observados pelos seus saberes e hipóteses levantadas diante de situações desafiadoras.

Desse modo, as atividades práticas experimentais quando conduzidas de maneira investigativa permite ao estudante desenvolver um conhecimento científico, despertando interesse e curiosidade podendo relacionar o conhecimento construído em sala de aula com sua realidade vivida. Concordando com Rosito (2008), quando refere que as atividades experimentais desempenham papel fundamental na construção do conhecimento, pois possibilita aos estudantes uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos mesmos. Portanto, quando bem planejada, uma aula com essas atividades pode se tornar mais atraente e produtiva, possibilitando uma maior interação professor/estudante.

Entretanto, essa ferramenta didática ainda é um desafio para alguns docentes, pois, muitas vezes, predomina o denominado modelo tradicional de ensino, no qual constitui-se em uma “concepção de educação fundamentada na memorização e aplicação de equações matemáticas, onde o ‘mundo da escola’ e o ‘mundo da vida’ estão desvinculados” (SANTOS, 2012, p. 17). Desse modo, tem como principal, senão único, recurso pedagógico o livro didático<sup>1</sup>, desenvolvendo, muitas vezes, atividades memorísticas e de repetição.

Nessa perspectiva, apesar de não menos importante, muitos professores apresentam dificuldades para desenvolver práticas educativas experimentais em seu cotidiano. E, além do discutido anteriormente, isso pode ocorrer, também, pela falta de preparo dos professores que podem não ter tido uma formação adequada para uso de diferentes metodologias que qualificam ainda mais o ensino em sala de aula, sentindo insegurança. Nesse sentido, Giani (2010) acrescenta que a ausência de atividades experimentais decorre da formação docente inadequada, levando em conta a falta de clareza do professor sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos estudantes, e não apenas da falta de recursos. Na intenção de superar

---

<sup>1</sup> Não desconsideramos a importância do livro didático, entretanto, entendemos que seja um recurso de apoio pedagógico ao professor e não o sustentáculo da aula.

essa falta de preparo, identificamos a necessidade de uma formação continuada que auxilie o trabalho pedagógico com diferentes perspectivas teórico-metodológicas, entre as quais a experimentação.

Além das dificuldades já apresentadas, temos ainda o problema da falta de materiais de laboratório para o desenvolvimento da experimentação, ou ainda a inexistência ou desativação dos laboratórios de ciências nas escolas. No entanto, essa situação não pode ser motivo de retenção de atividades dessa natureza, tendo em vista que há alternativas de realização dessas que não precisam ficar restritas a laboratórios e roteiros prontos, nem a materiais específicos. Nessa linha de raciocínio,

A experimentação faz parte da vida, na escola e no cotidiano de todos nós. Assim, a ideia de experimentação como atividade exclusiva das aulas de laboratórios, onde os alunos recebem uma receita a ser seguida nos mínimos detalhes cujos resultados já são previamente conhecidos, não condiz com o ensino atual. As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida (BRASIL, 2002, p.55).

Dessa forma, trabalhar com a experimentação de forma dialógico-problematizadora permite ao professor promover reflexão sobre a prática educativa, promovendo melhorias na qualidade do ensino, possibilitando ao estudante tornar-se sujeito crítico atuando de forma dinâmica e contribuindo para construção de seu conhecimento.

Partindo dessa compreensão, sentimos a necessidade de compreender e analisar de forma teórico-reflexiva quais benefícios e dificuldades essa estratégia de ensino pode proporcionar para o ensino de Biologia e com quais objetivos vêm sendo implementada em sala de aula.

Propomos o seguinte problema de pesquisa: como e com quais objetivos a modalidade didática experimentação vem sendo desenvolvida no Ensino de Ciências e Biologia a partir da análise das pesquisas publicados na Revista Eletrônica Associação Brasileira de ensino de Biologia (SBEnBIO) em suas dez edições ?

Nesse sentido, investigamos artigos relacionados com a temática experimentação no ensino de Ciências e Biologia, como essa vem sendo trabalhada na Educação Básica. Dessa forma, tivemos como objeto de investigação os artigos presente nas dez edições da Revista SBEnBIO, periódico de grande importância e referência para ensino de Ciências e Biologia, que atendessem aos critérios de seleção.

## **2 Práticas educativas experimentais e as possibilidades de utilização**

As práticas educativas experimentais têm sido reconhecidas como uma modalidade didática com um papel importante no ensino de Ciências e Biologia. Hodson (1994) define estas atividades práticas experimentais como sendo qualquer trabalho em que os estudantes estejam ativo-participantes, manipulando, investigando e solucionando problemas como, por exemplo, debate em grupo, resolução de problemas, desenhos, colagens, construções de maquetes, jogos didáticos, atividades interativas com uso de computadores, saídas de campo ou simplesmente uma encenação e teatro (ROSITO, 2000).

Desse modo, a utilização genérica do termo experimento é aplicada, na maioria das vezes, na perspectiva de confirmar leis e teorias sem a possibilidade de construção de conhecimento diante das situações diferentes do já esperado, não sendo associado a situações reais pertencentes as vivências dos estudantes. Nesse contexto, há a necessidade de mudança dessa visão equivocada, há a necessidade de os experimentos realizados dentro do ambiente escolar serem caracterizados em atividades de investigação de ideias e concepções dos estudantes, para que esses possam explorar seu próprio conhecimento, compreender o que está sendo aprendido e relacionar com as atividades realizadas, considerando a discussão teórica sobre o que está sendo investigado. E, o professor, além de dar direção à prática educativa experimental, proporciona subsídios teórico-metodológicos para que o estudante seja capaz de relacionar a teoria com a prática, a concepção freireana de práxis, a interação entre teoria e prática. Nem puro verbalismo, com idealizações abstratas, nem puro ativismo, o qual carece de aprofundamento teórico (SANTOS, 2016).

Dessa forma, nos valem de Freire (1996), quando adverte ser errado separar prática da teoria, o pensamento da ação. Pois entendemos que “a realização de experimentos nas aulas de Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática” (BEVILACQUA; COUTINHO-SILVA, 2007, p. 85). Nesse sentido, com o desenvolvimento de atividades investigativas a dificuldade apresentada pelos estudantes em relacionar a teoria apreendida em sala de aula com o mundo vivido pode ser suprimida, despertando nesses a chamada curiosidade epistemológica, indispensável na produção do conhecimento (FREIRE, 1996).

Entendendo a relevância da utilização da experimentação em sala de aula, Gibin e Souza Filho (2016) destacam que muito do resultados considerados pouco animadores sobre essa utilização se devem ao fato dos professores não distinguirem os objetivos dessa, pondera ser importante a distinção da diferença dos objetivos da experimentação para a ciência e para o ensino de ciências, pois

Na *Ciência* o objetivo da experimentação é o de desenvolver e elaborar teorias e tecnologias, ou seja, de produzir conhecimento científico e tecnológico, enquanto no *ensino de Ciências* a experimentação possui *objetivos de natureza pedagógica*, como aprendizado de conceitos ou de procedimentos pelos estudantes. Dessa forma, a experimentação empregada no ensino de Ciências deve ser realizada para atingir objetivos pedagógicos claros para o professor, como *aprender sobre ciência [...]*, *aprender ciência [...]* e *fazer ciência [...]* (p. 18, grifo do autor).

Já, na visão de Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), assim como Gibin e Souza Filho apoiados em Hodson, muitos dos objetivos estabelecidos pelos professores para o desenvolvimento de práticas educativas experimentais devem-se, entre outros,

ao seu forte sentido motivador, bem como ao desenvolvimento de atitudes científicas tais como a objetividade, a ausência de juízos de valor, a abertura de espírito. O trabalho experimental é, pois, orientado para fomentar a aprendizagem de conceitos e métodos da ciência, que Hodson (1990) não só questiona, como volta a perguntar qual o significado do trabalho experimental, sobretudo no que diz respeito ao aprender ciências na sala de aula de acordo com as perspectivas epistemológicas atuais (p. 258)

Nesse mesmo viés, em pesquisa realizada por Galiazzi et al. (2001), os autores concluíram que há a necessidade de discutir essa questão com os professores formadores e , também, “[...] de incluir, na formação inicial e continuada, estudos sobre a experimentação para a construção de teorias pessoais mais fundamentadas” (p. 254). Devido as concepções apresentada pelos investigados, como

discordar da verificação de fatos, aprender os conceitos pela prática, recolher rigorosamente os dados, aplicar o método científico e aprender técnicas de laboratório, nos levam a considerar uma mudança no entendimento das atividades experimentais em relação à epistemologia empirista, que tem fundamentado muito fortemente ainda as aulas de professores das Ciências experimentais (p. 260).

Fator esse, também, confirmado por Binsfeld e Binsfeld (2011, p. 03), ao indicarem que, muitas vezes, durante a graduação as aulas experimentais não foram desenvolvidas no

sentido de qualificar o futuro professor da Educação Básica e, portanto, isso reflete em como essas atividades são desenvolvidas por esse professor, ou até mesmo, não desenvolvida, devido a essa falta de orientação do como planejar e implementar aulas práticas experimentais. Entretanto, entendem que

De uma maneira ou outra, há que se encontrar maneiras de desenvolver as atividades experimentais, seja na licenciatura ou na formação continuada, de modo a constituir os professores hábeis para realizar esse tipo de prática na educação básica. É bem corroborada a ideia de que a realização sistemática de experimentos, mediada pelo professor, permite a produção de novos sentidos aos significados conceituais e a contextualização do conhecimento. Os estudantes, participando ativamente do processo ensino-aprendizagem, apropriam-se dos conceitos e passam a usá-los em outros contextos socioculturais.

Nessa perspectiva, além da formação inicial e continuada ser considerada para uma mudança de visão quanto aos reais objetivos de práticas educativas experimentais de caráter escolar, também há necessidade de incentivar os estudantes a pesquisar, ler e escrever mais a cada aula teórico-prática, antes e após a experimentação, para que reflitam sobre o conhecimento construído. Não basta que apenas realizem a atividade prática ou acompanhem uma demonstração feita pelo professor, uma vez que a compreensão sobre o fenômeno estudado se dá na mediação e não, apenas, pela observação. O que é corroborado por Silva e Zanon (2000), ao referirem que:

As atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstram essa potencialidade de experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos ( SILVA; ZANON, 2000, p.134).

