

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

BRASILIA CASTELHANO SOARES

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O
NÍVEL FUNDAMENTAL**

**Uruguaiana
2016**

BRASILIA CASTELHANO SOARES

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O
NÍVEL FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientador: Rafael Roehrs

Coorientador: Geovana da Cruz Pereira

**Uruguaiana
2016**

C823i Soares, Brasília Castelhana

A Importância da Experimentação no Ensino de Ciências para o Nível Fundamental / Brasília Castelhana Soares.
24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIAS DA NATUREZA, 2016.
"Orientação: Rafael Roehrs Roehrs".

1. Ensino Fundamental - LDB. 2. Experimentação - Definições. 3. EXPERIMENTAÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO (LD) DE ENSINO FUNDAMENTAL: O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS E SUA IMPORTÂNCIA. 4. A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO E OS FATORES QUE LIMITAM SUA ABORDAGEM NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.

BRASILIA CASTELHANO SOARES

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O
NÍVEL FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Ciências da Natureza da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial
para obtenção do Título de Licenciado em
Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 24/06/2016.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Roehrs
Orientador
Unipampa

Prof. Dr^a.Mara Marzari
Unipampa

Prof. Mário Sérgio Nunes Bica
Unipampa

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais Brasília e Eracy (*in memoriam*) pelo amor e valores passados, ao meu esposo Paulo Soares, que está do meu lado em todas as circunstâncias, ao meu filho Max Castelhana, pelo incentivo para ingressar no curso, ao meu filho Alex Castelhana, pelo apoio e a minha sobrinha Maria Eduarda Castelhana, pela contribuição para a realização deste sonho. Enfim, a família e amigos, que acreditaram e confiaram na minha capacidade.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. Rafael Roehrs, pela paciência, incentivo e dedicação constantes na orientação. E, principalmente, por acreditar em minha capacidade e potencial para vencer os obstáculos.

Aos professores e a todos os colegas de curso, pela compreensão, carinho e ajuda, que tornaram minha caminhada menos árdua. Apesar de todas as adversidades enfrentadas.

À Nira Regina Farias, pelo incentivo no percurso desta caminhada, pela amizade dedicada durante todos esses anos e por nunca me deixar desistir.

*“A inteligência é o farol que nos guia, mas
é a vontade que nos faz caminhar”.*

Érico Veríssimo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
ENSINO FUNDAMENTAL - LDB.....	11
EXPERIMENTAÇÃO: DEFINIÇÕES	14
EXPERIMENTAÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO (LD) DE ENSINO FUNDAMENTAL: O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS E SUA IMPORTÂNCIA.....	16
A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO E OS FATORES QUE LIMITAM SUA ABORDAGEM NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	20
2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
3 REFERÊNCIAS.....	24
ANEXO I: normas de formatação da revista científica.....	27

Brasília Castelhana Soares

Universidade Federal do Pampa

emailautor@dominio

**Maria Eduarda Castelhana
de Campos**

Universidade Federal do Pampa

emailautor@dominio

Geovana da Cruz Pereira

Universidade Federal do Pampa

emailautor@dominio

Rafael Roehrs

Universidade Federal do Pampa

rafael.roehrs@unipampa.edu.br

RESUMO

A experimentação, principalmente se comunicativa, é importante fator contribuinte para o interesse e a aprendizagem significativa em Ciências. Deste modo, o presente trabalho reconhece a importância da inserção da experimentação de maneira problematizadora no ensino de Ciências no nível fundamental, bem como realiza uma revisão sobre o assunto utilizando-se de artigos, leis, parâmetros e programas nacionais, e como os mesmos referem-se ao Livro Didático e ensino fundamental ligados à experimentação. Com isto, mostrou-se que o ensino de Ciências nas escolas teve sempre o papel de reprodução de informações incontestáveis, onde a experimentação nem sempre tem sido aplicada de maneira que os estudantes construíssem seu conhecimento ao lado do professor. Entende-se ser necessária uma mudança por parte de todos, para que as escolas recebam atenção de verbas e que a formação dos professores os preparem para inserir a experimentação do melhor modo aos alunos.

Palavras-chave: Problematização. Educação. Prática.

ABSTRACT

The experimentation (especially the communicative one) is an important contributing factor for the interest and meaningful learning in science. This way, the present study recognizes the importance of the problematical way experimentation in science education at the elementary level, as well as conduct a review on the subject using articles, laws, and national programmes and parameters as the same relate to the Textbook and basic education linked to experimentation. Thereby, it has been shown that the teaching of Science in schools has always had the role of undisputed information reproduction, where the experimentation has not always been applied in a manner that students build their knowledge on the side of the teacher. A change by everyone is needed, so that schools receive funds attention and the training of teachers prepare them to introduce the experimentation in a best way for the students.

Keywords: Problematization. Education. Practice.

1 INTRODUÇÃO

Agostini e Delizoicov (2008) afirmam que, na década de 1930, a criação das universidades brasileiras impulsionou a produção científica e a formação de uma comunidade de cientistas e de professores, o que resultou na aproximação entre a licenciatura e o bacharelado. Aproximação essa fundamental para a melhoria do ensino de ciências e a inserção do ensino experimental nas escolas.

Wanderley (2007) afirma que

a falta de interesse dos alunos é devido à maneira na qual é transmitido o ensino, onde os conceitos são ensinados usando exclusivamente a teoria. O que é para a maioria dos estudantes entediante, não se aplicando a diversos aspectos do cotidiano, sendo algo considerado apenas a ser memorizado.

Assim, o presente trabalho trás como objetivo reconhecer a relevância de tratar do assunto experimentação. Bem como sua inserção no ensino de Ciências.

Discentes em período de formação precisam conhecer e saber como utilizar práticas de ensino alternativas para diminuir as dificuldades da aprendizagem dos alunos. Se não há, na formação docente, uma preparação adequada para lidar com a experimentação, e também é ausente, na escola, uma infraestrutura de qualidade para a prática, conseqüentemente não haverá total aproveitamento por parte do aluno ao aprender o conteúdo abordado. Justificando o receio e, muitas vezes, resistência do professor, em efetuar atividades experimentais usando reagentes em lugares inadequados, sem segurança e espaço apropriado. Tratando-se de atividades práticas que não incorrem a riscos aos alunos, existe a oportunidade de aplicação em sala de aula, não sendo o ambiente apropriado.

Percebe-se a existência de um conjunto de fatores que dificultam o aprendizado do ensino de ciências, não podendo responsabilizar apenas o professor, como também o desinteresse dos estudantes, a falta de laboratórios, salas de aula super lotadas, a infraestrutura da escola, dentre muitos outros fatores. Para mudar tal situação, é indispensável que o professor esteja sempre em processo de aprendizagem para proporcionar novidades em suas aulas, despertando a motivação, buscando o interesse do aluno. E que aplique a teoria e a prática, para que o estudante tenha uma melhor assimilação do conteúdo, relacionando com seu cotidiano.

É de grande importância a conscientização dos professores de ciências que a experimentação desperta interesse entre os alunos em vários níveis de aprendizagem. Estudantes atribuem à experimentação um caráter motivador. É comum ouvir de

professores a afirmativa que a experimentação aumenta a habilidade de aprendizado, funcionando como modo de envolver o aluno nos temas abordados em aulas teóricas.

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A LDB

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/1961), a partir de sua promulgação, o ensino fundamental é obrigatório e gratuito nas escolas públicas, tendo duração de nove anos (iniciando-se aos seis anos de idade). A lei determina que o objetivo do ensino fundamental seja a formação básica do cidadão por meio do desenvolvimento da compreensão e aprendizagem.

