

# ANÁLISE DAS VISÕES DE CIÊNCIAS EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

## LAIANE MORAIS DE ALMEIDA

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, laiane\_morais@outlook.com;

## CARLOS ERICK BRITO DE SOUSA

Doutor em Educação de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, carloserickbrito@gmail.com.

## RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa, cujo objetivo foi analisar os experimentos apresentados nos Livros Didáticos de Ciências - LDC dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, utilizados no quadriênio de 2019 a 2022 na cidade de Codó-MA e verificar quais concepções de Ciência são veiculadas. A proposta metodológica empregada para análise dos LDC está baseada em categorias que caracterizam os experimentos propostos no LDC nas perspectivas empirista/positivista ou racionalista/construtivista. Os resultados revelaram que a concepção empírico-indutivista é predominante nos manuais analisados, o que pode implicar na disseminação de um ensino de Ciências simplório, a-histórico e a-problemático, dificultando o enfrentamento de problemas reais e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos (as) alunos (as). Desta forma, destaca-se que para mudarmos a realidade das atividades experimentais propostas nos LDC é preciso superarmos os reducionismos e distorções sobre seus objetivos, sobre a natureza da ciência, sobre quem faz Ciência, muito presentes nas concepções de professores em exercício e em formação.

**Palavras-chave:** Livro Didático, Anos iniciais do Ensino Fundamental, Concepções de Ciência, Atividades experimentais.

## INTRODUÇÃO

**A**utores como Oliveira e Queiroz (2018); Pires e Malacarne (2016); Ozelame e Filho (2016) discutem a importância do ensino de Ciências, evidenciando receio com seu modo de proposição. Destarte, debatem também acerca da formação de professores de Ciências e as metodologias por eles utilizadas em sala de aula. Gallet, Megid e Camargo (2016); Groto e Martins (2015) registram que o ensino de Ciências hodiernamente ministrado nas escolas precisa enfrentar reformulações, pois de forma reducionista, é apresentado como uma atividade livresca, de memorização. Alegam finalmente, a imprescindibilidade de um ensino de Ciências significativo, uma vez que este ainda é desvalorizado em relação às outras disciplinas.

Neste entendimento, Campos e Cachapuz (1997, p. 23), já frisavam a imprescindibilidade de um ensino de Ciência mais atual, que possibilita o entendimento da Ciência como construção humana e “dotar a aprendizagem científica de valores educativos, éticos e humanísticos que permitam ir além das simples aprendizagem de fatos, leis e teorias científicas”.

Como forma de superar este ensino livresco e pautado na memorização, Pires et al (2020, p. 2), destaca que é imperioso a apresentação de um ensino que está para além da exposição de conceitos e terminologias científicas, um ensino que “favoreça um maior envolvimento dos (as) alunos (as) em processos de ensino e de aprendizagem que possibilita o desenvolvimento da capacidade investigativa, crítica, criativa e do pensamento científico” Cachapuz et al (2011, p. 19). Nesse entendimento, Fracalanza; Amaral; Gouveia (1986) chamam atenção ainda para um ensino científico que viabilize a compreensão do vínculo existente entre Ciência e sociedade e aplicação do conteúdo aprendido em situações práticas de seu cotidiano.

Pensando na reformulação do Ensino de Ciências, muitas pesquisas destacam a experimentação como um método que contribui para a construção de novos conhecimentos, assim como aproximação entre a teoria apresentada em sala de aula e a prática vivenciada no cotidiano, Gallet; Megid e Camargo (2016); Silva; Moura e Pino (2017); Taha et al., (2016). Nesse sentido, Valera e Sá (2013, p. 113) também sinalizam a importância da experimentação nas aulas de ciências desde os anos iniciais de escolaridade, por fomentar a curiosidade e interesse do (a) aluno (as) dentro da sala de aula, suscitando a elaboração de hipóteses e construção de novos saberes, tendo como consequência a melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos.

No entanto, também focalizam que esta prática ainda é pouco introduzida nas escolas, causando um distanciamento da oportunidade de desenvolver o que os autores denominam como “atitude experimental”, ação que contribui para o processo de ensino aprendizagem.

Nesse sentido, sendo o Livro Didático – LD o material predominante na sala de aula, servindo de apoio para alunos (as) e professores (as) e sendo um material de extrema relevância para pesquisa e planejamento a aulas, torna-se relevante analisar como o Ensino de Ciências e a experimentação nele são apresentados, visto que, as abordagens usualmente utilizadas no contexto dos LD, a linearidade e fragmentação das informações atrelada a abordagem tradicional de seleção de conteúdo, nem sempre contribuem para que os alunos assumam a posição de construtores de seu próprio conhecimento (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

Desse modo, pensando na necessária renovação do Ensino de Ciência, de um ensino pautado na transmissão de conhecimento, com cunho predominantemente conceitual e teórico, para um ensino que valorize aspectos próprios da Ciência e que possibilite aos alunos a compreensão do processo de construção do conhecimento científico e sua aplicabilidade em seu cotidiano Sedano e Carvalho (2017, p. 202), voltamos nosso olhar para as proposições de experimentação apresentadas nos Livro didático de Ciências - LDC que pudessem influenciar na construção/elaboração de novas práticas de ensino. Dessa forma, elencamos as seguintes questões problematizadas: Qual a ocorrência de propostas experimentais nos LDC? Qual concepção de Ciência é veiculada nos experimentos propostos nos LDC?