Já, considerando que as práticas educativas experimentais podem ser organizadas formas diversas, desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias até aquelas que estimulam a criatividade dos estudantes e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos. E, também, apoiada em Araújo e Abib (2003), Oliveira (2010) elenca o que considera os principais tipos de abordagens dessas práticas: a) Atividades de demonstração; b) Atividades de verificação; e c) Atividades de investigação.

Quanto as possíveis contribuições das práticas educativas experimentais para o ensino de Ciências, Oliveira (2010), avaliando que as aulas experimentais podem ser empregadas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições no ensino e aprendizagem de ciências, identifica onze possibilidades: a) Para motivar e despertar a atenção dos alunos; b) Para desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo; c) Para desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão; d) Para estimular a criatividade; e) Para aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; f) Para aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; g) Para aprender conceitos científicos; h) Para detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; i) Para compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação; j) Para compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; e k) Para aprimorar habilidades manipulativas.

Dessa forma, diante das possibilidades de abordagem das práticas educativas experimentais e das contribuições dessas para o ensino de Ciências, cabe ao professor compreendê-las e utilizá-las conforme os objetivos que associa a essa utilização. Considerando sempre quem são seus sujeitos de aprendizagem e a que contexto social esses pertence, para que o ensino-aprendizagem, de fato, ocorra e que esses estudantes tenham sua curiosidade epistemológica aguçada, o seu querer aprender, critério fundamental para o verdadeiro aprender.

### 3 Percorso teórico-metodológico

O presente trabalho configura-se em uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a qual é uma pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico (GIL, 2008), na perspectiva de identificar e analisar como têm sido desenvolvidas as práticas educativas experimentais na Educação Básica. Nesse sentido, tivemos como objetivo geral: Identificar e analisar como a modalidade didática experimentação vem sendo desenvolvida no ensino de Ciências e Biologia através da análise das pesquisas publicadas na revista SBEnBIO em suas dez edições que discutem as práticas educativas experimentais desenvolvidas em sala de aula.

Já, os objetivos específicos: a) Identificar e analisar a produção de artigos que abordam a modalidade atividades práticas experimentais no que concerne seus objetivos; b) Refletir acerca das diversas abordagens de atividades práticas e experimentais no ensino de ciências; c) Compreender e discutir as contribuições que a experimentação como atividade investigativa proporciona; e d) Sinalizar as potencialidades e os desafios acerca do tema no que vem sendo produzido nas pesquisas da área.

Metodologicamente, seguimos os procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES 2003), coerentes à proposta constituídos em três etapas de análise: 1) unitarização; 2) categorização; e 3) comunicação; base para a auto-organização da pesquisa.

Desse modo, o *corpus* de análise está constituído do conjunto de artigos apresentados em eventos nacional e regionais publicados na Revista Eletrônica da Associação Brasileira de Ensino de Biologia, a SBEnBIO, que abordam práticas educativas experimentais. A escolha por esse periódico é devido ao reconhecimento do papel que este desempenha como meio de divulgação das pesquisas de Ciências e Biologia desenvolvidas, sendo um periódico de representatividade nessa área.

A SEBEnBIO está em sua décima edição, sendo a nº Zero (2005) com 6 publicações, a nº 1 (2007) com 8 publicações; a nº 2 (2008) com 9 publicações, a nº 3 (2010) com 120 publicações; a nº 4 (2011) com 13 publicações; a nº 5 (2012) com 333 publicações; a nº 6 (2013) com 12 publicações; a nº 7 (2014) com 568 publicações, a nº 8 (2015) com 6 publicações e a nº 9 (2016) com 699 publicações. Somando um total de 1774 pesquisas publicadas e apresentadas. O periódico é organizado por uma Diretoria Nacional e Diretorias Regionais eleitas em assembleia geral a cada dois anos.

Quanto a seleção do *corpus* para a análise, primeiramente, identificamos as pesquisas científicas publicadas na revista e apresentados sob a forma de artigos nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENE BIO), e nos Encontros Regionais de Ensino de Biologia (ERE BIO) realizados no período de doze anos, conforme anteriormente referido. Nesse âmbito, nos 1774 trabalhos publicados, realizamos uma análise utilizando o critério de seleção, que para permanecer em nosso *corpus* da análise, os artigos precisavam conter no título e/ou palavras-chaves e/ou resumo, uma das expressões “atividades práticas”, “experimentação”, ”experimento”. Com critério de seleção aplicado identificados 88 artigos (anexo 1) que abordavam e discutiam experimentação no ensino de Ciências de modo geral.

O passo seguinte foi refazer a seleção considerando o nosso problema de pesquisa e objetivos, identificando as pesquisas que fossem educativas experimentais implementadas em sala de aula, desse modo, desconsiderando outras discussões sobre experimentação como análises de teoria, revisão bibliográfica, modelos didáticos, reflexões de prática, verificação de eficácia de atividade ou relatos de experiências que não retratasse prática educativa experimental efetivada. Assim, nessa segunda seleção identificamos 27 pesquisas (quadro 1), que discutiam experimentos realizados em sala de aula, muitas vezes, com os estudantes participando, ativos construindo seu conhecimento científico.

Quadro 1 – Artigos selecionados na segunda seleção

Nº	Artigo	Autor	Ano
A1	Trabalhando algas com alunos do ensino médio: um relato de experiência	ROSA, Jéssica; TOSTES, Renata; SILVA, Kelly.	2015
A2	Botânica na escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal	Marina Macedo; Suzana Ursi	2016
A3	Pesquisa na escola: um relato de experiência envolvendo prática e teoria	Guilherme Karsten Schirmer; Marcia T. T. Bielaski; Josué Michels	2016
A4	Circuito do ar: significando conceitos a partir de práticas experimentais	Camila Boszko; Rosemar Ayres dos Santos; Tatiana Roberta Fröhlich Venzke	2014
A5	Aprendendo genética com a extração de DNA	Carla Joseane Sorge; Roque Ismael da Costa Güllich; Erica do Espirito Santo Hermel	2012



A6	A luz do sol e o verde dos vegetais: uma proposta de intervenção do pibid ciências biológicas/UNAÍ-MG no ensino da fotossíntese	Heloiza Navarro de Novaes; Daniel Alves Santiago; Cléa Márcia Pereira Câmara	2012
A7	Descobrimo um mundo invisível: microscopia na escola	Cristiane da Silva Alves; Ícaro de Moraes Monteiro	2012
A8	Desmistificando a classe insecta no ensino fundamental: oficina aplicada em turma de sétimo ano	Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo; Elder Douglas Jales Pinto; Ana Carolina Rocha	2016
A9	Interação entre fatores ambientais e fitoplâncton como ferramenta de educação ambiental no curso de licenciatura em ciências biológicas	Eliesé Idalino Rodrigues	2014
A10	Conservação de morcegos e ensino de ecologia: uma proposta de ação dialógica com estudantes do ensino fundamental	Júlia Machado de Lima; Maria Rita Avanzi	2016
A11	O ensino de ciências por investigação em uma abordagem experimental: relato de experiência	Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira	2015
A12	Metodologia de ensino voltado para fitoplâncton e zooplâncton através de montagens de lâminas permanentes, do rio GUAMÁ, BELÉM, PARÁ	PORTILHO, A. J. S. ; SILVA, R. M. A.; FERREIRA, R. T. P.; CASTRO, S. M. V.	2015
A13	Ensino de botânica: uma morfologia floral significativa	Silvia Cristina Willers Siveris; Roque Ismael da Costa Güllich; Marisa Both; Cristiano Rodeski Pires	2014
A14	Chave dicotômica didática para identificação de formigas	Rogério Soares Cordeiro	2014
A15	O estudo do reino dos fungos por meios da observação análise e discussão	Marcos Fabio Oliveira Marques; Sirlem da Silva Martins	2014
A16	A importância das atividades práticas/laboratoriais no aprendizado de ciências	Gledson Micael da Silva Leite; Filipe Gutierre Carvalho de Lima; Adriana de Jesus Caldas	2004

A17	Habitando o laboratório de ciências: o trabalho com modelos e experimentos	Leticia Fernandes Alvarenga Monteiro; Maryane Marins Barbosa; Rafaela Rego Rivetti Dias; Sonia Maria de Carvalho; Simone Rocha Salomão	2016
A18	Aula prática de bioquímica como estratégia didática para o ensino médio em uma escola pública em ALEGRE-ES	Thamara Lins Bravo; Anderson Lopes Peçanha	2016
A19	Tomando contato com a pesquisa científica em biologia através da coleta de dípteros mucoides no Campus Niterói	Claudia Sordillo; Lia Peclat; Teresa Mourão; Rodrigo Albuquerque	2016
A20	Produção de iogurte: uma abordagem diferenciada para se trabalhar microbiologia e a utilização de corantes no ensino fundamental I	Júlia Firme Freitas; Luciana Fernandes; Leandro Márcio Moreira; Fábio Augusto Rodrigues e Silva	2016
A21	Produção de iogurtes	Amaro Rodrigo de Almeida Correia; Lídia Maria del Carmen Galdames Padilla	2016
A22	Investigando a fermentação: a experimentação como uma estratégia para o ensino de Biologia	Juliana Martins Marteleto Novo	2016
A23	A experimentação no ensino de biomoléculas: uma nova proposta de aula prática	Ingrid Valadares Carmona; Guilherme Inocência Matos	2016
A24	Sequência didática investigativa: alquimia e extração de óleos vegetais	Maria Isabel Coura; Fábio Augusto Rodrigues e Silva.	2016
A25	Aula prática no ensino de biologia: uma possibilidade para aulas de zoologia	Lucas Vinícius Ferraz Santos Castro; Janã Pires Rodrigues; Liziane Martins	2016
A26	O ensino de ciências nos anos iniciais: reflexões a partir de atividades experimentais	Jéssica Fonseca de Oliveira & Simone Rocha Salomão	2015
A27	Atividades práticas na sala de aula de biologia, diferentes formas de mediar o conhecimento.	Lívia Cosme dos Santos; Eloá Aragão Menezes; Cristiano Lira da Silva; Cristiane Régis de B. de Marcos; Cláudia Lino Piccinini	2016

Fonte: A autoria própria, 2017

Após esta etapa de seleção do corpus de análise, executamos a unitarização que compreende no processo de construir unidades de significado na desconstrução do *corpus* da análise, com uma leitura mais crítica dos textos sempre levando em consideração nosso objetivo de pesquisa. Com isso levantamos unidades de sentido para refletir sobre o que está sendo investigado.