Santana (2011) certifica que, na atualidade, com inúmeras inovações surgindo quase que instantaneamente nas áreas científicas e tecnológicas, “o conhecimento torna-se fator determinante e imprescindível, seja para a inclusão do homem no trabalho, seja para a compreensão de si mesmo e dos fenômenos da natureza”. Nessas circunstâncias, os PCNs propõem,

[...] a escola tem papel fundamental para formar cidadãos capazes e conscientes, que entendam o ambiente em que vivem e que sejam capazes de criticar e tomar decisões socialmente significativas, legitimando suas opiniões. A falta de tais conhecimentos pode gerar dificuldades de se posicionar corretamente acerca das decisões importantes que futuramente o envolverão.

Consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs/1998) que até a promulgação da LDB, “[...] o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo [...]”. As aulas de Ciências Naturais eram aplicadas,

[...] apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais, mas apenas a partir de 1971, com a Lei no 5.692, Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. (PCNs, 1998, p.19)

Susi (2011) descreve que o modelo de currículo empregado na formação dos professores para o ensino de ciências foi o de curta duração, sendo depois modificado, assim “as licenciaturas científicas tornando-se plenas em uma das áreas das ciências”. Tal afirmação revela ser recente a inserção das ciências naturais no ensino fundamental

tendo começado de forma curta em que os professores formavam-se com um conhecimento básico em ciências. Posteriormente, esse conhecimento foi aprofundado e especializado em áreas específicas das ciências, de forma a elevar a qualidade do ensino e aprendizagem nas escolas.

Para Susi, “entretanto, ainda hoje o ensino de ciências apresenta resultados insuficientes, levando-nos a considerar que um dos problemas está ligado ao modelo de formação dos professores, que oscila entre a especificidade disciplinar e a generalidade”.

As dificuldades na aplicação de um método experimental em sala de aula podem estar relacionadas à formação precária do professor. Bizzo (2000; p.6) não considera a licenciatura curta um curso e, sim, "um mero treinamento".

Para Guimarães (2009),

[...] muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida. E quando não há relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa.

Silva et. al. expressam (2009 p. 2)

Entendemos que quando a experimentação é desenvolvida juntamente com a contextualização, ou seja, levando em conta aspectos sócio-culturais e econômicos da vida do aluno, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos.

Possivelmente, com a ocorrência de uma aprendizagem não significativa, a existência de uma disciplina de ciências voltada essencialmente ao ensino fundamental, seja de grande importância. Assim, com uma experimentação própria para o nível fundamental, seja proporcionada aos alunos uma base melhor e mais concreta no ensino de ciências. Como tentativa de inserir os alunos à experimentação nas ciências naturais, fazendo com que o interesse permaneça do ensino fundamental ao superior.

Para Oliveira et.al. (2005)

[...] de uma forma geral, aplicar um experimento que estimule o raciocínio (um jogo, a apresentação de teatro ou mesmo o uso de quadrinhos em sala de aula) [métodos que fogem do ensino tradicional e formal, de modo que torne menos monótono o modo de ensino/aprendizagem e atraia a atenção dos alunos], trazem um grande incentivo ao ensino de ciências.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais atestam que “[...] no ambiente escolar, o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável [...]”. “É consenso que a experimentação é uma atividade

fundamental no ensino de Ciências” (Galiuzzi; et.al., 2001, p.250). Logo que a experimentação foi inserida no ambiente escolar, muitas críticas têm sido realizadas sobre as consequências obtidas. Em questão disso, segundo os PCNs (1998), as sugestões para a alteração do ensino de Ciências Naturais guiaram-se pela necessidade de o currículo responder ao “avanço do conhecimento científico e às demandas pedagógicas geradas por influência do movimento denominado Escola Nova”.

Desde que a preocupação em desenvolver atividades práticas ganhou presença marcante nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores, vários materiais didáticos desta tendência foram produzidos. O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a condicionar o aluno a vivenciar o que é denominado método científico (observar, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando for o caso), trabalhando para redescobrir conhecimentos.

O método da redescoberta, com sua ênfase no método científico, acompanhou durante muito tempo os objetivos do ensino de Ciências Naturais, levando alguns professores a, inadvertidamente, identificarem metodologia científica com metodologia do ensino de Ciências Naturais, perdendo-se a oportunidade de trabalhar com os estudantes, com maior amplitude e variedade, processos de investigação adequados às condições do aprendizado e abertos a questões de natureza distinta daquelas de interesse estritamente científico. (PCNs; 1998, p.20)

Segundo Guimarães (2009), a perspectiva de que os resultados obtidos com a experimentação sejam como uma resposta aos questionamentos levantados pelos alunos quando interagem com o conteúdo a ser trabalhado, não deve ser aplicada nas aulas experimentais como metodologia exata. Onde os aprendizes são guiados com um roteiro e devem alcançar os objetivos que o professor espera. Tal método faz com que não exista problema algum a ser resolvido.

Se o professor lançar um experimento, esperando que os educandos cheguem ao resultado esperado, sem encontrarem divergências durante o processo, e sem haver uma reflexão a cima do que foi feito de errado, este professor não estará utilizando da melhor maneira a prática da experimentação no ensino de Ciências. Este processo de atividade experimental, onde a resposta para o problema proposto pelo professor é encontrada como em uma receita de bolo, tem sua importância. Pois a experimentação de forma expositiva é importante para a discussão com os alunos em aulas mais simples, porém, há inúmeras maneiras de aplicar a experimentação onde o aluno participe do processo de construção da atividade.

É preciso que alunos e professores aprendam a participar da pesquisa em todo o processo, que aprendam a tomar decisões, que sejam colocados em situações que contrastem suas concepções sobre a construção do conhecimento, geralmente considerada como um processo linear, sem tropeços e erros (GALIAZZI, et.al.; 2001, p. 251)

Mayer et al. (2013) incluem que “é necessário, que o ensino de ciências esteja ligado diretamente com o mundo do aluno, ou seja, que ele possa vir a extrair do ensino de ciências e aplicar em seu cotidiano”.

Silva et al. (2009) reconhecem que as atividades experimentais devem ser encaradas como uma das ferramentas do discurso das Ciências, e como tal, devem ser incluídas no ambiente de sala de aula, a fim de permitir a “enculturação” de alunos e professores. O que declara que os alunos devam aprender não só as teorias das Ciências, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos por meio do diálogo oral e escrito, com uma comunidade argumentativa que começa na sala de aula, mas a transcende. Silva apud Lima et al.(2007) dizem que os experimentos demonstrativos auxiliam a focar a atenção do estudante nos comportamentos e propriedades dos materiais usados, como das substâncias químicas. Deste modo, a implementação e interpretação de experimentos contribuem para a construção de conceitos químicos por parte dos alunos.

Galiazzi et al. (2001) argumentam também que embora muitos professores acreditem que possam transformar o ensino de Ciências através da experimentação, as atividades experimentais são pouco freqüentes nas escolas, sob a justificativa da inexistência de laboratórios, e aquelas que os possuem, não têm recursos para mantê-los.

Sobre o uso do laboratório para atividades experimentais, Santana (2011) afirma que isso não garante a melhor aprendizagem, argumentando que para ser eficaz, depende da forma como ele é usado. A autora ainda cita que para isso, necessita-se de professores capacitados e aptos para trabalhar com os alunos a questão da atividade prática.