Logo, o objetivo desta pesquisa é analisar os experimentos apresentados nos Livros Didáticos de Ciências - LDC dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, utilizados no quadriênio de 2019 a 2022 na cidade de Codó-MA e verificar quais concepções de Ciência nesles são veiculadas – (Empirista-Indutivista, Racionalista-Construtivista). Para alcançarmos este objetivo, utilizou-se como referencial metodológico as categorias de análise de apresentadas no trabalho de Campos e Cachapuz (1997). Nesta pesquisa, os autores realizam uma análise da natureza epistemológica das imagens de Ciência nos manuais de Química, dividindo-a em três dimensões de análise: Metodologia da Ciência – (MC), Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade - (CTS) e História da Ciência – (HC). Para cada dimensão foram definidas diferentes categorias.

Os resultados desta pesquisa revelaram que a concepção empírico-indutivista é predominante nos manuais analisados, o que pode implicar na disseminação de um ensino de Ciências simplório, a-histórico e a-problemático, dificultando a liberdade intelectual, o enfrentamento de problemas reais e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos (as) alunos (as). Desta forma, torna-se imperioso a apresentação de estudos em História e Epistemologia da Ciência, por fornecer elementos que permitem reflexões mais profundas sobre a atividade científica e sobre a natureza do conhecimento científico, enfraquecendo consideravelmente o mito das verdades definitivas e do empiricismo e por frisar o caráter eminentemente humano do conhecimento científico enquanto construção.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa é do tipo exploratório, em razão de “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”, (GIL, 2002, p. 41). Trata-se, portanto, de uma pesquisa do tipo documental, que se constitui como uma “técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38). Ademais, esta pesquisa caracteriza-se como de cunho qualitativo, pois objetiva “verificar como determinado fenômeno se manifesta nas atividades, procedimentos e interações diárias” (GODOY, 1995, p. 63).

Seguindo as etapas principais da pesquisa documental: seleção de documentos e análise, primeiramente identificamos os LDC destinados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no município de Codó – MA e como resultado do levantamento realizado, identificou-se a coleção Burity Mais Ciência, da Editora Moderna, autoria de Ana Carolina de Almeida Yamamoto. Obra utilizada no quadriênio 2019-2022.

Nessa ótica, a escolha dos LDC dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental - EF, justifica-se, pela necessária introdução dos conhecimentos relacionados à Ciência desde as primeiras etapas de escolarização, tendo em vista que ainda é presente a ideia de que crianças não têm condições de aprender e compreender conhecimentos científicos, Rosa et al., (2007, 362), bem como da imprescindibilidade e relevância de alfabetizá-las cientificamente nos seus primeiros anos na escola, uma vez que a Alfabetização Científica

proporcionará a “capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico” (MILLER, 1983, p.30), “ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.48).

Quanto à segunda etapa, para análise dos dados, foi utilizada uma das categorias apresentadas no trabalho de Campos e Cachapuz (1997). Nesta pesquisa, os autores realizam uma análise da natureza epistemológica das imagens de Ciência nos manuais de Química, dividindo-a em três dimensões de análise: Metodologia da Ciência – (MC), Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade - (CTS) e História da Ciência – (HC). Para cada dimensão foram definidas diferentes categorias. No entanto, para esta pesquisa, teceremos algumas considerações apenas no que diz respeito a categoria MC nas obras selecionadas para análise, (Quadro 1).

**Quadro 1:** Categorias da dimensão Metodologia da Ciência, apresentadas no trabalho de Campos e Cachapuz, (1997).

Categoria	Perspectiva	
	<i>Empirista/Positivista</i>	<i>Racionalista/Construtivista</i>
<b>MCI - Método Científico</b>	<p>*As leis e teorias científicas são apresentadas utilizando-se um mesmo procedimento, como (experiência; resultado; conclusões). Pode-se mesmo chegar-se ao extremo de apresentar essa sequência e passos como sendo o método científico, em que as leis e teorias são estabelecidas por indução.</p> <p>*As atividades propostas aos alunos são esquematizadas segundo aquele conjunto de “passos”.</p>	<p>*Evidencia pluralismo metodológico na apresentação das leis e teorias científicas.</p> <p>*Propõe-se aos alunos atividades diversificadas, desde o planejamento e execução de experiências, para questionar suas ideias ou as sugeridas pelo manual, à coleta de materiais, organização de informação, pesquisa bibliográfica ou interpretação de textos científicos.</p>
<b>MC2 - Relação Teoria/ Observação</b>	<p>*Parte-se da observação atenta e completa dos fenômenos para estabelecer as leis e teorias científicas. Estas surgem como generalizações de enunciados levado em conta ou simplesmente observacionais.</p> <p>*O papel das hipóteses é pouco ignorado, na relação entre teoria e observação.</p>	<p>*Apresenta-se os pressupostos, as teorias e os modelos levados em conta na elaboração de hipóteses, clarificando-se, assim, os critérios segundo os quais se realizarão as observações. base nos conhecimentos disponíveis,</p> <p>*Propõe-se atividades que permitem aos alunos elaborar hipóteses com e a selecionar aspectos observados que as apoiem ou refutem.</p>