Após a unitarização, realizamos o processo de categorização em que identificamos os núcleos de sentidos, agrupando elementos por grau de semelhanças, sendo assim construídas categorias por grau de semelhança sendo nomeadas. (Anexo 2).

Moraes e Galiazzi (2011) descrevem a categorização em três etapas: a) categorias a priori; b) categorias emergentes, c) categorias mistas. Em nossa pesquisa utilizamos a categoria emergente construída a partir do *corpus* de análise que a medida que os dados são analisados vamos organizando em categorias que se completa no final da análise com a construção do metatexto.

Desse modo, realizamos a terceira etapa da ATD, a descrição e interpretação dos dados que foram analisados, em uma auto-organização. Assim, após a categorização e avaliação dos núcleos de sentido foi possível realizar a contextualização utilizando referencial teórico, fazendo uma análise crítica sobre a concepção e relevância dos experimentos em sala de aula. Nesse sentido, obtivemos duas categorias, as quais discutiremos no próximo item.

#### 4 Resultados e discussão

Realizamos a análise considerando o *corpus* referido, com a unitarização, na busca de núcleos de sentido com base no referencial teórico-metodológico, assim como, considerando nossos objetivos de pesquisa (re) discutir como e com quais objetivos a experimentação nas aulas de Ciências e Biologia está sendo implementado em salas de aulas potencializar o ensino? com essa indagação realizamos a pesquisa aqui apresentada, focalizando no critério de seleção que compreendia em práticas educativas experimentais implementadas em sala de aula para tal análise e reflexão.

Assim, em nossa análise dos artigos que abordavam práticas educativas experimentais, dentre as 1774 publicações do periódico, 27 pesquisas e/ou relatos de experiência possuem relação com a temática investigada, constituindo o referido *corpus* da análise. Portanto, 1,58% dos artigos apresentavam pesquisas e/ou relatos de experiência de práticas educativas experimentais implementadas em sala de aula. Sendo que em algumas edições da Revista não apresentavam nenhuma publicação referente à nossa pesquisa.

Realizamos a unitarização (MORAES, 2003) do *corpus* de análise, constituído de 28 artigos, a qual resultou 98 núcleos de sentido, os quais compõem as categorias, apresentadas e discutidas a seguir. Desse modo, a segunda etapa da ATD foi a categorização, em que obtivemos duas categorias emergentes de acordo com unidades de sentido, relacionadas a práticas educativas experimentais. A primeira categoria “**O contexto das práticas educativas experimentais**, com 43 núcleos de sentido, apresentando os objetivos as estratégias e os resultados dessas atividades no ensino, e a segunda “**Possibilidades e desafios no desenvolvimento de práticas educativas experimentais em sala de aula**” com 55 núcleos de sentido, a qual aborda quais as limitações e desafios que são encontrados no ensino de Ciências e Biologia ao se implementar uma prática experimental.

#### **4.1 O contexto das práticas educativas experimentais**

Essa categoria resulta da análise dos objetivos, resultados, estratégia que as atividades práticas experimentais analisadas apresentam ao ser implementado no ensino, obtivemos 43 núcleos de sentido de um total de 98.

Desse modo, a partir da análise dos núcleos sentido que compõem essa categoria foi possível identificarmos, amparados em Hodson (1994), Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), Gibin e Souza Filho (2016) e Galiazzi et al. (2001), que os experimentos precisam ser investigativos e reflexivos, permitindo aos estudantes entenderem o verdadeiro sentido da realização do experimento que está sendo feito e adquirem novos conhecimentos estimulando a criatividade, como caracterizam os autores em A3.

**“A investigação como método nos processos de ensino e aprendizagem tem como foco estimular o estudo e a curiosidade pelo desconhecido, incitar a problematização de diferentes situações do cotidiano” (A3, p.1).**

É necessário despertar o interesse dos estudantes diversificando as atividades em sala de aula influenciando na construção do conhecimento. Pois Silva e Zanon (2000) reafirmam a importância da valorização de uma didática que estimule o pensamento e a criatividade do estudante, o fazendo transformar e produzir o que antes lhe era desconhecido, sem impor a ele apenas reprodução do que lhe foi dado.

**“Entre os benefícios apontados destacam-se a aproximação com o universo de conhecimento científico, a postura investigativa, a participação ativa dos alunos e uma melhor abordagem de aspectos abstratos e complexos dos conteúdos”. (A23,p.95)**

Outra questão que percebemos foi que as atividades experimentais podem ser desenvolvidas com diferentes objetivos e fornecendo, desse modo, diferentes contribuições para aprendizagem dos estudantes, estimulando sua criatividade e proporcionando condições para refletirem revendo suas ideias e concepções prévias. No intuito de desenvolverem, por exemplo, a capacidade de trabalho em grupo fazendo uma interação maior entre professor/estudante e estudante/estudante, resolvendo situações-problema juntos; desenvolvem a capacidade de registro, propondo hipótese de suas observação e anotações da atividade realizada levando a construção do saber científico. Como trago nos núcleos abaixo:

**“Pesquisar, orientar, elaborar, ensinar, aprender, aprender a aprender em ciências, é possível, nos mais variados momentos”. (A3, p.2).**

**“A escola precisa ter como objetivo não apenas a transmissão unilateral de conhecimentos científicos, mas também visar modelos que permitam o raciocínio e a investigação para instigar nos alunos uma posição crítica e reflexiva sobre os conteúdos abordados”. (A2, p.2).**

**“Finalmente, as atividades envolveram cooperação e interação entre os sujeitos e podem proporcionar maior tempo de atenção por parte dos alunos, elementos importantes na aprendizagem de Ciências”. (A14,p.8)**

Pois quando as atividades estão vinculadas uma metodologia adequada para o entendimento daquele conhecimento, pode levar o estudante a construir verdadeiramente o conhecimento científico e não a mera memorização permitindo a ele compreender os fenômenos estudados. Conforme Carmo e Schimin (2008), a experimentação no ensino de Ciências e Biologia é um importante método, pois possibilita ao discente a construção do conhecimento significativo e não de memorização, já que uma aprendizagem significativa requer a participação dos discentes na construção do conhecimento.

Muitos dos núcleos de sentido que compõem essa categoria mostram a compreensão de atividades práticas experimentais para comprovar teorias e conceitos. Mas a maioria aborda a construção do conhecimento científico como apresento nos núcleos abaixo:

**“São estratégias para comprovar tudo o que o aluno aprendeu na teoria, é através da experiência que o aluno fixa o conteúdo.” (A1, p.3).**

**“Buscando um ensino que almeja a formação de indivíduos capazes de se posicionar e refletir sobre os conhecimentos científicos, é que se pensa o ensino de Ciências através do processo da experimentação, do contato, da observação, aliando a teoria com a prática, a fim de estimular e auxiliar o educando a assimilar e compreender os conceitos que são trabalhados em sala de aula” (A6, p. 1).**

**“Em contrapartida, aqui defendemos uma perspectiva de ensino com base na investigação que possibilite o aprimoramento do raciocínio e das habilidades dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico” (A30, p. 474).**

**“As atividades investigativas levam os alunos a participarem mais das aulas, com elaboração de hipóteses, discussões e análise de resultados” (A25, p. 139).**

Para que esse tipo de atividade seja efetivo ao ensino é necessário fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes antes da atividade, sendo que durante a realização chamar atenção para a atividade de forma dialógico-problematizadora, encontrados e analisados artigos na abordagem de investigação que foram os adequados permitindo o aluno ser mais ativo no processo de ensino participando das etapas da investigação propondo resolução dos problemas e levantando hipótese em que o professor se torna mediador do conhecimento e informações. As outras abordagens tradicionais não demonstraram eficácia como esta.

**“Assim, é importante ressaltar que para uma atividade possa ser considerada investigativa, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação”. (A30,p.475).**

A maioria das atividades práticas experimentais atribui um caráter motivador, sendo importante para despertar a atenção dos alunos e prestar atenção na aula, e melhor compreensão dos conteúdos. Em que os alunos participavam de maneira ativa do procedimento fazendo uma discussão e análise, o que possibilita a interpretação dos resultados relacionando com fenômenos do cotidiano e das aulas. Mas para isso é necessário que o professor envolva os alunos na atividade, solicitando registros. Como abordam os núcleos abaixo:

**“Também a experimentação tem sido considerada como imprescindível no ensino de Ciências, contribuindo para demonstrar e esclarecer aspectos importantes dos fenômenos, tratar variáveis, desenvolver uma postura investigativa e, sobretudo, motivar os alunos.”(A23,p.97)**

#### **4.2 Possibilidades e desafios no desenvolvimento de práticas educativas experimentais em sala de aula**

Essa categoria resulta de nossa constatação das dificuldades que muitos professores têm ao utilizar uma metodologia considerada diferente em sala de aula, nessa obtivemos 55 núcleos de sentido. Pois os professores são sabedores desta metodologia e discutem muito sobre as contribuições, mas não as utilizam pelos motivos relatados. Assim apresentamos alguns núcleos de sentido que representam essa constatação:

**O uso de atividades práticas ainda não encontra o merecido espaço nas escolas de educação básica. Em parte devido à falta de estrutura física, no limitado tempo disponível para o desenvolvimento da disciplina e na carência de estímulo para a realização de práticas durante o período de formação dos professores (A8, p. 03).**

A experimentação no contexto escolar, muitas vezes, vem acompanhada por limitações, em que podemos elencar as mais encontradas a partir da análise dos núcleos de sentido: as quais são: dificuldade de compreensão do conteúdo por parte dos alunos não recordando no momento da atividade, falta de preparo dos professores em utilizar novas metodologias( não possuem formação continuada), prática tradicional conteudista, ausência de local escassez de materiais e equipamentos, laboratórios abandonados, verdades absolutas na ciência, falta de participação e desinteresse dos alunos e falta de planejamentos. Pois um dos maiores desafios do uso de aulas práticas no ensino é construir uma relação entre o conteúdo e o cotidiano dos alunos. Em que o professor deverá saber colocar no momento adequado em sala de aula.