REVISÃO A CERCA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A LDB

Segundo Mortimer (1996; p.5), "aprender ciências envolve a iniciação dos estudantes em uma nova maneira de pensar e explicar o mundo natural, que é fundamentalmente diferente daquelas disponíveis no senso-comum." Por este motivo, possivelmente, para Carvalho et.al. o trabalho prático tenha importância inquestionável na Ciência e, segundo o autor, "deveria ocupar lugar central em seu ensino."

Rosito (2008) intensifica ainda que

a experimentação é essencial para o ensino de Ciências por permitir que as atividades práticas integrem professor e alunos, por proporcionar um planejamento conjunto (onde professor e aluno constroem o processo da atividade) e o uso de técnicas de ensino que podem levar a uma melhor compreensão dos processos das Ciências.

Conforme o autor, "os professores de Ciências consideram as atividades experimentais importantes para um bom ensino, mas não há um consenso acerca dos objetivos sobre a experimentação."

Santos (2014) determina as mais importantes funções da experimentação, de onde se destacam: despertar e manter o interesse dos alunos envolvendo-os em pesquisas científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreendendo os conceitos básicos necessários; e desenvolver habilidades.

Para Oliveira et. al.(2005),

[...] a experimentação permite que os alunos manipulem objetos e idéias e negociem significados entre si e com o professor durante a aula. É importante que as aulas práticas sejam conduzidas de forma agradável para que não se tornem uma competição entre os grupos e, sim, uma troca de ideias e conceitos ao serem discutidos os resultados.

A importância da experimentação no ensino de ciências foi citada inúmeras vezes durante a segunda metade do século XX. O quadro escolar brasileiro sempre possuiu uma pedagogia tradicional, o que cooperou para que o ensino de ciências fosse visto como um processo onde se transmitisse apenas verdades científicas, sem haver chance de discussões acerca das contradições presentes no processo de produção científica.

Ainda que o ensino de ciências na educação básica seja fundamental, lamentavelmente, é perceptível a carência de aulas diferenciadas, buscando o interesse dos educandos em desvantagem a predominância de aulas tradicionais. Porém, a prática desorganizada dessas aulas passa a ser mais prejudicial que a ausência das mesmas,

não permitindo ao aluno a compreensão dos fatos ou o desenvolvimento de raciocínio lógico.

A experimentação e, de modo especial, a condução da sua aplicação no currículo escolar, tem sido muito discutida por professores pesquisadores da área de educação em Ciências.

O incentivo ao uso da experimentação surgiu como um projeto nacional, após a criação do Instituto Brasileiro de Ciências e Cultura (IBCEC), em 1946, e iniciou a produção de materiais curriculares, com propostas de práticas laboratoriais para alunos e professores (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Muitos professores de Ciências e autores da área consideram a experimentação como uma possível fonte para a descoberta de novos conhecimentos, que demonstra a visualização de conceitos teóricos presentes nos livros didáticos e desperta a curiosidade dos estudantes, contribuindo assim no processo de ensino e aprendizagem.

A experimentação é uma atividade rica para a obtenção de informações científicas, pois por meio desta há a realização de um fenômeno natural. O aluno tem a possibilidade de acompanhar e investigar tal fenômeno e suas transformações (BRASIL, 1997).

Hodson (1994) adverte que o ensino experimental deve vir acompanhado de reflexão. Amaral e Silva (2000) mantêm essa ideia e apontam para a necessidade de criação de espaços de sala de aula que permitam o diálogo entre a teoria e o experimento. Mortimer et al. (2000) afirmam que de nada adianta o professor desenvolver atividades práticas em sala de aula se, posteriormente, nesse ambiente, não for oportunizado o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e o conhecimento comum dos estudantes.

Azevedo (2003) concorda que o modo como a experimentação pode ser abordada e os benefícios que aulas práticas proporcionam, exigem habilidades do professor, que deve selecionar como será executado seu projeto de ensino. É de extrema importância que os objetivos de seu projeto fiquem bem claros, e que o docente não só domine o conteúdo, mas também argumente e questione, orientando o processo de ensino.

Assim como abordado por Azevedo, é de extrema importância também que tais meios de empregar a experimentação em planos de aula sejam inseridos na própria formação dos professores. Visto que, inúmeras vezes, os mesmos concluem suas formações admitindo carência em pontos básicos.

Quanto aos diversos fatores que limitam o uso da experimentação na didática, Pereira (2010) defende que por vezes o problema não se encontra apenas na didática do professor, mas sim na carência de condições para trabalharem a experimentação, sendo

que o número de alunos por turma é excessivo, há falta de infraestrutura e principalmente a carga horária reduzida.

EXPERIMENTAÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO (LD) DE ENSINO FUNDAMENTAL: O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS E SUA IMPORTÂNCIA

Para Stela Marrega (2014), em seu artigo O Desenvolvimento e Aprendizagem das Crianças na Educação Infantil, O lúdico, o movimento e as brincadeiras são fundamentais no processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças na Educação Infantil. Visto que, é através disso que as crianças criam condições de “desenvolver as suas capacidades, formam conceitos, criam as suas hipóteses, selecionam ideias, estabelecem relações lógicas, integram percepções e se socializam”. Para a autora, o uso de atividades lúdicas e de materiais concretos está totalmente relacionada ao “desenvolvimento cognitivo da criança.”

Segundo a mesma, Piaget afirma que a criança aprende *construindo e reconstruindo o seu pensamento, pela assimilação e acomodação das suas estruturas*. Tal construção do pensamento, Piaget determinou de Estágio sensório motor, Estágio Simbólico e Estágio Conceitual.

Para ele, o primeiro estágio, que atinge a idade de zero a dois anos, é aquele onde se inicia o desenvolvimento das coordenações motoras, a criança já começa a diferenciar os objetos de seu próprio corpo e seus pensamentos estão vinculados ao concreto. No segundo, (o simbólico, atingindo idade a partir dos dois anos até os sete anos), Piaget concretiza que o pensamento da criança está centrado nela mesma como um *pensamento egocêntrico*. Marrega assegura a ideia, acrescentando que “*é nesta fase se apresenta a linguagem, como socialização da criança, que se dá através da fala, desenhos e dramatizações*”.

O último estágio, chamado de Conceitual, atinge idade dos sete anos até onze. Sobre ele, para a autora, Piaget esclarece que a criança continua egocêntrica, ainda com dificuldade de empatia¹. Marrega conclui reafirmando que é através do lúdico que a criança expressa o seu “verdadeiro eu.” Ainda, denomina o papel do professor como indiscutivelmente decisivo para o processo de ensino aprendizagem, e incumbe a ele a tarefa de intervir e estimular, servindo como suporte para autoestima do aluno.

¹ Empatia: capacidade psicológica para sentir o que sentiria uma outra pessoa. Hoffman (1981) a define como “uma resposta afetiva apropriada à situação de outra pessoa”.

Para Araújo e colaboradores (2008), Vigotski (1991) aponta que “as crianças iniciam seu aprendizado antes mesmo de entrarem para a escola, justamente o aprendizado dos conceitos espontâneos”. Desta forma, os autores concluem que uma situação de aprendizado já possui história prévia então, as crianças já têm suas primeiras hipóteses sobre os conteúdos a serem trabalhados. Assim, para Vigotski, o “aprendizado e o desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida dos sujeitos”.