Categoria	Perspectiva	
	<i>Empirista/Positivista</i>	<i>Racionalista/Construtivista</i>
<b>MC3 – Papel do trabalho experimental</b>	<p>*As experiências aparecem com uma lógica confirmatória, ou seja, no sentido de confirmar determinadas afirmações, sendo o aluno orientado para as conclusões pretendidas, através da seleção dos aspectos que deve observar.</p> <p>*Frequentemente, a experiência é feita sem que se esclareça o porquê da sua realização. *Nas atividades propostas é enfatizada a coleta e organização dos 'dados' da experiência e a descoberta de regularidades.</p>	<p>*As experiências são precedidas da formulação de problemas e são propostas para lhes dar resposta ou para os clarificar.</p> <p>*Esclarece as hipóteses de trabalho quando da realização das experiências, incentivando os alunos a selecionarem as observações que as corroboram ou não. *Faz-se uma avaliação crítica dos resultados das experiências e/ou incentiva-se os alunos a fazê-lo.</p>

**Fonte:** Campos e Cachapuz, (1997).

Seguindo esse caminho, após ter acesso aos manuais e objetivando analisar as atividades experimentais propostas nos LDC, procedeu-se primeiramente pela realização da leitura prévia da obra, buscando identificar as propostas de atividades práticas presentes nos LDC. Em seguimento, realizou-se a análise dos experimentos seguindo as categorias de Campos e Cachapuz (1997), apresentadas anteriormente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os LD selecionados para análise estão divididos em quatro unidades, organizadas em seis capítulos. As atividades estão distribuídas de forma aleatória nos capítulos, não possuindo uma estrutura fixa de apresentação, estando divididas em atividades práticas de: experimentação, pesquisa, observação, construção de modelo, uso de instrumento, divulgação, brincadeira e exposição de arte. No quadro 2, apresentamos um panorama das propostas de atividades práticas presentes nos manuais selecionados para a análise.

**Quadro 2:** Relação das atividades práticas apresentadas nos LDC dos anos iniciais do EF.

Livro	Ano	Título
LDC 1	1º Ano	Qual é o ser vivo?; tamanho das mãos; quadro de texturas; mãos limpas, mãos sujas; vamos reutilizar?; construindo uma biruta; origami.
LDC 2	2º Ano	A cor dos materiais e o aquecimento causado pelo sol; medindo a pulsão; bullying; sombras durante o dia; a energia do sol aquece os materiais igualmente?; terrário; as plantas e a luz; flutua ou afunda? acessibilidade para cadeirante na escola.

Livro	Ano	Título
LDC 3	3º Ano	A vida o mosquito-da-dengue; visita ao zoológico; cuidar dos órgãos dos sentidos; filtros de cor; a luz e os materiais; produção de som; construir instrumentos musicais; montagem de globo terrestre; paraquedas de brinquedo; a passagem da água através do solo; vamos fazer um arco- íris?; o tamanho dos astros; como acontecem o dia e a noite;
LDC 4	4º Ano	Pão mofado; pequenos seres vivos; folheto educativo; jogo da cadeia alimentar; a solubilidade do sal em água; separar a tinta da água; transformação do leite em massa de modelar; localizando os pontos cardeais; construindo uma bússola.
LDC 5	5º Ano	Testando os materiais; construir circuitos e testa materiais; como testar o magnetismo; como preservar a temperatura; sucata eletrônica; a solubilidade do sal em água; diferença entre água salgada e água doce; as plantas retiram água do ambiente?; a cobertura do solo; separação de misturas; testando a presença de amido; de olho nas embalagens dos alimentos; cardápio equilibrado; modelo de pulmão; observar e registrar fases da lua; identificando as constelações; construindo uma luneta.

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir da análise dos LD.