**“A experimentação não está vem sendo utilizada amplamente em sala de aula, como forma de ensino-aprendizagem. Muitas vezes por despreparo dos professores, falta de recursos e até mesmo a inexistência de laboratórios de Ciências, que às vezes encontra-se abandonado, sem uso para aulas experimentais”.** (A5,p.8)

**“No ensino de ciências é possível observar as dificuldades dos alunos na assimilação dos conteúdos que são trabalhados.”** (A1, p.2)

**“É provável que as causas destas dificuldades estejam relacionadas à ausência de aulas práticas e à falta de preparo de alguns professores.”** (A1, p.2)



Outra questão observada em nossa investigação foi de muitos dos artigos analisados fugiam do nosso enfoque principal, os quais abordavam investigação de eficácia dessa metodologia ou relatos de experiências bem como modelos didáticos.

Desse modo, através da análise ficam evidentes que as aulas de Ciências e Biologia denominadas como tradicionais ainda têm levado os alunos a decorar teorias, fórmulas, enunciados sem fazer que eles discutam sobre os fenômenos, estabelecendo relações com seu cotidiano. Percebemos que os experimentos realizados em sala de aula ainda tem a concepção identificada por Güllich e Silva (2013, p. 159) de Ciência Reprodutionista, “[...] ideia de que a experimentação é meramente um conjunto de procedimentos a serem repetidos como forma de comprovação de teorias [...]”. O que percebemos em A4 ao referir que a prática unicamente tradicional ainda persiste em muitas escolas e que “alguns professores justificam suas aulas, basicamente conteudistas, como uma consequência das dificuldades cotidianas, ou seja, da ausência de local apropriado (o amedrontador laboratório) e a escassez de material e equipamentos adequados”(A4, p. 02).

Nesse sentido, é evidente através da análise que maioria das atividades desenvolvidas não são de abordagem tradicional, orientadas por um roteiro pronto como se fosse uma “receita” a ser seguida em que os alunos seguem um procedimento e já sabem o resultado esperado, em que o aluno só teve o papel de observar e acompanhar a realização do experimento onde tudo saiu como era previsto e o professor é apenas um transmissor de informações aos estudantes que reproduzem as orientações para chegar a um resultado já esperado. Sem questionar, sem perguntar, sem levantar possíveis hipóteses. Em nossa pesquisa predominou a abordagem investigativa.

**“Salientamos a dificuldade em relacionar o conhecimento apresentado aos alunos na forma de conteúdo teórico com a realidade prática, por meio da elaboração de experimentos e outras atividades que estimulem a percepção, análise e construção do pensamento crítico” (A8, p. 06).**

Observamos também que as atividades experimentais nas aulas de Ciências e Biologia, ainda é um grande desafio para os educadores para tornar as aulas prazerosas levando ao estudante a desenvolver o conhecimento científico escolar. Nessa perspectiva, relacionando a falta de participação e interesse dos estudantes ao desenvolver uma atividade investigativa e a expectativa de dinamizar o ensino, tornando-o mais atrativo vem sendo discutido há muito tempo entre as propostas de inovação dos currículos escolares (CARMO e SCHIMIN, 2008).

Também, comparecem núcleos de sentido que mostram que os professores sabem de quanto importante é, mas não usam. Essa concepção estava presente, também, em muitos artigos selecionados na primeira etapa de seleção, os quais abordavam a temática experimentação, mas tratavam-se apenas de discussão de atividades experimentais e não de práticas educativas experimentais implementadas em sala de aula.

Conforme artigos analisados as atividades experimentais são bastante discutidas por professores em relação as suas finalidades e abordagens isso porque trabalhar com uma modalidade didática como ferramenta pedagógica ajuda o professor a refletir sobre sua prática e no educar pela pesquisa promovendo melhoria na qualidade do ensino e possibilita ao aluno tornar-se sujeito crítico atuando de forma dinâmica e contribuindo para construção de conhecimentos

**“O uso de atividades práticas ainda não encontra o merecido espaço nas escolas de educação básica. Em parte devido à falta de estrutura física, no limitado tempo disponível para o desenvolvimento da disciplina e na carência de estímulo para a realização de práticas durante o período de formação dos professores. “(A8,p.3)**

**“A perspectiva tradicional ainda se encontra muito presente nas salas de aula, no caso das aulas de biologia, a prática baseia-se na tradição, em que os conteúdos são acumulados ao longo das gerações, sendo repassados como verdades absolutas”.(A9,p.1)**

Dessa forma, nessa análise foi possível observar a relevância que essa metodologia tem no ensino e de como é pouco discutida entre pesquisadores da área, tendo em vista apenas 1,58% dos artigos se referirem a essa. Demonstrando que ainda existem muitas limitações no ensino de Ciências e Biologia, predominando outras ênfases, como a que considera apenas o “conteúdo”, denominada de conteudista.

**“Infelizmente, na maioria das vezes, as aulas são vistas como extremamente teóricas e desestimulantes, o que prejudica o ensino, aumentando a desvalorização do ensino de Biologia” (A3, p. 01).**

## 5 Considerações

No presente estudo tínhamos a expectativa de encontrar um número maior de trabalhos que abordassem a temática relacionada à utilização de experimentação no ensino de Ciências e Biologia. Isso nos leva a entender que, apesar das discussões por parte de professores da área e pesquisadores dessa metodologia e da sua relevância ao ensino devido as suas contribuições, ainda não está sendo utilizada com muita frequência em sala de aula ou, se acaso esteja sendo utilizada com maior intensidade, não está sendo muito divulgada.

A partir da análise foi possível percebermos que os professores sabem da importância da experimentação nas aulas de Ciências e Biologia, mas não utilizam, pois no decorrer de sua docência encontram dificuldades como anteriormente referidas.

Nessa pesquisa procuramos identificar como vem sendo utilizadas as práticas experimentais no ensino de Ciências, abordando as limitações existentes por parte dos professores e quais questionavam um ensino investigativo, que propicia na construção do conhecimento científico a partir da realidade.

Contudo, foi possível verificarmos que não é fácil propor uma aula com metodologia diferenciada, pois romper o denominado ensino tradicional vigente no ensino se torna complicado. Porém, com análise das pesquisas realizadas por professores em formação inicial e continuada envolvidos nesta prática de ensino das aulas experimentais, nos faz acreditar que estamos caminhando para construir uma educação que possa fazer dos alunos um indivíduo participativo, podendo partilhar de suas experiências.

A importância dessa análise realizada, além de contribuir para futuras pesquisas que evidenciam as atividades práticas experimentais, também mostram como é importante refletir sobre a prática docente.

Com a realização dessa pesquisa torna-se preocupante a pouca realização de atividades experimentais no ensino de Biologia. Por isso vemos a situação que fica evidente que os professores sabem da importância das práticas experimentais nas aulas de ciências, mas não utilizam pois no decorrer de sua docência encontram dificuldades como as já citadas.

Por isso esta pesquisa contribuiu com a reflexão sobre o tema e incentiva outras pesquisas bem como uma qualificação de formação continuada para professores nessa área e futuros docente.

## 6 Referências

- BINSFELD, Silvia Cristina; AUTH, Milton Antonio. **A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011, p. 1-10.
- CARMO, Solange; SCHIMIN, Eliane Strack. **O ensino da biologia através da experimentação**. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2017
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 146p.
- GALIAZZI, Maria do Carmo et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.
- GIANI, Kellen, **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2010. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em:<http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/2010/proposicoes/proposicao%20Ken%20Giani.pdf>.
- GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p. 43-49, 1999.
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. Ijuí: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2012. Tese (Doutorado em Educação).
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Ensaio**, v. 15, n. 02, p. 155-167, maio-ago 2013.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 13, p.299-313, 1994.
- KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU Gen/grupon Editorial Nacional, 2013. 112 p.
- MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. In: Revista Ciência e Educação, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n. 1, 139 – 153, jan./jun. 2010.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

ROSITO, Berenice A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação**. In: MORAES, Roque. Construtivismo e Ensino de Ciências. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, Rosemar Ayres dos. **A não neutralidade na perspectiva educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, Rosemar Ayres dos. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade**: sinalizações de Práticas Educativas CTS. 2016. 203p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

### Anexo 1 – Artigos da primeira seleção

<b>Nº</b>	<b>Artigo</b>	<b>Autor</b>	<b>Volume /ANO</b>
<b>A1</b>	Projeto o mundo invisível das algas: atividades de divulgação científica do laboratório de ficologia	Renata Ribeiro Guimarães e Valéria Lima Marques de Sousa	2016
<b>A2</b>	Consequências da presença e ausência de aulas práticas de ciências para alunos do ensino fundamental II	Lida Jouca de Assis Figueredo; Luana Bicalho dos Santos; Luana Silva Cruz	2016
<b>A3</b>	Investigando os habitats	Thais Oliveira Toledo Ferreira & Daniele Lima Tavares	2016
<b>A4</b>	Habitando o laboratório de ciências: o trabalho com modelos e experimentos	Leticia Fernandes Alvarenga Monteiro; Maryane Marins Barbosa; Rafaela Rego Rivetti Dias; Sonia Maria de Carvalho; Simone Rocha Salomão	2016
<b>A5</b>	Melhoria do ensino dos vírus HIV, HPV E HBV: uma proposta para o ensino básico.	Flavia Damiani Gomes; Dirceu Esdras Teixeira; Marlene Benchimol	2016
<b>A6</b>	Aula prática de bioquímica como estratégia didática para o ensino médio em uma escola pública em ALEGRE-ES	Thamara Lins Bravo; Anderson Lopes Peçanha	2016
<b>A7</b>	Tomando contato com a pesquisa científica em biologia através da coleta de dípteros mucoides no Campus Niterói	Claudia Sordillo; Lia Peclat; Teresa Mourão; Rodrigo Albuquerque	2016
<b>A8</b>	Produção de iogurte: uma abordagem diferenciada para se trabalhar microbiologia e a utilização de corantes no ensino fundamental I	Júlia Firme Freitas; Luciana Fernandes; Leandro Márcio Moreira; Fábio Augusto Rodrigues e Silva	2016
<b>A9</b>	Produção de iogurtes	Amaro Rodrigo de Almeida Correia & Lídia Maria del Carmen Galdames Padilla	2016
<b>A10</b>	Ensino de zoologia em uma perspectiva evolutivo-filogenética	Marcelo Nocelle de Almeida	2016
<b>A11</b>	Investigando a fermentação: a experimentação como uma estratégia para o ensino de biologia	Juliana Martins Marteleto Novo	2016
		Márcio Moreira, Guilherme	