Araújo e colaboradores ressaltam, com base em Vigotski que só “uma boa aprendizagem promove o desenvolvimento e que um bom ensino é aquele que apresenta uma orientação prospectiva”. Esta orientação sendo direcionada ao que o aluno só é capaz de fazer com auxílio de um outro mais experiente.

O bom ensino é o que relaciona os conceitos científicos (conceitos construídos em situação formal de aprendizagem) aos conceitos espontâneos (conceitos construídos em situações cotidianas) e auxilia o educando a internalizar os conceitos científicos em um movimento espiralado, no qual vai aprendendo novos conceitos e, por conseguinte, se desenvolvendo. (ARAÚJO et. al. 2008, p.04)

O modo como o conhecimento é compreendido pelos alunos, até pode depender de seus interesses sobre o tema estudado, mas também pode depender do modo que o professor aborda o assunto. Taha e Pinheiro (2009) concordam que

O professor deve buscar sempre um conjunto de ações diversificadas para inquietar seu aluno, instigar sua curiosidade e fazê-lo ter um interesse em satisfazer essa curiosidade. [Deixando claro que uma dessas ações pode ser a experimentação] (grifo nosso).

Na atualidade, ainda que a tecnologia predomine muitos espaços voltados para o ensino de Ciências, como os kits experimentais, programas de computador, vídeos dentre outros, para Maia e Villani “o LD é ainda o instrumento didático mais utilizado e mais orientador dos professores”. Muitos autores como Echeverría, Mello e Gauche (2010) e Maia et al., (2011), apontam que “o LD é caracterizado como uma obra de referência para o trabalho docente e fonte quase exclusiva de informação científica segura para os alunos”, afirmando também que o livro didático é uma ferramenta permeada de relações de poder, sendo modificado com o passar do tempo, com o contexto cultural, histórico, político e econômico da sociedade.

A contribuição do livro didático para que o professor proporcione uma aprendizagem significativa está inclusa em suas práticas de ensino, lembrando que as mesmas necessitam estar em constantes atualizações. Um livro didático contendo muita informação, mas em sua maioria desatualizada, não colabora totalmente para um entendimento significativo dos estudantes. Pois, além de conter informações já

ultrapassadas, com o alto índice de uso de tecnologias avançadas, os próprios alunos podem, muitas vezes, pesquisarem por intermédio de computadores e celulares, as informações contidas nos livros, para melhor compreensão dos conteúdos, e comprovar que o conteúdo dos livros já não é atual, podendo contribuir para uma falta de confiança no uso dos livros didáticos.

“O livro didático é um dos materiais mais utilizados no ensino de Ciências, uma vez que norteia a prática docente, desde a escolha do conteúdo até o processo de avaliação” (MAIA e VILLANI, 2016). Tal recurso ainda é muito utilizado na escola e determina os modos como o ensino é trabalhado. Geraldi (1993, p. 226) reafirma esta ideia, apontando que é o livro didático que dá direção ao processo pedagógico, pois o conteúdo contido nele é, muitas vezes, o conteúdo escolar do currículo em ação.

Essa ideia é também corroborada por Ossak e Bellini (2009), onde discutem o fato de que o professor se aprisiona ao uso do livro didático, fazendo com que o processo pedagógico (o conteúdo e a forma de trabalhá-lo) dependa apenas dele. Güllich e Silva (2013) afirmam que “essa força que o livro didático possui no processo pedagógico é antiga. Em diversas fontes encontra-se a ideia de que o currículo oficial a ser ensinado encontra-se nos livros”.

Os autores afirmam ainda que

a necessidade de analisar o papel do livro didático e sua interferência na docência em Ciências [visto que a análise pode favorecer a uma crítica aos modos tradicionais de ensino e permitir que futuros professores estejam mais preparados a desconfiar do livro didático], é concomitante ao processo de desconstrução das imagens veladas que o livro didático traz e do caráter que ele possui como detentor de verdades e da ciência correta e pura.

Pode-se constatar que a ação de total confiabilidade no livro didático e a visão de inquestionável e sempre verdadeiro tida por professores pode causar desinteresse aprendizagem não significativa por parte dos alunos. Sabe-se que é de grande dificuldade o ato de ensinar, mais ainda, se a situação se encontra em total falta de interesse por parte dos estudantes. É necessário flexibilidade dos professores, não apenas para interpretar a experimentação que apresenta o LD, como também para levá-la para a aula, aplicando-a de forma dinâmica e reflexiva. Maia e Villani contribuem ainda mais para a conclusão acerca do LD como incontestável:

Assim, apesar de o LD se constituir num instigante recurso didático para o professor, conferindo-lhe uma sensação de segurança, por outro lado, pode engessá-lo numa rotina “fácil”, a ponto de impedir ou, ao menos, dificultar o exercício de sua autonomia e criatividade [...] Nesse sentido, a posição mais confortável seria o professor criar um estilo próprio de conduzir a aula, sem

necessariamente se limitar à mera reprodução e sequências propostas pelo LD (MAIA e VILLANI, p. 122-123, 2016).

Taha e Pinheiro (2009), ao analisarem diferentes livros didáticos do sétimo ano do ensino fundamental da Educação Básica concluem que os livros, como muitos outros, confirmam a importância do LD no embasamento do professor para a preparação de suas aulas, concluindo também que a experimentação não é o enfoque principal dos livros e a contextualização indicada pelos PCN é pouco enfatizada nos assuntos que oferece.

Para complementar, pode-se citar Silva (2014), que afirma:

O Programa Nacional do Livro Didático criado em 1985, visa garantir que os livros adotados pela rede pública de ensino, atendam aos requisitos dos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/96)

Silva (2014) ainda cita Del Pozzo (2010), que analisou o modo com que são avaliadas as atividades experimentais pelo PNLD de 2010, presentes nas coleções didáticas de Ciências. Alegando que na maioria das vezes, não enfatizam a problematização e a investigação, nem estimulam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO E OS FATORES QUE LIMITAM SUA ABORDAGEM NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Para Santana (2011) as aulas práticas servem para o aluno entender não só os fenômenos da ciência como também sobre como ela se desenvolve. Fazendo com que a aula se torne menos complexa e se aproxime da realidade do aluno. Segundo Pereira (2010) “O uso da experimentação como auxílio para desenvolver a compreensão de conceitos é de grande importância, uma vez que leva o aluno a participar de seu processo de aprendizagem”.

Há inúmeros fatores que limitam a aplicação de atividades práticas nas escolas, sendo um deles o alto índice de falta de infraestrutura nas escolas públicas. No Brasil, segundo estudos de Neto et al. (2013), que incluiu dados do Censo Escolar de 2011 (194.932 escolas), apenas 0,6% das escolas têm infraestrutura próxima da ideal para o ensino (que consiste em: biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, quadra esportiva e dependências adequadas para atender alunos com necessidades básicas). E 44% contam somente com água encanada, sanitários, energia elétrica, esgoto

e cozinha. Os autores afirmam que esperavam que os resultados demonstrassem a precariedade de muitas das escolas brasileiras, mas que o percentual de elementares elementares (44%) e de avançadas (0,6%) foi um "choque".

Sabíamos que encontraríamos diferenças e que a zona rural, por exemplo, apresentaria infraestrutura mais deficitária. Mas não achávamos que seria tanto. O mesmo vale para as diferenças regionais e para as redes municipais, onde se concentram as escolas com as piores condições.

Para Neto et al. (2013) ainda é preciso correlacionar os resultados de avaliações do desempenho dos estudantes com as condições físicas das escolas.