O LDC 5, é o que se destaca em relação ao quantitativo de proposições de atividades experimentais, enquanto que o LDC1 é o que menos apresenta sugestões de atividades experimentais a serem realizadas. Isso pode ser justificado por três motivos: a ideia vigente de que crianças menores não são capazes de entender e fazer Ciência, a dificuldade dos docentes em relação aos conteúdos de ciências e a predominância de assuntos da biologia no Ensino de Ciências nesta etapa de ensino, Rosa et al (2007, p. 361); Viecheneski e Carletto (2013, p. 217). Assim como, pela “ideia muito estereotipada sobre o que seja a ciência, seu funcionamento e o valor intrínseco e extrínseco do conhecimento que ela produz” Oliveira (2002, p.1). Quanto à classificação com base nos tipos de atividades práticas propostas nos LD, apresentamos os dados na tabela 1.

**Tabela 1:** Classificação das atividades propostas nos LDC Buriti Mais Ciência.

Tipos	LDC 1	LDC 2	LDC 3	LDC 4	LDC 5	Total
<i>Experimentação</i>	4	5	6	5	12	32
<i>Pesquisa</i>	0	2	2	0	3	7
<i>Observação</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Construção de modelo</i>	3	1	3	1	1	9
<i>Uso de instrumento</i>	0	1	1	0	0	2
<i>Divulgação</i>	0	0	1	1	0	2
<i>Brincadeira</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Exposição de arte</i>	0	0	0	1	0	1
<b>Total</b>						55

**Fonte:** Elaborada pelos autores a partir da análise dos LD.

Do total de 55 atividades práticas presentes no LDC, 32 são de experimentação, apresentando-se como atividade prática predominante nas obras. Por esta razão, nesta pesquisa foi dada maior atenção às atividades de tipo experimental, visto que “a experimentação é um procedimento pedagógico que também promove o grande o envolvimento dos alunos, favorecendo o processo educativo” Fonseca (2017, p.13). Porém, é imprescindível que estejamos atentos a forma como essas atividades são indicadas nos LD aos alunos (as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que é neste estágio que sobreleva-se a imprescindibilidade de um ensino para além de conceitos científicos, mas também que viabilize o fazer científico pelos alunos, “sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p.335).

Além disto, torna-se imperioso destacar a possibilidade de execução dos experimentos propostos, tendo em vista que a falta do espaço laboratorial nas escolas brasileiras, apresenta-se ainda como entrave para potencialização das atividades experimentais nas aulas de Ciências. Em vista disso, Fonseca (2017, p. 11) declara que “para se aplicar uma boa aula envolvendo atividades com experimentação não é necessariamente preciso ter disponível um laboratório bem equipado, ou sequer ter um laboratório na escola”.

Neste desenho, destaca-se que a maioria das atividades propostas nos LDC exigem materiais de fácil acesso/aquisição e não possuem alto grau de dificuldade, não apresentam riscos para a faixa etária a que se propõe (sendo em algumas delas recomendadas a ajuda de um adulto e/ou professor), e que podem ser executadas dentro da sala de aula, algo que pontuamos como ponto positivo, pois, desconstruem o paradigma de que o fazer Ciência está restrito ao espaço laboratorial. No entanto, apesar dos pontos supracitados e embora os manuais tragam atividades práticas diferenciadas (experimentação, pesquisa, observação, construção de modelo, uso de instrumento, divulgação, brincadeira e exposição de arte) que são propostas para serem realizadas na sala de aula, todas as proposições presentes, apresentam uma mesma estrutura, como mostrada na imagem 1.

**Imagem 1:** Atividade experimental proposta no LDC.

**Atividade prática**
**Experimento**

### Construir circuito e testar materiais

**O que você vai fazer**

Esta atividade está organizada em duas partes. Na primeira, você vai construir um circuito elétrico. Na segunda, você vai testar objetos feitos de diferentes materiais para verificar se eles permitem a passagem de corrente elétrica.

**1ª parte: Construindo um circuito elétrico**

**Material**

- ✓ 2 pedaços de fio de cobre com as pontas desencapadas pelo professor
- ✓ 2 pilhas
- ✓ 1 lâmpada pequena de lanterna
- ✓ fita isolante

**Como você vai fazer**

1. Formem grupos de até quatro alunos.
2. Observem as pilhas e notem que, de um lado, há uma saliência e um sinal + e, de outro, a superfície é plana e há um sinal -. Usando a fita isolante, unam as pilhas juntando a extremidade + de uma com a extremidade - da outra.
3. Com a fita isolante, fixem a ponta de um fio a uma das extremidades livres das pilhas. 
4. Na outra extremidade das pilhas, fixem a ponta do outro fio. A montagem deve ficar como mostra a imagem ao lado. 
5. Agora, encontrem a posição correta dos fios para acender a lâmpada com essa montagem que vocês fizeram.

**Para você responder**

1. De que maneira os fios devem ser ligados à lâmpada para que ela acenda?

**2ª parte: Testando a condutibilidade elétrica**

Agora que já sabem como montar um circuito simples e como ligar a lâmpada, vocês vão testar alguns objetos feitos de materiais diferentes para verificar se a corrente elétrica passa por eles.