<b>A12</b>	Contribuição das trilhas ecológicas na formação de professores de ciências	Inocêncio	
<b>A13</b>	Energia fóssil e seus impactos socioambientais: uma proposta no ensino de ciências	Hayna Goto Wakisaka & Fátima Kzam Damaceno de Lacerda	2016
<b>A14</b>	Lisossomo: uma história da vida real	Ana Carolina da Fonseca Mendonça e Carolina Nascimento Spiegel	2016
<b>A15</b>	Célula por estudantes do primeiro ano do ensino médio	Cristianni Antunes Leal; Sheila da Mota; Giselle Rôças; Júlio Vianna Barbosa	2016
<b>A16</b>	Modelização de células do epitélio para o ensino de histologia: um relato de experiência de elaboração de prática pedagógica	Brenda Cavalcante Matos & Vera de Mattos Machado	2016
<b>A17</b>	Atividades experimentais de biologia no em ensino médio: reflexões e propostas em uma escola técnica federal	Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba; Mônica de Castro Britto Vilardo; Guilherme Inocêncio Matos	2016
<b>A18</b>	Ensino de biologia molecular na educação básica: duplicando conhecimentos, transcrevendo saberes e traduzindo conceitos na prática de ensino.	Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba; Joyce Santos de Carvalho Nunes da Cunha; Hudson de Medeiros Villela Freitas; André Micaldas Corrêa; Carla Mendes Maciel; Maria Jacqueline Girão Soares de Lima	2016
<b>A19</b>	A experimentação no ensino de biomoléculas: uma nova proposta de aula pratica	Ingrid Valadares Carmona & Guilherme Inocêncio Matos	2016
<b>A20</b>	Sequência didática investigativa: alquimia e extração de óleos vegetais	Maria Isabel Coura; Fábio Augusto Rodrigues e Silva.	2016
<b>A21</b>	Aula prática no ensino de biologia: uma possibilidade para aulas de zoologia	Lucas Vinícius Ferraz Santos Castro; Janã Pires Rodrigues; Liziane Martins	2016
<b>A22</b>	Discutindo atividades práticas em ciências no curso de formação de professores	Carolina Tavares dos Santos Peixoto; Julianna Vieira Penkuhn; Simone Rocha Salomão	2014
<b>A23</b>	O movimento ctsa e a formação continuada de professores frente ao desafio do letramento científico: a experiência da rede municipal de ensino de São Mateus-ES	Emerson Nunes da Costa Gonçalves; Érica Duarte Silva; Karina Schmidt Furieri; Marcos da Cunha Teixeira; Karina Carvalho Mancini; Juliana Castro Monteiro; Thiago Rafalski Maduro; Jane Victal do Nascimento;	2016

		Elizabeth Detone Faustini Brasil	
<b>A24</b>	O ensino de ciências nos anos iniciais: reflexões a partir de atividades experimentais	Jéssica Fonseca de Oliveira & Simone Rocha Salomão	2015
<b>A25</b>	Avaliando uma estratégia didática para o ensino de genética: construindo modelos de peptídeos com contas coloridas	Ana Maria da Silva Arruda & Cristina Magela de Oliveira	2015
<b>A26</b>	Experiências na monitoria acadêmica em zoologia de invertebrados II: contribuições para a formação inicial docente	Maria Erli Oliveira Azevedo; Norma Oliveira de Almeida; Mário César Amorim de Oliveira	2016
<b>A27</b>	A importância das aulas experimentais no ensino de ciências	Amorim, G.J ; Coelho, R.SR ; Cunha, A.S; Ferreira, L.J.S; Silva, I.P.	2014
<b>A28</b>	A importância que professores de ciências atribuem aos laboratórios e às aulas experimentais	Geciara de Oliveira Batista & Wagner Gonçalves Bastos	2016
<b>A29</b>	Atividades práticas na sala de aula de biologia, diferentes formas de mediar o conhecimento.	Lívia Cosme dos Santos; Eloá Aragão Menezes; Cristiano Lira da Silva; Cristiane Régis de B. de Marcos; Cláudia Lino Piccinini	2016
<b>A30</b>	Aulas práticas de anatomia: a visão do aluno	Gabrielle Cristina Gomes de Oliveira & Andreia Oliveira da Silva	2014
<b>A31</b>	“Estratégias de ensino-aprendizagem lúdicas na prevenção de parasitoses: experiências para o ensino fundamental”	Ana Maria Barbosa Damasceno, Ana Ribeiro Pinto, Flávia Cristina Lamounier, Silvana do Carmo Loscki Eulário	2014
<b>A32</b>	Análise de rótulos de alimentos como instrumento de contextualização no ensino de ciências: um relato de experiência com alunos da educação de jovens e adultos	Rogério Andrade de Ávila Andréia Francisco Afonso	2015
<b>A33</b>	A inovadora experiência do ensino de ciências por meio de brinquedos científicos	Silva, Moana Mariana Aleixo Lana, Paula, Aline Silva	2015
<b>A34</b>	Aprendendo ecologia no diálogo entre museu e sala de aula: um relato de experiência na disciplina de ensino de biologia	Camila Oliveira Lourenço, Eder Spuri de Paula, Luiz Carlos dos Santos, Antonio Fernandes Nascimento Junior	2015
<b>A35</b>	Uma experiência de modelagem de conteúdos biológicos no ensino médio	Hudson Rodrigo da Cruz Monteiro, Davi Rios Valdez, Ana Constância	2016



<b>A36</b>	As doenças do sistema digestório descritas de forma lúdica e interativa: uma proposta de divulgação científica em uma feira de ciências por estudantes assistidos pelo pibid	Jaiurte Gomes Martins da Silva, Maria José Farias da Silva, Thais Soares da Silva, Gabriel Henrique de Lima, Gisele de Oliveira Silva, Gilmar Beserra de Farias	2016
<b>A37</b>	Aprendendo sobre a reprodução dos sapos: uma sequência didática investigativa nos anos iniciais do ensino fundamental	Luiz Gustavo Franco, Vanessa Cappelle	2016
<b>A38</b>	Trabalhando algas com alunos do ensino médio: um relato de experiência	ROSA, Jéssica, TOSTES, Renata, SILVA, Kelly.	2015
<b>A39</b>	Aprendendo neurociências na escola: uma estratégia de abordagem no ensino médio	Mônica Narciso Guimarães	2015
<b>A40</b>	Aprendendo neurociências na escola: uma estratégia de abordagem no ensino médio	Mônica Narciso Guimarães	2015
<b>A41</b>	Interação entre fatores ambientais e fitoplâncton como ferramenta de educação ambiental no curso de licenciatura em ciências biológicas	Eliesé Idalino Rodrigues	2014
<b>A42</b>	O relato de um projeto interdisciplinar sobre o tema água: uma experiência no âmbito do pibid de ciências naturais	Antonia Adriana Mota Arrais Margarete Mendes Lisboa ,Larissa da Silva Batista, Gaby Florença de Camargo,Delano Moody Simões da Silva, Franco de Salles Porto	2015
<b>A43</b>	Botânica na escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal	Marina Macedo, Suzana Ursi	2016
<b>A44</b>	Conservação de morcegos e ensino de ecologia: uma proposta de ação dialógica com estudantes do ensino fundamental	Júlia Machado de Lima, Maria Rita Avanzi	2016
<b>A45</b>	Despertando interesse por genética através do uso de materiais lúdicos em espaços não formais de educação	Cristiane Pereira Ferreira, Analu Fonseca de Sá, Victor Hugo Camilo Evangelista, Carlos Eduardo Baptista Santos	2016
<b>A46</b>	Ensino de botânica na escola básica: questões e reflexões frutos de uma experiência de prática de ensino	Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba, Hudson de Medeiros Freitas Vilella	2015
<b>A47</b>	O ensino de ciências por investigação em uma abordagem experimental: relato de experiência	Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira	2015

<b>A48</b>	Pesquisa na escola: um relato de experiência envolvendo prática e teoria	Guilherme Karsten Schirmer, Marcia T. T.Bielaski, Josué Michels	2016
<b>A49</b>	O uso de esteroides anabolizantes, suas implicações na saúde do corpo e influência no conceito de beleza na sociedade em uma aula de biologia	Yan Rafael Batista Elmescany, Ivoneide M. Silva, Cristina de Barros Nunes, Valdenice Barros da Silva Moscoso.	2016
<b>A50</b>	Disseminando estratégias de educação ambiental- relato de experiência da oficina de sabão com coleta do óleo residual de frituras	Maria José Souza Pinho	2015
<b>A51</b>	Circuito do ar: significando conceitos a partir de práticas experimentais	Camila Boszko, Rosemar Ayres dos Santos, Tatiana Roberta Fröhlich Venzke	2014
<b>A52</b>	Evolução biológica na escola: uma experiência de comunicação e difusão da cultura científica	Graciela da Silva Oliveira	2014
<b>A53</b>	Oficina mitos e verdades da biologia invisível	Lívia Borges dos Santos, Kamilla Paes de Siqueira	2014
<b>A54</b>	Introdução da citronela no contexto escolar para prevenção da dengue	Helena Sampaio Aranha, Viviane Neves da Silva, Paula Pinheiro Padovese Peixoto	2014
<b>A55</b>	Aprendendo genética com a extração de DNA	Carla Joseane Sorge, Roque Ismael da Costa Güllich, Erica do Espirito Santo Hermel	2012
<b>A56</b>	A trilha dos sentidos como norteadora de aprendizagem através da utilização de aulas práticas no ensino de ciências	Eliane Gonçalves dos Santos, Maria Angelita Bedates Ribas, Roque Ismael da Costa Güllich	2012
<b>A57</b>	A luz do sol e o verde dos vegetais: uma proposta de intervenção do pibid ciências biológicas/UNAÍ-MG no ensino da fotossíntese	Heloiza Navarro de Novaes, Daniel Alves Santiago, Cléa Márcia Pereira Câmara	2012
<b>A58</b>	Conteúdos de física e química nas aulas de ciências: desafios a serem vencidos por bolsistas do pibid	Nahália Hernandes Turke, Angélica Florenzano Penha, Virgínia Prado Xavier	2016
<b>A59</b>	Uma experiência de modelagem de conteúdos biológicos no ensino médio	Hudson Rodrigo da Cruz Monteiro, Davi Rios Valdez, Ana Constância, Zara Faria Sobrinha Guimarães	2016
<b>A60</b>	As doenças do sistema digestório descritas de forma lúdica e interativa: uma proposta de divulgação científica em uma feira	Jaiurte Gomes Martins da Silva, Maria José Farias da Silva, Thais	2016