Não interessa onde a criança esteja: ela tem direito a uma Educação de qualidade. Isso pressupõe também uma infraestrutura escolar de qualidade. É preciso mais recursos, com um investimento que seja realizado com eficiência.

Compreende-se então que não basta saber da importância da experimentação nas salas de aula e que a falta de infraestrutura limita sua utilização, é necessária a aplicação de recursos, investimentos para que obtenham-se resultados eficientes no aprendizado.

Santana (2011) corrobora também que apenas o uso do laboratório para atividades experimentais não garante uma melhor aprendizagem, pois sua eficácia depende da forma como ele é utilizado,

[...] para que o uso dos laboratórios e da experimentação tragam resultados esperados quanto ao processo de ensino-aprendizagem, precisa-se de professores capacitados e aptos para trabalhar com os alunos ligando a teoria à prática.

Há muitas críticas com relação à falta de aulas práticas no ensino de Ciências. Se de um lado faltam incentivos financeiros dos órgãos públicos, de outro é preciso considerar a postura do professor diante de dificuldades que encontra para aplicar a experimentação. Em muitos casos, mesmo os fatores que limitam o uso da prática não deveriam causar a extinção das atividades experimentais. Para Fagundes (2007)

O professor deve minimizar esses problemas, encontrando formas alternativas para realizar aulas práticas, utilizando diferentes materiais e usando os espaços internos e externos que a escola possui para compensar a ausência do laboratório e equipamentos de uso.

Quanto a isso, Borges (2002) discute que

[...] muitas escolas possuem locais adequados para a realização de atividades experimentais, como laboratórios ou salas destinadas para isso, porém na maioria das vezes esses ambientes não são utilizados. Entre os motivos temos por que os

professores não são preparados para realizar essas atividades e guiar os alunos no decorrer da aplicação, ou falta de interesse dos mesmos em utilizar alternativas metodológicas. Ou ainda pelo tempo que seria perdido na realização desse tipo de aula.

Ao que se refere ao professor, a importância de investimento é trazida à tona novamente. Ao passo em que são necessárias inúmeras melhorias nas escolas, como também aos salários de funcionários que trabalham nas instituições, precisa-se urgentemente investir na inovação da formação de professores.

Assim, Behrsin e Selles (2001), afirmam que

[...] a melhoria da qualidade de ensino não é apenas dependente da dedicação e do interesse próprio do professor para desempenhar de maneira satisfatória seu papel na sociedade. É indispensável um empenho por parte das entidades governamentais para proporcionar aos profissionais da educação condições dignas de trabalho e instrumentalização adequada nos espaços escolares para uma educação científica qualificada.

No entanto, Gioppo, Scheffer e Neves (1998) defendem que

[...] as atividades práticas não necessitam de locais e equipamentos especializados para serem realizadas, como os laboratórios convencionais de ciências. Podem-se desenvolver essas práticas em salas de aula com utilização de experimentos ou atividades, muitas vezes simples. Inclusive com uso de materiais que podem ser encontrados e manuseados facilmente. O importante é o resultado final e o que a atividade causa nos alunos em relação à resolução de situações problemas.

Entende-se então que deve haver uma colaboração das duas partes. Pois, enquanto é dever do Estado prover um espaço seguro e de qualidade para o melhor ensino e aprendizagem dos estudantes, assim como investir na formação de professores (investimento que não deve ser feito apenas na formação acadêmica, mas salarialmente também, valorizando a profissão de educador). É dever também do professor encontrar meios de educar de forma diferenciada, optando pelo lúdico e experimentação, para transmitir da melhor forma conhecimento aos alunos.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como uma primeira observação, são retomados os fatores ligados ao uso das atividades práticas no ensino de Ciências, discutidos no presente trabalho: como é a

metodologia abordada (se abordada) a cerca da experimentação nos livros didáticos de Ciências; o investimento de verbas na infraestrutura das escolas brasileiras para que se crie um ambiente de qualidade para a aprendizagem dos estudantes; a melhoria na formação de professores de Ciências, para que os mesmos insiram-se no mercado de trabalho, aptos a trabalharem da melhor forma com o lúdico e a experimentação, sabendo usar da improvisação e criatividade nas escolas.

Com isto, é necessário reafirmar também que os professores precisam de um melhor conhecimento do papel investigativo que a experimentação propicia, pois, a experimentação é, na maioria das vezes, tida como meio de exemplificar, ilustrar ou comprovar o que é estudado na aula teórica. Para a desconstrução desta visão, os professores precisam de preparo teórico e prático sobre os valores da experimentação e os métodos de implementá-la no dia-a-dia. Precisam inteirar-se de que os PCN's tratam a experimentação de forma investigativa e comunicativa como fundamental aos objetivos propostos para o ensino de Ciências, indicada (aliada à observação) como estratégia didática que auxilia na construção de conhecimento dos alunos.

Visto que os próprios PCN's trazem a crítica a um ensino tradicional e conservador, onde o aluno reproduzia o que era apresentado em sala de aula, a ciência era tida como incontestável e uma atividade prática era como uma receita onde o aluno seguia os passos para obter um único resultado correto, sem reflexão. A Lei de Diretrizes de Bases da Educação (LDB/1961) estabelece um melhor ensino de Ciências em todas as séries do ensino fundamental, ainda que apresentasse um modo de experimentação meramente reprodutivo de informações. Deixando para conclusão, então, que se um ensino tradicional não mais é apropriado como melhor meio de aprendizagem aos estudantes, sua permanência em sala de aula acaba por tornar-se prejudicial aos alunos e, até mesmo, aos professores, fazendo com que não ocorra uma aprendizagem significativa.

A experimentação que é trabalhada de forma investigativa, reflexiva e comunicativa, aliada ao lúdico, não proporciona apenas ao professor uma forma diferente de ensinar, mas acaba por instigar os alunos a quererem estudar e construir seu próprio conhecimento. Além disso, tem grande potencial para a formação de cidadãos que compreendam e valorizem a Ciência e suas colaborações no dia-a-dia.

Alguns autores corroboram a ideia da formação de um corpo estável de professores da área de Ciências de cada escola, onde os professores se comprometeriam a criar espaço para a inserção da experimentação no ensino dos estudantes, fazendo com que a prática receba maior atenção e apoio da parte coordenadora da escola.

Deste modo “[...] *forma-se um espaço de estudo e discussão das atividades práticas na escola, favorecendo a busca de apoio material e financeiro junto à Direção Escolar, Diretorias de Ensino e Secretarias de Educação [...]*” (ANDRADE e MASSABNI, 2011, p.18).

Quando a prática envolve os alunos em todas as fases, inclusive no planejamento experimental e faz com que o uso da experimentação descontextualizada e reprodutiva seja questionado, “torna-se momento de aprendizagem repleto de raciocínio e criação.” Entende-se por fim, que na construção de um processo de ensino/aprendizagem de qualidade e bom aproveitamento, deve haver uma colaboração geral da escola, alunos e entidades governamentais.

Quando há a cobrança da parte dos professores por um espaço qualificado para ensinar ciência; quando os alunos valorizam o espaço e material que lhes é proporcionado; quando as entidades governamentais investem da melhor forma na formação acadêmica e valorização salarial dos professores, faz com que os mesmos sintam-se valorizados e incentivados a exercerem seu papel de educador, obtendo um melhor resultado no rendimento escolar.

Finalizando, melhorias no ensino de Ciências, na inserção da experimentação de modo investigativo e na formação de professores qualificados, se mostram necessárias e de extrema importância para a educação de qualidade.