**Material**

- ✓ circuito elétrico montado na 1ª parte da atividade prática
- ✓ lápis de madeira
- ✓ borracha de apagar
- ✓ caneta de plástico
- ✓ clipe de metal
- ✓ pedaço de cortiça, feltro ou lã
- ✓ moeda
- ✓ objeto de couro
- ✓ objeto de cerâmica pequeno

**Como você vai fazer**

1. Ainda nos mesmos grupos, peçam ao professor que corte um dos fios que ligam as pilhas à lâmpada e que retire um pouco da cobertura plástica no local do corte. 
2. Agora, testem os objetos da lista acima encostando-os às pontas do fio cortado e verifiquem se ocorre passagem de corrente elétrica através deles. 

**Para você responder**

1. Ao cortar o fio, o circuito ficou aberto ou fechado? Nessa situação, há passagem de corrente elétrica?
2. Qual é a evidência de que houve passagem de corrente elétrica através do objeto testado?
3. Classifique os objetos testados em duas categorias: condutores e isolantes elétricos.

Isolantes elétricos	Condutores elétricos

**Fonte:** Livro didático 5º ano Ensino Fundamental, coleção Buriti Mais Ciências.

Destarte, verificou-se que todas as atividades propostas no LDC apresentam uma estrutura padrão, organizando-se em quatro etapas que identificamos como: 1) Contextualização - apresenta-se um resumo o que será realizado e em alguns casos, fazem questionamentos e/ou esclarecimentos acerca do conteúdo estudado, 2) materiais - são apresentados os materiais necessários para a realização do experimento 3) procedimentos - onde são destacadas as orientações para a execução da atividade e 4) resultados - onde os (as) alunos irão registrar os fenômenos acontecidos.

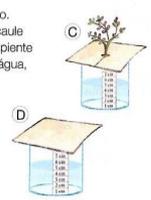
Nesta etapa, os resultados são registrados a partir de um tópico intitulado “pra você responder”, onde o verbo no imperativo afirmativo apresenta-se de forma acentuada em todas as atividades propostas pelo manual, como: “registre”, “anote”, “observe”, “explique”, “coloque”, “descreva”, “elabore”. Trago alguns exemplos observados no LDC do 5º ano: “registre o que vocês observaram na tabela a seguir” (pág. 19); “Classifiquem os objetos testados em duas categorias: condutores e isolantes elétricos” (pág.27); “registre na tabela o nível da água de cada recipiente em cada dia de observação” (pág. 63). Isto pode ser observado na imagem 2.

## Imagem 2: Atividade de registro dos alunos apresentada no LDC.

6. O professor vai fornecer uma planta para cada grupo. Usem o corte lateral do papel-cartão para inserir o caule da planta no orifício ao centro. Coloquem-na no recipiente de modo que apenas suas raízes fiquem dentro da água, conforme indica a figura C.

7. Cubram o outro recipiente com o quadrado de papel-cartão restante, conforme indica a figura D.

8. Deixem os dois recipientes em um local iluminado e arejado, protegido da chuva. Acompanhem ao longo de quatro dias o nível da água em ambos.



**Para você responder**

1. Registre na tabela o nível da água de cada recipiente em cada dia de observação.

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Recipiente com planta				
Recipiente sem planta				

2. Calcule quanto o nível de água se alterou em cada recipiente ao final dos quatro dias de observação.

Recipiente com planta
Recipiente sem planta

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Em qual dos recipientes o nível da água se alterou mais?

\_\_\_\_\_

3. Elabore, com os colegas de seu grupo, uma explicação para o resultado que vocês observaram.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Volte à pergunta feita no título desta atividade prática. O que você responderia? De que modo o experimento colaborou para você responder a essa pergunta?