	de ciências por estudantes assistidos pelo pibid	Soares da Silva, Gabriel Henrique de Lima	
<b>A61</b>	A temática energia e vida: articulação de pressupostos CTS nas aulas de ciências no ensino fundamental	Carla Polanczky, Mariane Beatriz Karas, Rosemar Ayres dos Santos	2016
<b>A62</b>	Impacto ambiental local, identificar e agir: um relato de experiência	Leandro Duso Marilisa Bialvo Hoffmann	2012
<b>A63</b>	Ensinando sobre os artrópodes: análise de uma experiência educativa no ensino fundamental	Carla Maria Medeiros Y Araujo	2016
<b>A64</b>	Ensino de ciências por investigação: uma estratégia para trabalhar atualidades em genética	Fábio Augusto Rodrigues e Silva Letícia da Conceição Braga	2012
<b>A65</b>	Descobrimo um mundo invisível: microscopia na escola	Cristiane da Silva Alves Ícaro de Morais Monteiro	2012
<b>A66</b>	Modelos didáticos no ensino de biologia celular: uma experiência com a "célula-gel"	Cristiane Helena da Silva Alex Pires de Mattos Roque Ismael da Costa Güllich Erica do Espirito Santo Hermel Kelly Callegaro	2012
<b>A67</b>	Estratégias que facilitam o ensino de genética	Magnólia Silva Queiroz Helen Nunes de Carvalho	2012
<b>A68</b>	A importância da realização de experimentos nas aulas de ciências e no processo ensino-aprendizagem, na percepção dos acadêmicos do pibid ciências biológicas / UNAI		
<b>A69</b>	Estratégias metodológicas de licenciando no ensino dos conteúdos de morfologia floral	Fernanda Zandonadi Ramos Lenice Heloísa de Arruda Silva	2012
<b>A70</b>	Educação ambiental por meio de um terrário: um relato de experiência	Célia Artemisa Gomes Rodrigues Miranda Eliane Lazzari	2012
<b>A71</b>	Ciclo e divisão celular: uma estratégia diferenciada para abordar o tema no ensino médio	Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha Alessandro Tomaz Barbosa Marsílvio Gonçalves Pereir Auricélio Oliveira de Almeida	2012
<b>A72</b>	Uso de atividades interativas como instrumento norteador das aulas sobre sexualidade e reprodução humana: uma ferramenta dinâmica e integradora	Aline Portela de Almeida Renata do Nascimento Jucá Silvana Maria Lima dos santos	2011

<b>A73</b>	Ensino de Botânica no Ensino Fundamental e Médio: relatos de experiências	Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba Hudson de Medeiros Freitas Vilella Joyce Santos de Carvalho Nunes da Cunha Felipe Bastos Maria Jacqueline Girão Soares de Lima	2015
<b>A74</b>	O laboratório didático móvel de ciências naturais: uma experiência de aprendizagem	Ana Cristina Santos Duarte Jerry Adriani Pinto Josmar Barreto Duarte Claudia Vasconcelos	2011
<b>A75</b>	Arborização urbana: o conhecimento escolar em foco	Daniele Berthi Castanho Moreira Márcio Akio Ohira Priscila Carozza Frasson Costa	2012
<b>A76</b>	A botânica e suas metodologias de ensino	Roque Ismael da Costa Güllich Ana Paula Dutra	2014
<b>A77</b>	Desmistificando a classe insecta no ensino fundamental: oficina aplicada em turma de sétimo ano	Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo Elder Douglas Jales Pinto Ana Carolina Rocha	2016
<b>A78</b>	Metodologia de ensino voltado para fitoplâncton e zooplâncton através de montagens de lâminas permanentes, do rio GUAMÁ, BELÉM, PARÁ	PORTILHO, A.J.S. ; SILVA, R.M.A.; FERREIRA, R.T.P.; CASTRO, S.M.V.	2015
<b>A79</b>	A educação ambiental valorizando o conhecimento popular sobre plantas medicinais	<b>Heloiza Navarro de Novaes</b>	2015
<b>A80</b>	Introduzindo a genética no ensino fundamental. Uma experiência de prática de ensino realizada no CAP/UFRJ	Marco Aurélio Ferreira Barbosa Juliene Ribeiro Nascimento	2016
<b>A81</b>	Produção de moldes de carapaça em gesso e montagem de esqueleto de quelônios de diferentes hábitos para aplicações no ensino de Biologia	Eduardo Fernandes da Silva, Flávia Cristiane de Cravalho	2005
<b>A82</b>	Confecções de moldes de DNA e RNA para o ensino de genética molecular em turmas de 7ª série	Álvaro Julio Pereira, Giselly da Silva Patricio, Francisco Germano Sousa Alves, Juliana Jessica Sousa Gonçalves, Juliana Rodrigues Matoso.	2014
<b>A83</b>	O papel das atividades práticas-laboratoriais no ensino de genética	Marcelo Leandro Feitosa de Andrade	2012
<b>A84</b>	O estudo do reino dos fungos por meios da observação análise e discussão	Marcos Fabio Oliveira Marques Sirlem da Silva Martins	2014

<b>A85</b>	Hidroponia da horta para o laboratório de biologia	Viviane Paiva Fontes ,Douglas de Freitas Máximo Barbosa Valéria Lima Marques de Sousa ,Mar ia Margarida Gomes ,Marcia Serra Fe rreira	2007
<b>A86</b>	A importância das atividades práticas/laboratoriais no aprendizado de ciências	Gledson Micael da Silva Leite Filipe Gutierre Carvalho de Lima Adriana de Jesus Caldas	2004
<b>A87</b>	Chave dicotômica didática para identificação de formigas	Rogério Soares Cordeiro	2014
<b>A88</b>	Atividade didática baseada no ensino de botânico relato de uma experiência	Inês Trevisan Nayara Sabrina de Freitas Alves	2016

## Anexo 2 - Categoria 1: O contexto das Práticas Educativas Experimental

Código	Núcleo de sentido
A1	Atividade realizada com o objetivo da superação da Cegueira Botânica, além da discussão e construção dos conhecimentos relacionados à histologia vegetal, trazendo um olhar diferente para as aulas desse tema no Ensino Médio. (A2, p.1)
A2	A escola precisa ter como objetivo não apenas a transmissão unilateral de conhecimentos científicos, mas também visar modelos que permitam o raciocínio e a investigação para instigar nos alunos uma posição crítica e reflexiva sobre os conteúdos abordados. (A2, p.2).
A3	A investigação como método nos processos de ensino e aprendizagem, tem como foco estimular o estudo e a curiosidade pelo desconhecido, incitar a problematização de diferentes situações do cotidiano. (A3, p.1)
A4	Com o objetivo de construir uma alfabetização científico-tecnológica, o ensino de Ciências, através da experimentação, exige um maior planejamento e reflexão por parte do professor, buscando tornar a aula mais atraente e produtiva. (A4, p.1)
A5	Objetivo compartilhar a prática realizada com outras pessoas e demonstrar a importância do uso da experimentação no contexto situado. Sendo que esta pode ampliar a capacidade de aprendizado, porque funciona como um meio de envolver o aluno na construção da sua própria aprendizagem. (A5, p.3)
A6	Buscando um ensino que almeja a formação de indivíduos capazes de se posicionar e refletir sobre os conhecimentos científicos, é que se pensa o ensino de Ciências através do processo da experimentação, do contato, da observação, aliando a teoria com a prática, a fim de estimular e auxiliar o educando a assimilar e compreender os conceitos que são trabalhados em sala de aula.( A6,p1)
A7	O objetivo foi identificar nos alunos da escola a partir de experimentos propostos por eles, se estes seriam capazes de levantar um problema e

	questionar sobre um conteúdo de Biologia. <b>(A9,p.1)</b>
<b>A8</b>	Uma sequência didática que envolvesse momentos em sala de aula e em laboratório, contribuir para a mudança de pensamento de alunos do ensino fundamental no tocante aos conhecimentos prevalentes acerca da Classe Insecta, relacionando concepções alternativas eventualmente detectadas com saberes comprometidos com o rigor científico na área. <b>(A11,p.3)</b>
<b>A9</b>	A atividade educativa é um contexto dinâmico, que visa à aprendizagem. Para que esse movimento aconteça, é preciso conhecer a função do espaço escolar e buscar o desenvolvimento dos alunos que por ele circulam. <b>(A16, p.4)</b>
<b>A10</b>	A partir do tema Seres Vivos e seus Habitats, foram desenvolvidas atividades que tiveram como finalidade proporcionar aprendizado lúdico, o qual aconteceu em etapas variadas, de forma a respeitar a diversidade de cada aluno <b>(A22,p.60)</b>
<b>A11</b>	Espera-se que a sequência de atividades, teóricas e práticas, aqui apresentada possibilite que uma série de conceitos e procedimentos diferentes possam ser trabalhados de forma participativa e crítica, favorecendo a construção compartilhada do conhecimento, a partir da discussão de ideias, conceitos e do envolvimento. <b>(A30,p.474)</b>
<b>A12</b>	Espera-se que com essa metodologia de ensino aprendizagem, fazerem que os alunos, quando devidamente engajados, tenham um papel mais ativo durante as aulas. <b>(A30,p.474)</b>
<b>A13</b>	São estratégias para comprovar tudo o que o aluno aprendeu na teoria, é através da experiência que o aluno fixa o conteúdo <b>(A1, p.3).</b>
<b>A14</b>	Uma das maneiras de superar tais entraves poderia ser proporcionar um Ensino que possibilitasse a (re) construção do conhecimento de maneira que esse seja dinâmico e, ao mesmo tempo, que busque uma proximidade com a realidade dos estudantes. <b>(A2, p.4).</b>
<b>A15</b>	O aluno carece de interessar-se por aquilo que está aprendendo e para o ensino