3 REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, V. W.; DELIZOICOV, N. C. **A EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: IMPASSES E DESAFIOS.** *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII Enpec – Florianópolis, 2009.*
- AMARAL, L. O. F.; SILVA, A. C. **Trabalho prático: concepções de professores sobre as aulas experimentais nas disciplinas de Química Geral.** *Cadernos de Avaliação*, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 130-140, 2000.
- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. **O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: Um Desafio para os Professores de Ciências.** *Ciências&Educação*, v.17, n.4, 2011.
- ARAÚJO, Víviam Carvalho de; ARAÚJO, Rita de Cássia B.F; SCHEFFER, Ana Maria Moraes. *Discutindo Aprendizagem e Desenvolvimento da Criança à luz do referencial histórico-cultural.* Juiz de Fora, 2008.
- AZEVEDO, Maria Cristina P. S. **Ensino por investigação: problematização as atividades em sala de aula.** In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa. *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.
- BARROS, Thainá Grace Encina de.; LOMBA, Kathiellen Sousa; MEIRA, Ewerton Vinícius; CASTRO, David Tsuyoshi Hiramatsu de.; PEREIRA, Maria Fernanda Ramos; ANTUNES, Fabiano. **O Ensino de Ciências pela prática da Experimentação: um relato de experiência docente.** Mato Grosso do Sul: 2013.
- Bizzo, N. **Ciências: fácil ou difícil?** Editora Ática, São Paulo. 2000.
- BEHRSIN, Maria Cristina Doglio; SELLES, Sandra Escovedo. **Formação continuada docente: reflexões a partir das vozes de professores participantes de curso de pós graduação lato sensu em ensino de ciências.** *Anais do I ENEBIO. Novo milênio, novas práticas educacionais?* p. 96-100. Niterói, 2001.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais /** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, p. 138, 1998.
- BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escola de ciências.** *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, 2002
- COHN, Clarice. **Antropologia da Criança.** 2.ed. Rio de Janeiro; Ed. Jorge Zahar, 2009.

- DEL POZZO, L. **As atividades experimentais nas avaliações nos livros didáticos de Ciências do PNLD 2010**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmamm. **Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia?** In: GALIAZZI, Maria do C. et all. **Construtivismo curricular em rede na educação em ciências: uma porta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí, Ed. Unijuí, p. 317-336, 2007.
- GALIAZZI, Maria do C. et all. **Construtivismo curricular em rede na educação em ciências: uma porta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí, Ed. Unijuí, p. 317-336, 2007.
- GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **A produção do ensino e pesquisa na educação: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia**. Campinas: [s.n.], (Tese de doutoramento, Unicamp) 1993.
- 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. Editora da UFPR, 1998.
- GIORDAN, Marcelo. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola. São Paulo: nº10, p. 43-49, 1999.
- GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **A Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 3, 2009.
- GÜLLICH, Roque Isamel da Costa; SILVA, Lenice Heloisa de Arruda. **O enredo da experimentação no livro didático: reprodução de teorias e verdades científicas**. Mato Grosso do Sul: Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 15, No 2, 2013.
- HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório**. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.
- LDB, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasil, 1996.
- LEITE, Anna Carolina Silva; ARCHILHA, Rebeca Lopes; CARNEIRO, Ana Luzia Magalhães. **O ensino de ciências no ensino fundamental o pcn de ciências naturais e a atuação em sala de aula uma práxis possível**. São Paulo, 2012.
- MAIA, Juliana de Oliveira; VILLANI, Alberto. **A relação de professores de Química com o livro didático e o caderno do professor**. São Paulo: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 15, Nº 1, p. 121-146, 2016.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo, Ed. Cortez, 2009.
- MARREGA, Stela. **O Desenvolvimento e Aprendizagem das Crianças na Educação Infantil**. 2014.
- MAYER, Kellen Cristina Martins; SANTOS, Lucivânia Moreira; ARAÚJO, José Anchieta de; PAULA, Jusivania Serpa de. **Dificuldades encontradas na disciplina de ciências naturais por alunos do ensino fundamental de escola pública da cidade de redenção – PA**. Revista Lugares de Educação. Vol.3, nº6, p. 230-241, 2013.
- MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. de. **Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de Ciências**. Caderno de Pesquisas, n. 96, p. 5-14, 1996.
- MORTIMER, E. F. et al. **Proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos**. Química Nova, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 273-283, mar./abr.2000.
- NETO, Joaquim José Soares; JESUS, Gírlene Ribeiro e KARINO, Camila Akemi, UnB (Universidade de Brasília), e ANDRADE, Dalton Francisco de, da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina): **Uma escala para medir a infraestrutura escolar**. 2013.
- OLIVEIRA, Patrícia de Santos; NASCIMENTO, Marta Cristina; BIANCONI, M. Lucia. **Mudanças Conceituais ou Comportamentais?** Ciência e Cultura. Vol.57, nº4. São Paulo, 2005.
- OSSAK, Ana Lídia; BELLINI, Marta. **O livro didático em ciências: condutor docente ou recurso pedagógico?** Ensino, Saúde e Ambiente, Niterói, v.2 n.3 p. 2-22, 2009.
- PEREIRA, B. B. **Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento**. In: *Cadernos da FUCAMP*, Brasil, v. 9, n. 11, 2010. Versão online disponível em <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/search/authors/view?firstName=Boscoli&middleName=Barbosa&lastName=Pereira&affiliation=FUCAMP&country=BR> acesso: 20 fevereiro 2016.
- PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento**. In: PIAGET, J., GRÉCO, P. *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro : Freitas Bastos, 1974. Título original: Apprentissage et connaissance, 1959.
- PCN, **Parâmetros Curriculares Nacionais 1ª a 4ª séries – 5ª a 8ª séries**. Ministério da Educação (MEC). Brasil.
- PNLD, **Programa Nacional do Livro Didático**. Ministério da Educação (MEC). Brasil.
- ROSITO, B. A. **O ensino de Ciências e a experimentação**. In: *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Roque Moraes (Org.) – 3. Ed. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso. **Utilização e Gestão de Laboratórios Escolares**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011.
- SANTOMAURO, Beatriz. **O Que Ensinar em Ciências**. Nova Escola, 219ª ed. Ed.Abril, 2009.
- SILVA, Diogo Tiago da.; DORNFELD, Carolina Buso. **Dinâmicas de grupo em aulas de biologia: uma proposta motivacional para a aprendizagem**. Ilha Solteira, São Paulo: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 15, Nº 1, p. 147-166, 2016.

SILVA, Weslla Cabral da. **A experimentação nos materiais didáticos do ensino fundamental: uma análise focada no ensino da composição dos alimentos**. Planaltina, DF: Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2014.

SUSI, Karla. **A Formação dos Professores de Ciências para o Ensino Fundamental**. Recife, 2011.

TAHA, Marli Spat; PINHEIRO, Edi Morales Jr. **Aprendizagens com a investigação da experimentação no livro didático de ciências**. São Paulo: IFSP (2009)

VIEIRA, Kassius Otoni; SILVA, Rodrigo Luciano Reis da; MANTOVANI, Harley Juliano. **O desenvolvimento e o aprendizado em Vigotsky**. Faculdade Católica de Uberlândia.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. S. Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1998.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HEMEL, Erica do Espírito Santo; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. **A experimentação no ensino fundamental de ciências: a reflexão em contexto formativo**. Cerro Largo: 2011.