67

**Fonte:** Livro didático 5º ano, coleção Buriti Mais Ciências.

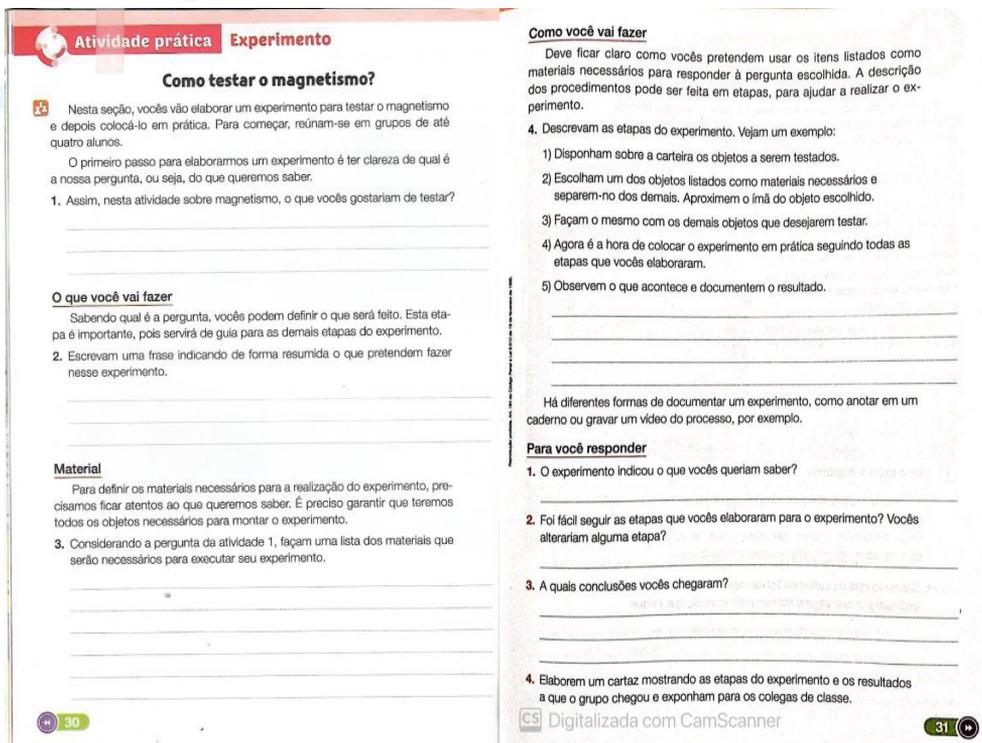
Logo, Embora os resultados não sejam apresentados aos alunos, às atividades sugeridas não possibilitam uma reflexão ou sentimento de participação dos alunos na atividade realizada, pois neste espaço destinado ao registro do que aconteceu na experimentação, o aluno simplesmente irá descrever resultados óbvios, que de certa forma já foram revelados ao longo da execução do experimento.

A etapa de contextualização, poderia também trazer um problema aos alunos, objetivando identificar conhecimentos prévios e despertar a curiosidade dos estudantes acerca do conteúdo estudado e da experimentação proposta, algo que também não é contemplado nas atividades. Nesse sentido, as atividades práticas experimentais propostas, apresentam fortemente aspectos da visão empírico-indutivista, com uma estrutura rígida e fechada ao descrever os materiais e os procedimentos. Logo, pode-se inferir que a forma como essas atividades são apresentadas, se encaixam na descrição realizada por Campos e Cachapuz (1997) na perspectiva empirista-positivista, pois:

1-“As atividades propostas aos alunos são esquematizadas segundo aquele conjunto de “passos”; 2-“o papel das hipóteses é pouco levado em conta ou simplesmente ignorado, na relação entre teoria e observação”; 3- “a experiência é feita sem que se esclareça o porquê da sua realização e é enfatizada a coleta e organização dos “dados” da experiência e a descoberta de regularidades”. (CAMPOS; CACHAPUZ, 1997, p. 25).

Do total de 32 atividades práticas do tipo experimental, o LDC 1, 2, 3 e 4 sugerem apenas atividades que seguem a estrutura supramencionada. No entanto, no LDC 5, duas atividades (páginas 30 e 31), apresentam uma estrutura diferenciada permitindo que os (as) alunos (as) pensem em meios para realização de um experimento, sugerindo que estes elaborem um experimento para testar o magnetismo e depois colocá-lo em prática (Imagem 3).

**Imagem 3:** Atividade experimental para ser elaborada pelos alunos.



**Atividade prática Experimento**

**Como testar o magnetismo?**

Nesta seção, vocês vão elaborar um experimento para testar o magnetismo e depois colocá-lo em prática. Para começar, reúnam-se em grupos de até quatro alunos.

O primeiro passo para elaborarmos um experimento é ter clareza de qual é a nossa pergunta, ou seja, do que queremos saber.

- Assim, nesta atividade sobre magnetismo, o que vocês gostariam de testar?

**O que você vai fazer**

Sabendo qual é a pergunta, vocês podem definir o que será feito. Esta etapa é importante, pois servirá de guia para as demais etapas do experimento.

- Escrevam uma frase indicando de forma resumida o que pretendem fazer nesse experimento.

**Material**

Para definir os materiais necessários para a realização do experimento, precisamos ficar atentos ao que queremos saber. É preciso garantir que teremos todos os objetos necessários para montar o experimento.

- Considerando a pergunta da atividade 1, façam uma lista dos materiais que serão necessários para executar seu experimento.

**Como você vai fazer**

Deve ficar claro como vocês pretendem usar os itens listados como materiais necessários para responder à pergunta escolhida. A descrição dos procedimentos pode ser feita em etapas, para ajudar a realizar o experimento.

- Descrevam as etapas do experimento. Vejam um exemplo:
  - Disponham sobre a carteira os objetos a serem testados.
  - Escolham um dos objetos listados como materiais necessários e separem-no dos demais. Aproximem o ímã do objeto escolhido.
  - Façam o mesmo com os demais objetos que desejarem testar.
  - Agora é a hora de colocar o experimento em prática seguindo todas as etapas que vocês elaboraram.
  - Observem o que acontece e documentem o resultado.