	ser efetivo os conteúdos precisam ser trazidos para a realidade do mesmo. <b>(A3, p.2)</b>
<b>A16</b>	Pesquisar, orientar, elaborar, ensinar, aprender, aprender a aprender em ciências, é possível, nos mais variados momentos. <b>(A3, p.2)</b>
<b>A17</b>	Aulas práticas, experimentais ou não, por exemplo, podem ser desenvolvidas em outros ambientes além do laboratório. Assim, metodologias alternativas auxiliam na produção/construção do conhecimento. <b>(A4, p.2)</b>
<b>A18</b>	Entretanto, acreditamos que é possível encontrar maneiras de desenvolver aulas alternativas às tradicionais. <b>(A4, p.2)</b>
<b>A19</b>	Refletir em grupo pela discussão ou em forma de escrita deste relato o que ocorreu na sala de aula implica pesquisar a prática, processo de investigação-ação. <b>(A5, p.7)</b>
<b>A20</b>	Durante a realização das aulas práticas, busca-se um espaço de promoção, aproximação e interesse dos jovens para com as ciências, vendo que esta não é algo inacessível e complicada como muitos pensam. <b>(A6, p.2).</b>
<b>A21</b>	Professor como mediador do trabalho pedagógico interfere diretamente na imagem que o aluno faz do objeto de estudo, intencionalmente ou não. <b>(A7, p.2)</b>
<b>A22</b>	As atividades de ensino precisam ser desenvolvidas de modo que se aproveite, complete e desenvolva as ideias e conhecimentos que os alunos já possuem, promovendo a mudanças conceituais e substituição por concepções cientificamente aceitáveis. <b>(A7, p.2).</b>
<b>A23</b>	Um caminho possível é propor perguntas instigantes que desafiem a curiosidade e a inteligência deles, desenvolvendo uma postura reflexiva, opinativa e investigativa. <b>(A7, p.3).</b>
<b>A24</b>	A aula de Ciências deve passar sempre pela observação, experimentação, comparação e elaboração de hipóteses, permitindo ao estudante a construção de noções científicas mínimas nas quais deve ser estimulada a capacidade de



	resolver problemas, entendendo erros como tentativas de acerto e de busca por um raciocínio lógico. <b>(A7,p.3)</b>
<b>A25</b>	Para evitar que o ensino de Ciências seja demasiadamente teórico ou simplesmente expositivo, os professores precisam, ainda durante sua formação se moldar às novas demandas de ensino. <b>(A7,p.3)</b>
<b>A26</b>	As atividades experimentais de caráter mais investigativo podem proporcionar uma oportunidade de fomentar a integração e a interação dos alunos <b>(A14,p.2)</b>
<b>A27</b>	O professor deve buscar novas ferramentas para dinamizar sua atividade docente tornando a busca do conhecimento, para o estudante, uma atividade motivadora, instigante e prazerosa, em que haja confrontação do que está se aprendendo em sala de aula com os assuntos que estão sendo vivenciados e debatidos na sociedade. <b>(A15,p.4)</b>
<b>A28</b>	A construção do conhecimento se dá não apenas na relação entre o sujeito e objeto, mas também pelo mediador e sua habilidade de interpretação de dados e condução das situações e é influenciada pelo coletivo de pensamento <b>(A14,p.4)</b>
<b>A29</b>	A aprendizagem pode ocorrer através da descrição de objetos e eventos, do levantamento de questões, do planejamento e da proposição de maneiras que levem a resolução de problemas e questões, por meio da coleta e análise de dados, assim como ao estabelecer-se relações entre explicações e evidências, da experimentação e teste para a construção e defesa de argumentos e ao comunicar suas ideias <b>(A14,p.5)</b>
<b>A30</b>	Abordagem deste tema aconteceu de forma a desenvolver, instigar ainda mais, a curiosidade dos alunos, fazendo com que atuem de forma efetiva, como cidadãos do mundo em que vivem. <b>(A22,p.60)</b>
<b>A31</b>	É possível tratar o experimento como parte do processo de descoberta, sendo através dele que os alunos podem pensar e repensar a teoria que foi estudada, podendo até compreender o conteúdo e construir significados sobre o que está pensando antes mesmo do estudo da teoria. <b>(A23,p.96)</b>

A32	Por isso, o presente relato traz a ideia da atividade experimental como mais uma estratégia de ensino a ser utilizada em sala de aula, no âmbito do ensino de biologia, comparada a uma atividade totalmente teórica, focada na realização de exercícios de fixação, com consulta a um texto-base, presente no livro didático.(A28,p.269)
A33	A busca do professor por novas estratégias e recursos didáticos, bem como a utilização de uma variedade maior de instrumentos avaliativos, podem promover uma melhoria na aprendizagem e no desempenho dos nossos alunos, ao passo que diferentes atividades exigem também distintas aptidões.(A28,p272)
A34	É preciso explorar todos os recursos disponíveis e não ter preconceito ou receio de testar e aprender outras práticas didáticas, se o objetivo maior da nossa causa, enquanto professores, é incentivar e orientar a construção do conhecimento do aluno. (A28,p272)
A35	A experimentação será assumida nesta sequência como uma prática pedagógica fundamental no ensino, pois deve oportunizar o questionamento, instigar a curiosidade e contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.(A30,.p474)
A36	O Ensino de Biologia deve buscar dar significado ao conhecimento científico criando instrumentos no aluno para que, diante de situações reais, seja capaz de se posicionar, ou, pelo menos elaborar argumentos fundamentados a favor e contra os fatos apresentados.( A16,p.4)
A37	Os experimentos e os modelos são referências importantes do universo de produção científica de diversos ramos da Biologia e podem ser usados como recursos didáticos preciosos ao ensino escolar.(A23,p.97)
A38	Também a experimentação tem sido considerada como imprescindível no ensino de Ciências, contribuindo para demonstrar e esclarecer aspectos importantes dos fenômenos, tratar variáveis, desenvolver uma postura investigativa e, sobretudo, motivar os alunos.(A23,p.97)

<b>A39</b>	É necessário destacar que na escola, mesmo que nas aulas práticas haja características do contexto científico, existem muitas especificidades nos experimentos didáticos. <b>(A23,p.96)</b>
<b>A40</b>	Os alunos terão a oportunidade de aplicar em pesquisa científica básica, no seu próprio ambiente formal de estudo, os conhecimentos que adquirirem em sala de aula, vivenciando o método científico. <b>(A25,p.139).</b>
<b>A41</b>	As atividades investigativas levam os alunos a participarem mais das aulas, com elaboração de hipóteses, discussões e análise de resultados. <b>(A25,p.139).</b>
<b>A42</b>	O caráter investigativo concentrou a atenção dos alunos na atividade aplicada, não se notando grandes complicações dos alunos no desenvolvimento da atividade, além de um alto índice de pré--disposição e participação, o que lhes proporcionou o conhecimento temático e um momento de prazer ao saborear um produto alimentício feito por eles. <b>(A25,p.139).</b>
<b>A43</b>	Em contrapartida, aqui defendemos uma perspectiva de ensino com base na investigação que possibilite o aprimoramento do raciocínio e das habilidades dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico <b>(A30,p.474).</b>
<b>A44</b>	Assim, é importante ressaltar que para uma atividade possa ser considerada investigativa, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação. <b>(A30,p.475).</b>
<b>A45</b>	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. <b>(A30,p.475).</b>

**Anexo 3 - Categoria 2: Possibilidades e desafio no desenvolvimento de Práticas Educativas de Experimentação**

A1	No ensino de ciências é possível observar as dificuldades dos alunos na assimilação dos conteúdos que são trabalhados. (A1, p.2)
A2	É provável que as causas destas dificuldades estejam relacionadas à ausência de aulas práticas e à falta de preparo de alguns professores. (A1, p.2)
A3	Infelizmente, na maioria das vezes, as aulas são vistas como extremamente teóricas e desestimulantes, o que prejudica o ensino, aumentando a desvalorização em relação às plantas. (A3, p.1)
A4	A prática unicamente tradicional ainda persiste em muitas escolas e “alguns professores justificam suas aulas, basicamente conteudistas, como uma consequência das dificuldades cotidianas, ou seja, da ausência de local apropriado (o amedrontador laboratório) e a escassez de material e equipamentos adequados” (A4,p.2)
A5	Há outro fator negativo que, também, possivelmente, influência o professor a ministrar aulas ditas tradicionais: a falta de familiaridade dos licenciados com metodologias alternativas. (A4,p.3)
A6	Acredito que houve certa dificuldade em realizar essa prática porque os alunos não recordavam claramente o conteúdo/conceitos trabalhados sobre genética. (A5, p.6)
A7	A experimentação não está vem sendo utilizada amplamente em sala de aula, como forma de ensino-aprendizagem. Muitas vezes por despreparo dos professores, falta de recursos e até mesmo a inexistência de laboratórios de Ciências, que às vezes encontra-se abandonado, sem uso para aulas experimentais. (A5,p.8)
A8	Os professores chegam à educação básica pública cheios de ideias e atividades inovadoras, e acabam sendo desmotivados pela falta de estrutura

	encontradas nas escolas.(A8,p.2)
<b>A9</b>	Ter um laboratório de ciências, com equipamentos óticos, vidrarias e reagentes, é quase impensável na realidade da maioria das escolas públicas do nosso país, que em alguns casos mal conseguem manter a estrutura básica de suas salas de aula. .(A8,p.2)
<b>A10</b>	O uso de atividades práticas ainda não encontra o merecido espaço nas escolas de educação básica. Em parte devido à falta de estrutura física, no limitado tempo disponível para o desenvolvimento da disciplina e na carência de estímulo para a realização de práticas durante o período de formação dos professores. .(A8,p.3)
<b>A11</b>	Salientamos a dificuldade em relacionar o conhecimento apresentado aos alunos na forma de conteúdo teórico com a realidade prática, por meio da elaboração de experimentos e outras atividades que estimulem a percepção, análise e construção do pensamento crítico. .(A8,p.6)
<b>A12</b>	A perspectiva tradicional ainda se encontra muito presente nas salas de aula, no caso das aulas de biologia, a prática baseia-se na tradição, em que os conteúdos são acumulados ao longo das gerações, sendo repassados como verdades absolutas.(A9,p.1)
<b>A13</b>	Levando esses pontos em consideração, e devido à carência que os alunos, principalmente das escolas públicas, têm de aulas práticas, optamos por desenvolver as nossas atividades em um momento que incluísse o espaço reservado para o laboratório, presente na escola.(A11,p.3)
<b>A14</b>	Uma das dificuldades encontradas na experiência docente deste professor se relaciona a falta de participação dos alunos nas aulas.(A14,p.6)
<b>A15</b>	Destaca-se que as práticas utilizadas pelo professor antes de cursar a especialização, que se constituíam basicamente em copiar o que se escrevia no quadro e na resolução de exercício de repetição e de enunciados prontos ofereciam poucas oportunidades de participação dos alunos e de fazer com que estes tivessem um papel mais participativo na aula.(A14,p.6)