Aqui pode ser colocado um Subtítulo que é opcional

ISSN: 1980-8631

Vol. # | Nº. # | Ano 201#

autor1

afiliação institucional autor

emailautor@dominio

autor2

afiliação institucional autor

emailautor@dominio

autor3

afiliação institucional autor

emailautor@dominio

RESUMO

O resumo deve constituir-se num texto redigido de forma cursiva (sem parágrafos e com no mínimo 100 e no máximo 150 palavras), conciso e objetivo, respeitando a estrutura do original e reproduzindo apenas as informações mais significativas, como: objetivos, metodologia de pesquisa, resultados e conclusões. Limita-se a um parágrafo, devendo incluir palavras representativas do assunto (palavras-chave). Deve-se evitar, no resumo: abreviaturas, símbolos, fórmulas, diagramas e notas de rodapé que não sejam absolutamente necessários à sua compreensão, bem como comentários, críticas e julgamento pessoal; palavras e/ou expressões supérfluas (O RESUMO DEVE SER INSERIDO NOS METADADOS DA NA SUBMISSÃO).

Palavras-chave:Lista de palavras-chave. Separadas por ponto. Letra inicial maiúscula. De três a cinco palavras-chave.

ABSTRACT (Opcional)

The abstract should be written in just one paragraph (usually between 100 and 150 words) using an objective and concise discourse with respect to the original article's content and structure. It is relevant condensed peace of information that reflects the article's significant information, i.e., research goals, methodology, tests and results, insights and conclusions. The abstract paragraph must show a direct association with the article keywords. It should not be confused with the introduction and must not contain abbreviations, symbols, formulas, diagrams, footnotes, references to literature or figures. Besides, the description of e personal criticism or points of view is not acceptable.

Keywords:Keyword list. Separated by semicolons. Initial capital letter. From three to five keywords.

1 INTRODUÇÃO

A intenção deste template é padronizar a formatação dos artigos encaminhados à Ciência & Ensino – C&E, com vistas a melhorar a qualidade dos trabalhos, buscando a excelência na publicação científica. Assim, tais padrões estão adequados às revistas e aos critérios de indexação da base SciELO (*Scientific Electronic Library Online*). Este plano de ação tem como objetivos principais:

Facilitar a correção dos textos.

Auxiliar o autor no processo de formatação.

Adequação da periodicidade das publicações aos critérios SciELO.

Fortalecer o Comitê Editorial da Revista Ciência & Ensino.

Padronizar o estilo e *layout* da revista (capas, logotipos, diagramação e conteúdo).

Para atender o objetivo de padronização de estilo e *layout*, apresenta-se neste documento o modelo de formatação de artigo científico criado para o programa *Microsoft Word*. Portanto, os artigos prontos devem ser submetidos utilizando o padrão descrito neste documento. As normas de publicação da C&E, disponíveis no site <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/index>>, estão embutidas nos formatos apresentados neste modelo. Vale lembrar que os artigos serão submetidos à avaliação dos membros da Comissão Científica da revista e de pareceristas *ad hoc*. Se necessário, os artigos serão encaminhados novamente aos autores para revisão. A versão final do artigo será disponibilizada no site da revista no formato *Portable Document Format* (PDF).

A adoção de um modelo para os artigos possui benefícios que vão além da simplificação do trabalho dos autores. Uma vez que a equipe editorial da revista receba os artigos prontos, ou com baixos índices de inconformidades, reduz-se consideravelmente o prazo de editoração, permitindo adequar a periodicidade das edições aos padrões da base SciELO.

2 DESENVOLVIMENTO

A CIÊNCIA & ENSINO é destinada a professores de ciências do Ensino Fundamental, Médio, Superior e seus formadores, publica, nas suas diversas seções, textos submetidos para publicação e também escritos a convite dos Editores da revista. Seu objetivo principal é contribuir para a leitura do professor. Além dos dois números regulares que compõem cada volume anual da revista, a Ciência & Ensino publica

números extras especiais temáticos, a partir de propostas submetidas por organizadores aos Editores.

A revista é composta pelas seguintes seções:

ARTIGOS

Textos em qualquer gênero: narrativas, relatos de experiências, ficções, ensaios, revisões bibliográficas e artigos de pesquisa e de divulgação/popularização de pesquisas.

EM FOCO

Textos de particular interesse atual ou "eterno" interesse.

DEBATE

Dois ou mais textos que apresentem visões diferentes sobre um mesmo tema; ou textos cujo assunto seja considerado polêmico no campo da Educação e do Ensino de Ciências ou que apresentem visões diferentes de textos já publicados na revista.

MAIS CIÊNCIA

Texto de "divulgação científica", ou seja, em que o foco principal esteja nos conhecimentos científicos.

VISUALIDADES

Esta seção comporta dois tipos de textos:

1. Textos imagéticos, incluindo audiovisuais, com título, autores e acompanhados de um breve texto verbal (não mais que 2000 caracteres com espaços) apenas contextualizando a produção do texto (aspectos das suas condições de produção; por exemplo, se remetem a uma exposição, se foram produzidas numa oficina, em sala de aula etc.);
2. Leituras de textos imagéticos e audiovisuais, qualquer tipo, desde fotografias, pinturas, quadrinhos, outdoors, documentários, TV, filmes etc., que tenham relação com a ciência e tecnologia ou com seu ensino.

RESENHA

Resenhas de livros e artigos.

A publicação de artigos está condicionada a pareceres de membros do Conselho Editorial ou de colaboradores *ad hoc*. Todos os textos enviados para a revista serão submetidos a um processo de avaliação, realizada por pares, ficando preservada pelo Conselho Editorial a identificação dos avaliadores e dos autores.

3 CONTINUAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

A seleção de artigos para publicação toma como critérios básicos sua contribuição à educação e à linha editorial da Revista, a originalidade do tema ou do tratamento dado ao mesmo, assim como a consistência e o rigor da abordagem teórico-metodológica. Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas pelos pareceristas ou pelo Conselho Editorial, só serão incorporadas mediante concordância dos autores.

A Ciência & Ensino também aceita para publicação resumos de trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e teses) e resenhas. É importante lembrar que o artigo deve conter no mínimo 10 e no máximo 12 páginas.

3.1 Subdivisão do texto

As Referências devem conter exclusivamente os autores e textos citados no trabalho e ser apresentadas ao final do texto, em ordem alfabética, obedecendo às normas atualizadas da ABNT (NBR 6023). Materiais que não contenham as referências ou que as apresentem de forma incorreta não serão considerados para análise e publicação

Percebe-se que o template possibilita maior facilidade na formatação do texto. Apenas copie e cole o texto, respeitando os padrões aqui estabelecidos. Caso seja necessário utilizar figuras, recomenda-se a formatação abaixo.



Figura 1: Desenho infantil.

Vale lembrar que os elementos gráficos (imagens, tabelas, quadros, gráficos etc) devem ser apresentados no corpo do texto, sendo numerados e titulados e apresentar indicação das fontes que lhes correspondem.

3.2 Mais informações sobre a formatação

Não há necessidade do preenchimento do nome da revista e os dados da edição (número, volume e ano), pois isso será feito posteriormente. Caso vocês considerem necessário utilizar uma tabela na exposição dos dados coletados, utilizem esse padrão.