Há diferentes formas de documentar um experimento, como anotar em um caderno ou gravar um vídeo do processo, por exemplo.

**Para você responder**

- O experimento indicou o que vocês queriam saber?
- Foi fácil seguir as etapas que vocês elaboraram para o experimento? Vocês alterariam alguma etapa?
- A quais conclusões vocês chegaram?
- Elaborem um cartaz mostrando as etapas do experimento e os resultados a que o grupo chegou e exponham para os colegas de classe.

Digitalizada com CamScanner

**Fonte:** Livro didático 5º ano, coleção Buriti Mais Ciências.

Nessas atividades as etapas de contextualização, materiais, procedimentos e resultados não são apresentados na obra como é feito nas demais

proposições do LDC, mas os (as) discentes que irão construir todo o processo e discutir os resultados na sala de aula. Dessa forma, ainda que sejam seguidos os tópicos de uma estrutura rígida e fechada, exigindo que os alunos descrevam as etapas do experimento, essas proposições permitem que os (as) alunos (as) reflitam, pensem e procurem meios para executar o experimento, proporcionando a participação e não apenas a observação destes. Neste entendimento, destacamos que esse modelo de proposição se aproxima mais da concepção racionalista-construtivista da Ciência, por:

1-Propor aos alunos atividades diversificadas, desde o planejamento e execução de experiências, para questionar suas ideias ou as sugeridas pelo manual, à coleta de materiais, organização de informação, pesquisa bibliográfica ou interpretação de textos científicos; 2- Propõe-se atividades que permitem aos alunos elaborar hipóteses com base nos conhecimentos disponíveis, e a selecionar aspectos observados que as apoiem ou refutem; 3-Oportuniza a realização de uma avaliação crítica dos resultados das experiências e/ou incentiva-se os alunos a fazê-lo. (CAMPOS; CACHAPUZ, 1997, p. 25).

Salientamos então, que, essas proposições promovem o entendimento dos (as) alunos (as) sobre os objetivos e a natureza da Ciência, por “oferecer condições para o estabelecimento de investigações, em que informações são coletadas ou observadas, hipóteses são levantadas e colocadas em teste, explicações e previsões são construídas (SASSERON, 2015, p.12). Além de possibilitar momentos em que os estudantes “possam manipular e explorar os objetos, criar regras de conduta e criar liberdade intelectual para que eles não tenham receio de expor suas ideias e fazer perguntas” (CARVALHO et al., 1998, p. 35).

No entanto, considerando as categorias da dimensão metodologia da Ciência, apresentada no trabalho de Campos e Cachapuz, (1997), conclui-se que as atividades propostas nos manuais são de demonstração e verificação, ou seja, os discentes irão apenas observar os fenômenos ocorridos no experimento realizado pelo professor e verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Na qual os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos alunos, não oportunizando um ensino onde “são enfatizados importantes elementos, como a existência de conceitos espontâneos nos alunos e o incentivo a momentos de reflexão e aprofundamento de discussões acerca dos conteúdos” Araújo e Abib, (2003, p. 181). Logo, tais atividades pouco contribuem

para o processo de aprendizagem do conhecimento científico, reduzindo-a a uma prática demonstrativa e/ou comprovação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora professores (as) e alunos (as) disponham de outros materiais pedagógicos que fornecem informações sobre a Ciência, o livro didático ainda é um recurso predominante no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Nesse sentido, considerando o objetivo desta pesquisa, analisar a ocorrência de propostas experimentais e verificar a concepção de Ciência que é veiculada nos experimentos propostos no LDC do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir das categorias de análise da dimensão metodologia da Ciência, apresentada no trabalho de Campos e Cachapuz (1997).

A partir da análise, ficou evidente que os manuais de ciências investigados e utilizados no quadriênio de 2019 a 2022 na cidade de Codó-Ma, apresentam um número significativo de atividades práticas experimentais do tipo demonstração e verificação, revelando fortemente aspectos da visão empírico-indutivista, fortalecendo assim a visão de Ciência como uma verdade incontestável e que tem sua validade “defendida e comprovada pelo método científico, o qual não permite a existência de dúvidas quanto ao conhecimento produzido por ela” Silva et al, (2012, p. 130), dificultando a liberdade intelectual, o enfrentamento de problemas reais e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos (as) alunos (as).

A visão empírico-indutivista é duramente criticada por apresentar uma Ciência a partir de preceitos simplórios e ingênuos limitando a complexidade da Ciência a uma logicidade inquestionável Oliveira (2002, p. 6), tornando-o um “ensino predominantemente desenvolvido por transmissão-recepção, descontextualizado, a-problemático, a-histórico e que não considera o papel ativo do estudante na construção do conhecimento” Miranda; Pazinato; Braibante, (2019, p.33). No qual, os questionamentos, discussões e embates são desconsiderados e a passividade se torna a norma (AUTH; ANGOTTI, 2003, p. 72).