<b>A16</b>	Um grande desafio para o aprendizado é a falta de relação do conhecimento adquirido com a vida cotidiana do aluno( <b>A16,p.4</b> )
<b>A17</b>	Contudo, atualmente, os desafios do cotidiano escolar com suas complexas demandas trazem dificuldades ao uso constante do laboratório pelos professores.( <b>A23,p.97</b> )
<b>A18</b>	A introdução de aulas práticas para o ensino e aprendizado de ciências e biologia vem sendo muito discutida pelos professores, mesmo que estes se deparem com alguns empecilhos para consolidar tais atuações em sala de aula( <b>A24,p.122</b> ).
<b>A19</b>	A experimentação em ciências ainda constitui um grande desafio na educação básica, por uma série de questões que vão desde a falta de infraestrutura escolar até a falta de preparo e tempo do professor para a elaboração das aulas( <b>A27,p.245</b> )
<b>A20</b>	Mesmo entendendo que o desenvolvimento de atividades práticas nas aulas de ciências e biologia pode ser uma estratégia facilitadora do ensino, a maior parte dos professores não inclui em seu planejamento este tipo de atividade, por uma série de questões.( <b>A28,p.270</b> )
<b>A21</b>	Dentre elas figuram a falta de um laboratório de ciências, ou mesmo de recursos para a realização das práticas, a falta de tempo para o planejamento das atividades, a falta de conhecimento do professor, que em muitos casos, não teve acesso a essas práticas durante a sua formação, e ainda há a indisciplina recorrente entre os alunos, fator que deixa o professor inseguro em partir para uma abordagem que exige a maior interação entre eles, em salas de aula geralmente lotadas ( <b>A28,p.270</b> )
<b>A22</b>	No entanto, um dos desafios dessa sequência didática investigativa, é que o ensino não se limite apenas em reforçar o uso de atividades empíricas, posto que se trata apenas de objetos e fenômenos observáveis.( <b>A30,p.475</b> )
	A experiência nos leva a observação de fenômenos que por meio da investigação se encontra respostas, e isso os leva a interação com outros

<b>A23</b>	colegas, e mantém um diálogo com o professor proporcionando um melhor aprendizado. <b>(A1, P.4).</b>
<b>A24</b>	Atividades diferenciadas em sala não são fáceis, mesmo que tenham alguns fatores limitantes como a pouca estrutura da escola, a motivação dos alunos e professores, não há justificativa para ausência dessas atividades. <b>(A1, P.5)</b>
<b>A25</b>	As aulas práticas são um ponto positivo durante o aprendizado, pois é nesta etapa que obtivemos total participação dos mesmos. <b>(A1, P.5)</b>
<b>A26</b>	As aulas intercalando teoria e prática possibilitou a participação dos estudantes como agentes ativos no processo de aprendizagem, desenvolver experiências e aproximar-se do conteúdo estudado pode contribuir para melhor desempenho dos alunos em conteúdos considerados de difíceis compreensões como o estudo das algas, por não serem considerada parte do cotidiano do aluno. <b>(A1, P.9)</b>
<b>A27</b>	As aulas práticas são de suma importância na formação dos estudantes, uma vez que a maioria deles considera ser mais fácil a compreensão de assunto quando o mesmo é trabalhado de maneira prática. <b>(A2, p.8)</b>
<b>A28</b>	Nessas aulas, os estudantes são os agentes das ações propostas, sendo que interagem com o conteúdo a ser estudado o tempo todo. <b>(A2,p.8)</b>
<b>A29</b>	A adoção da pesquisa, no ambiente escolar, permite a implantação de métodos que complementem e articulem a teoria com a prática, voltando-se para a (re) construção dos conhecimentos. <b>(A3, p.5)</b>
<b>A30</b>	Quando as aulas tornam-se criativas e despertas o interesse dos alunos a escola começa a ser um local onde os alunos tem prazer e vontade de frequentar. <b>(A3, p.3).</b>
<b>A31</b>	Defendemos o exercício da metodologia de experimentação em sala de aula.Mas, para que os resultados sejam positivos, é necessário que o professor tenha domínio conceitual, planeje sua prática experimental de acordo com o mesmo e com as necessidades dos seus estudantes, e estimule a participação

	dos mesmos. (A4, p.9).
<b>A32</b>	É importante, também, que o docente perceba o valor da experimentação e saiba que esta metodologia pode ser aplicada de diversas formas, não somente como comprovação de teorias. (A4, p.9).
<b>A33</b>	É importante que este perceba, também, que a experimentação, a parte prática, deve vir aliada da teoria. (A4, p.1).
<b>A34</b>	O transcurso da aula prática possibilitou uma realização pessoal muito significativa, porque se adquire um contato mais efetivo com os alunos e acabamos por nos colocar no lugar dos mesmos e refletir sobre o papel da atividade no proveito dos alunos, de modo a ser bem conduzida e possibilitar aprendizado.(A5,p.5).
<b>A35</b>	As atividades experimentais proporcionam momentos de discussão, desenvolvimento do raciocínio, investigação e aprofundamento das reflexões como, por exemplo, quando durante uma atividade experimental, algo não saiu como planejado.(A6,p.2).
<b>A36</b>	A proposta de aulas experimentais em ciências e biologia permite a articulação da teoria e da prática, estimulando os estudantes a pensar, tomar decisões e a desenvolver uma postura científica.(A6,p.5)
<b>A37</b>	À medida que a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais se consolidou os professores foram cada vez mais exigidos no que toca a metodologias utilizadas para repassar os conhecimentos. (A7,p.1)
<b>A38</b>	Com objetivos bem definidos a experimentação pode fazer esta interligação proposta principalmente por permitir a participação do aluno que deve expressar suas previsões, explicações e comparações do que está acontecendo.(A7,p.2)
<b>A39</b>	Com práticas de experimentação pode-se estimular esses questionamentos e a busca pelo conhecimento com a interligação do que é aprendido com o que



	acontece no cotidiano. (A7,p.3)
<b>A40</b>	Um dos objetivos da aula experimental é usar o trabalho científico de forma a colocar os alunos perante situações que tenham realmente caráter problemático, de modo que sejam encorajados a levantar questões, a planejar experiências simples, visando à avaliação de uma dada hipótese de trabalho, a fazer previsões, a observar semelhanças e diferenças, a usar uma pluralidade de métodos, a comunicar as suas ideias e a refletir criticamente sobre todo o percurso investigativo .(A9,p.2)
<b>A41</b>	A importância de ministrar aulas práticas em laboratório reside no fato de que esse tipo de aula acaba por se tornar mais atraente para os alunos, despertando sua curiosidade e, conseqüentemente, o seu interesse servindo de meio para relacionar os aspectos práticos aos teóricos.(A11,p.6)
<b>A42</b>	O emprego de atividades experimentais investigativas contribuiu de forma importante para a participação dos alunos ao dar-lhes voz e ao considerar seus conhecimentos e idéias, lançando mão do viés da curiosidade, manifestada na conduta exploratória de situações ambíguas, incongruentes, surpreendentes e inesperadas.( A14,p.2)
<b>A43</b>	A fim de buscar alternativas para despertar o interesse dos alunos e diversificar as práticas em sala de aula, contribuindo para a aprendizagem de Ciências tornou-se necessário ao professor aumentar seu repertório (A14,p.4)
<b>A44</b>	Outro aspecto que merece destaque é como experimentos investigativos despertam a atenção dos alunos quando estão em desacordo com suas crenças ou conhecimentos anteriores, incentivando-os a questionar e buscar a informação necessária para sustentar ou refutar suas hipóteses. (A14,p.5)
<b>A45</b>	As atividades experimentais de caráter mais investigativo podem proporcionar uma oportunidade de fomentar a integração e a interação dos alunos. (A14,p.7)
<b>A46</b>	O emprego de atividades experimentais investigativas contribuiu de forma importante para a participação dos alunos ao dar-lhes voz e ao considerar seus

	conhecimentos e ideias, lançando mão do viés da curiosidade, manifestada na conduta exploratória de situações ambíguas, incongruentes, surpreendentes e inesperadas. (A14,p.7)
<b>A47</b>	Outro aspecto que merece destaque é como experimentos investigativos despertam a atenção dos alunos quando estão em desacordo com suas crenças ou conhecimentos anteriores, incentivando-os a questionar e buscar a informação necessária para sustentar ou refutar suas hipóteses. (A14,p.7)
<b>A48</b>	Finalmente, as atividades envolveram cooperação e interação entre os sujeitos e podem proporcionar maior tempo de atenção por parte dos alunos, elementos importantes na aprendizagem de Ciências(A14,p.8)
<b>A49</b>	Durante a realização das aulas práticas, busca-se um espaço de promoção, aproximação e interesse dos jovens para com as ciências, vendo que esta não é algo inacessível e complicada como muitos pensam(A15,p.2)
<b>A50</b>	Nesse sentido, o processo de experimentação almeja o envolvimento, a motivação, a aprendizagem e o letramento científico dos estudantes para que esses possam exercer de maneira consciente sua cidadania(A15,p.2)
<b>A51</b>	Entre os benefícios apontados destacam-se a aproximação com o universo de conhecimento científico, a postura investigativa, a participação ativa dos alunos e uma melhor abordagem de aspectos abstratos e complexos dos conteúdos.(A23,p.95)
<b>A52</b>	Entendemos que a convivência dos alunos com o laboratório é importante para uma abordagem mais significativa dos conteúdos tratados durante as aulas teóricas em sala. .(A23,p.95)
<b>A53</b>	Também a experimentação tem sido considerada como imprescindível no ensino de Ciências, contribuindo para demonstrar e esclarecer aspectos importantes dos fenômenos, tratar variáveis, desenvolver uma postura investigativa e, sobretudo, motivar os alunos.(A23,p.97)
<b>A54</b>	As aulas práticas ajudam a observar que cada aluno tem o seu tempo de

	aprendizagem, exigindo atenção diferenciada, mesmo que as práticas tornem o conteúdo mais visual.( <b>A23,p.96</b> )
<b>A55</b>	A modalidade didática aula prática deve despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.( <b>A24,p.121</b> )
<b>A56</b>	Assim, as aulas práticas podem ser de grande valor para os professores em atividades escolares e complementares com seus alunos, o que facilita o desenvolvimento das aulas e ao mesmo tempo traz o interesse do aluno à disciplina escolar Biologia. ( <b>A24,p.123</b> )