Tabela 1 – Dados de Identificação das Escolas Pesquisadas

	Título Coluna [Unidade]			Total
Escola 1	1	2	3	6
Escola 2	4	5	6	15
Escola 3	7	8	9	24
Escola 4	10	11	12	33

Por fim, é preciso ficar atento para não colocar quadro no lugar de tabela. A seguir, apresentaremos como utilizar a opção quadro, lembrando que o mesmo deve, assim como tabelas e figuras, vir numerado de forma sequencial.

Quadro 2 – Entrevista com a Diretora da Escola 1

Pergunta 1: “O que é gestão escolar democrática e participativa?”
“Para mim, gestão escolar e participativa é abrir as portas da escola aos fins de semana para a comunidade jogar bola na quadra”.

Fonte: organizado pelo pesquisador (2011), a partir dos dados coletados em pesquisa.

4 MAIS UMA SEÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

1. Esse documento foi elaborado para sua confecção utilizado os seguintes parâmetros: O texto se encontra no formato solicitado? No máximo 12 páginas, em Word, em formato A4; espaçamento 1,5 entre linhas; todas as margens 2,0 cm; parágrafos justificados.

A paginação a partir da primeira página, alinhado na parte inferior da folha. Na primeira página deverá constar o título em letras maiúsculas, seguido de subtítulo, se

houver. Os nomes dos autores, afiliação institucional e e-mail para contato ficam à esquerda.

As fontes utilizadas neste documento são basicamente Arial, Arial Narrow e Candara. A opção por fontes não serifadas como base para os textos se deu pelo fato do bom resultado final em arquivos de formato PDF, o que torna a leitura mais agradável.

4.1 Citações e referências

A citação e a correspondente apresentação de referências concentram, normalmente, o maior número de inconformidades dos artigos. Nesta subseção serão apresentados exemplos de citações e referências com o objetivo de auxiliar vocês. Os padrões e exemplos apresentados na sequência foram baseados no sistema de chamada autor-data, conforme a NBR 6023-2002 e NBR 10520-2002.

As Referências devem conter exclusivamente os autores e textos citados no trabalho e ser apresentadas ao final do texto, em ordem alfabética, obedecendo às normas atualizadas da ABNT. Materiais que não contenham as referências ou que as apresentem de forma incorreta não serão considerados para análise e publicação.

4.2 Citações indiretas

As referências sem citações literais devem ser incorporadas ao texto, entre parênteses, indicando o sobrenome do autor em letras maiúsculas e o ano da publicação (SOBRENOME DO AUTOR, ano). A indicação de páginas é opcional, uma vez que a citação faz uma referência indireta à origem das ideias. Este parágrafo é um exemplo de uma citação indireta para um livro. Citações indiretas visam referenciar o texto no qual o autor baseou suas ideias (GOMES, 1998).

4.3 Citações diretas

Quando o autor citado integra a frase, só o ano e página serão colocados entre parênteses. Por exemplo, Autor (ano, p. xx-yy) é uma forma de citação direta. O sobrenome do autor, neste caso, terá apenas a primeira letra em maiúsculo, pois faz parte do texto.

Este parágrafo é um exemplo de uma citação direta para um artigo e/ou matéria de um periódico (revista, boletim etc.). São exemplos de publicações periódicas: fascículo ou número de revista, número de jornal, artigos científicos de revistas, editoriais, matérias

jornalísticas, seções, reportagens, etc. Segundo relato publicado por Sekeff (2002, p. 30-36), as citações diretas são transcrições textuais de parte da obra do autor consultado.

4.4 Citações diretas com mais de três linhas

As citações diretas de mais de três linhas serão destacadas no texto em parágrafo especial, justificadas, com 4 cm de margem esquerda e espaçamento simples. Ao final, apresenta-se (SOBRENOME DO AUTOR, ano, p. xx-yy).

Como um exemplo de citação direta com mais de três linhas, ilustra-se a citação de uma monografia em meio eletrônico (livro e/ou folheto). A introdução apresentada por Assis (2000) demonstra um alto domínio da língua Portuguesa:

As crônicas da vila de Itaguaí dizem que em tempos remotos vivera ali um certo médico, o Dr. Simão Bacamarte, filho da nobreza da terra e o maior dos médicos do Brasil, de Portugal e das Espanhas. Estudara em Coimbra e Pádua. Aos trinta e quatro anos regressou ao Brasil, não podendo el-rei alcançar dele que ficasse em Coimbra, regendo a universidade, ou em Lisboa, expedindo os negócios da monarquia. (ASSIS, 2000, p. 1).

Para as citações longas como a exemplificada acima, deve-se utilizar fonte em tamanho 10, espaçamento entre linhas simples, com recuo de 4 centímetros a partir da margem esquerda.

4.5 Citações diretas com menos de três linhas

As transcrições literais curtas serão integradas ao parágrafo, colocadas entre aspas e seguidas pelo sobrenome do autor do referido texto (com letras maiúsculas), ano de publicação e página(s) do texto citado, entre parênteses (SILVA; SOUZA; DEMAIS, ano, p. xx-yy). O texto em destaque deverá aparecer entre aspas, não sendo permitido a utilização de formatação em itálico, negrito ou sublinhado.

Este parágrafo é um exemplo de uma transcrição direta de até três linhas de um artigo de jornal. A investigação afirma que “antes do recesso parlamentar de julho, a CPI havia aprovado requerimento com a solicitação às operadoras para o envio de informações sobre 409 mil grampos telefônicos autorizados pela Justiça em 2007” (GUERREIRO; GIRALDI, 2008).

4.6 Notas de Rodapé

Para facilitar o trabalho de formatação do artigo científico, sugere-se evitar a criação de notas de rodapé, uma vez que o controle das mesmas não é algo muito fácil

com o uso do programa *Word*². É usual encontrar problemas de notas que insistem em se posicionarem na página seguinte àquela desejada. Além disso, destaca-se que referências bibliográficas não devem ser colocadas em notas de rodapé.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção da C&E com este documento é facilitar o trabalho de todos os interessados. Além disso, abre-se um importante canal para o envio de críticas e sugestões, com objetivo de alimentar o processo contínuo de melhoria da qualidade do nosso trabalho. O contato deve ser estabelecido por meio do endereço eletrônico: vcmontanher@gmail.com.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Medida provisória nº. 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece uma multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

_____. Superior Tribunal de Justiça. Habeas-corpus nº. 181.636-1, da 6ª. Câmara Cível do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo, Brasília, DF, 6 de dezembro de 1994. **Lex**: jurisprudência do STJ e Tribunais Regionais Federais, São Paulo, v. 10, n. 103, p. 236-240, mar. 1998.

COSTA, V. R. **À margem da lei**: o Programa Comunidade Solidária. Em Pauta: revista da Faculdade de Serviço Social da UERJ, Rio de Janeiro, n. 12, p. 131-148, 1998.

GOMES, L. G. F. F. **Novela e sociedade no Brasil**. Niterói: EdUFF, 1998.

PUCCI, B.; OLIVEIRA, N. R.; SGUISSARDI, V. **O ensino noturno e os trabalhadores**. 2. ed. São Carlos: EdUFSCar, 1995. 148 p.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA. Rio de Janeiro: IBGE, 1939- . Trimestral.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº. 42.822, de 20 de janeiro de 1998. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220, 1998.

SILVA, M. M. L. Crimes da era digital. **.Net**, Rio de Janeiro, nov. 1998. Seção Ponto de Vista. Disponível em: <<http://www.brazilnet.com.br/contexts/brasilrevistas.htm>>. Acesso em: 28 nov. 1998.

² Embora não seja indicada sua utilização, apresenta-se aqui um exemplo de uma nota de rodapé.