Nesse sentido, é importante destacarmos que, embora as proposições experimentais estejam pautadas nesta concepção reducionista da Ciência, a ação docente é extremamente relevante para quebra do paradigma educacional ainda presente em nossas salas de aula, e o abandono dessa forma de ensino baseada na transmissão e reprodução de conhecimentos e do

fortalecimento de uma imagem distorcida da e do fazer Ciência. Desta forma, torna-se imperioso a apresentação de estudos em História e Epistemologia da ciência, por oferecer “elementos que permitem reflexões mais profundas sobre a atividade científica, enfraquecendo consideravelmente o mito das verdades definitivas e do empiricismo e frisam o caráter eminentemente humano do conhecimento enquanto construção” (OLIVEIRA, 2002, p. 8).

Em síntese, para mudarmos a realidade das atividades experimentais propostas nos LDC é preciso superarmos os reducionismos e distorções sobre seus objetivos, sobre a natureza da ciência, sobre quem faz Ciência, muito presentes nas concepções de professores em exercício e em formação. É importante pensarmos também quais os objetivos contidos nos currículos anteriores que sustentavam a prática impírico-indutivista? Esses objetivos ainda estão presentes nos currículos recentes? O que mudou? O que não mudou? O que ainda sustenta esse método no currículo? São questões a se pensar e que podem ser encaminhamentos para investigações futuras.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n. 2, 2003.

AUTH, Milton Antônio; ANGOTTI, José André P. Contribuições Epistemológicas para o Ensino/Aprendizagem de Ciências. **Revista Educação e Contexto**, v. 18, n. 69, p. 69-86, 2003.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de ciências**. - 3. ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS. C.; CACHAPUZ, A. Imagens de Ciências nos manuais de Química portugueses. **Pesquisa no Ensino de Química**, n. 6, 1997.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

FONSECA, R.E.; **A Experimentação no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II**. 2017. p. 1 -37. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal Rural do Amazonas, Dom Elizeu – Pará, 2017.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O Ensino de Ciências no primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1986.

GALLET, D.S.; MEGID, M.A.B.A.; CAMARGO, F.F. A experimentação em ciências naturais: uma abordagem histórico crítica. **Revista Experiência em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GROTO, S.R.; MARTINS, A.P. A literatura de Monteiro Lobato na discussão de questões acerca da natureza da ciência no Ensino Fundamental. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 390 -413, 2015.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. Ensaio - **Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. - São Paulo: EPU, 1986.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MILLER, J. D. (1983). **Scientific literacy: a conceptual and empirical review**, In: Daedalus, n.112, p. 29-48.

MIRANDA, A.C.G.; PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, M.E F. A visão de ciência apresentada em livros didáticos de química na abordagem de forças intermoleculares. **Vivências**, v. 15, n. 28, p. 23-34, 2019.

OLIVEIRA, Maurício Pietrocola de. **A história e a epistemologia no ensino das ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica.** In: ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de (Org.). A Ciência em perspectiva: Estudos, ensaios e debates. Rio de Janeiro: MAST: SBHC, 2002. p. 1-21. (Coleção História da Ciência, v.1).

OLIVEIRA, R.D.V.L.; QUEIROZ, G.R.P.C. A formação de professores de ciências a partir de uma perspectiva de Educação em Direitos Humanos: uma pesquisa-ação. **Revista Ciência Educação**, v. 24, n. 2, Bauru- SP, 2018.

OZELAME, D.M.; FILHO, J.B.R. As dificuldades docentes em desenvolver práticas interdisciplinares no Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Acta Scientiae**, v.18, n.1, 2016.

PIRES, E. A.C.P.; OLIVEIRA, J.M.P.; MOREIRA, A.L.O.R.; GIANOTTO, D.E.P. Um olhar para as propostas de atividades experimentais nos Livros Didáticos de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educere et Educare**, v. 15, n. 36, 2020.

PIRES, E.A.C.; MALACARNE, V. A formação do professor de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 1, 2016.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A.F.C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em Ciência. **Ciência & Educação**. Bauru-SP, v.8, n.1, p. 127-145, 2002.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por investigação: Oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.10, n.1, p.199-220, 2017.

SILVA, A. L. S.; MOURA, P. R. G.; PINO, J. C. Atividade experimental problematizada (AEP) como uma estratégia pedagógica para o Ensino de Ciências: aportes teóricos, metodológicos e exemplificação. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n. 5. 2017.

SILVA, J.A.; MARINHO, J.C.B.; SILVA, G.R.; BARTELMÉBS, R.C. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Linhas Críticas**, v. 18, n. 35, p. 127-150, 2012.

TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E.L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n. 1. 2016.

VARELA, P.; SÁ, J. Ensino experimental das ciências com crianças do 1o ano de escolaridade: a dissolução de materiais sólidos em água. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n. 1. 2013.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETO, M. R. Por que e para quê ensinar ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 213-277, 2013.