

# REPRESENTAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DE CIÊNCIAS NOS EXPERIMENTOS PRESENTES NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: IMPLICAÇÕES AO ENSINO

Samanda Nunes Sales <sup>1</sup>  
Aldo Ayoagui Gomes Pereira <sup>2</sup>

## RESUMO

As atividades experimentais são um dos constituintes do livro didático, sendo uma contribuinte do processo de aprendizagem dos (as) alunos (as), dessa forma, demonstra-se a necessidade dessas atividades não atuarem como processo comprobatório das leis e teorias, e sim como um meio que permita ao (à) aluno (a) a participação ativa no processo, tomando como base seus conhecimentos prévios, permitindo a reflexão, argumentação e questionamentos ao longo do experimento. Nessa direção, o trabalho buscou investigar quantitativa e qualitativamente a presença dos experimentos em um livro didático da coleção Araribá mais ciências da editora Moderna atualmente utilizado pela rede municipal da cidade de Codó, Maranhão. No procedimento técnico analítico da investigação, utilizou-se como referencial teórico-metodológico as categorias método científico, relação teoria/observação e papel do trabalho experimental de Campos e Cachapuz (1997). As análises demonstraram que na concepção empirista/positivista, 75% dos experimentos se enquadram na categoria método científico, 19% na relação teoria/observação e 6% no papel do trabalho experimental. Enquanto na concepção racionalista/construtivista foi verificado a presença de 8% dos experimentos na categoria método científico e 92% na categoria relação teoria/observação, não foi encontrado experimento na categoria papel do trabalho experimental. Os dados também revelaram que a concepção empirista/positivista e racionalista/construtivista ainda são as mais recorrentes nas atividades experimentais, proporcionando a construção de uma visão simplista, deturpada e dogmática de ciências.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, Livro didático, Experimentação, Epistemologia da ciência.

## INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é uma das ferramentas mais utilizadas pelos (as) professores (as) na prática de ensino, auxiliando-os na organização e orientação de seus trabalhos, e aos (às) alunos (as), o LD funciona como um instrumento de busca e apoio para a aprendizagem (CARNEIRO, SANTOS, MÓL, 2005).

---

<sup>1</sup> Mestranda do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, [samnunes71@gmail.com](mailto:samnunes71@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor orientador: Doutor pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), campus Piracicaba, São Paulo, Brasil. Professor no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da UFMA. E-mail: [aldo.pereira@ufma.br](mailto:aldo.pereira@ufma.br).

Conforme assinalado por Siganski, Frison e Boff (2008), os livros didáticos ainda inserem questões descontextualizadas, promovendo que visões deturpadas sobre ciências sejam propagadas aos (às) alunos (as), em que o conhecimento científico é colocado como pronto e acabado, não permitindo que o caráter dinâmico da ciência seja reconhecido, dessa forma, a concepção empirista-indutivista é protagonista nesses recursos didáticos.

No que concerne à experimentação nos livros, Kupske, Hermel e Güllich (2014) tomando como base que o LD é um dos principais instrumentos utilizados pelos (as) professores (as) de ciências, apontam que as atividades experimentais devem ser inseridas nesse material de modo que auxilie os (as) docentes em suas aulas, todavia, os (as) professores (as) devem realizar críticas das experimentações presentes nos LD para que as atividades não seja implementada com a finalidade de comprovação da teoria estudada.

Entretanto, estudos realizados por Güllich e Silva (2013), Kupske, Hermel e Güllich (2014) Weiss e Lambach (2019) demonstram que os livros didáticos inserem atividades experimentais na perspectiva empirista-indutivista, em que oferece aos (às) alunos (as) uma visão simplista, ingênua e conhecimento absoluta de ciências.

Visto que as atividades experimentais são elementos inseridos nos livros didáticos, e que desenvolvem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, Kupske, Hermel e Güllich (2014) apontam que a inserção dessas devem ser realizadas pelos (as) professores (as) de ciências como um apoio em suas aulas, todavia, críticas devem ser tecidas por eles acerca das atividades presentes nos livros, para que não seja protagonizado atividades experimentais visando comprovações de leis e teorias estudadas.

Nesta direção, pelo livro didático ser um instrumento amplamente utilizado pelos (as) professores (as), incluindo os (as) de Ciências, faz-se necessário verificar como as experimentações estão apresentadas nesses recursos, verificando acerca de sua configuração e sobre a visão epistemológica protagonista nele, dessa forma, a questão de pesquisa dessa investigação é centrada em: como se configura os experimentos presentes no livro didático de ciências em relação à epistemologia do conhecimento? Quais as principais influências dessas concepções de ciências para a aprendizagem do (a) aluno (a)?

## **METODOLOGIA**

A presente investigação possui como característica a abordagem metodológica qualitativa, em que essa abordagem possibilita ao (à) pesquisador (a) um contato mais íntimo com o ambiente de coleta de dados, proporcionando um aumento na visualização dos detalhes

dos dados, assim, essa abordagem se configura também como uma pesquisa descritiva (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Minayo (1998) desdobra uma pesquisa qualitativa em três etapas, sendo a primeira de cunho exploratório, momento onde ocorre o processo de amadurecimento sobre o objeto de estudo e delimitação da problemática da pesquisa; a segunda é a etapa de coleta dos dados no campo de pesquisa; e a terceira é a etapa onde ocorre as análises do que se foi coletado.

Neste sentido, a presente proposta de pesquisa investigará qualitativamente três livros didáticos de ciências do nono ano inseridos nas escolas do ensino fundamental da cidade de Codó, Maranhão. Os dados serão obtidos através da análise da presença das atividades experimentais acerca da temática propriedades da matéria.

No que tange ao procedimento analítico para análise dos dados obtidos na pesquisa, será caráter de análise os experimentos presentes nos livros didáticos de ciências, em que será verificado como as epistemologias de ciências nesses experimentos se apresentam. A pesquisa utilizou como pressuposto o trabalho de Campos e Cachapuz (1997) para a realização das devidas análises.

Campos e Cachapuz (1997) apresentam três categorias que podem delinear a perspectiva empirista/positivista e a racionalista/construtivista, a saber: método científico, relação teoria/observação e o Papel do Trabalho Experimental. Ressalta-se que as categorias assinaladas pelos autores, serão nessa pesquisa inseridas no contexto da experimentação.

Na concepção empirista/positivista, as atividades enquadradas na categoria do método científico implementam uma sequência de passos científicos para a construção de teorias e leis, construindo a visão de que essas são desenvolvidas através da indução, nesse sentido, as atividades propostas aos (às) alunos (as) seguem uma sequência de passos, enquanto na concepção racionalista/construtivista as atividades inserem um pluralismo metodológico, em que as atividades propostas aos (às) alunos (as) são diversas, desde o planejamento e a execução das experiências, permite o questionamento das suas ideias pré-estabelecidas ou as implementadas pelo material didático. As atividades ainda promovem a coleta dos materiais, organização das informações, leitura e interpretação de textos científicos.

Na concepção empirista/positivista, as atividades enquadradas na categoria do relação teoria/observação inserem a observação minuciosa do fenômeno para que as leis e teorias sejam determinadas, nesse tipo de atividade, as hipóteses têm pouca ou nenhuma importância. Enquanto na concepção racionalista/construtivista as atividades proporcionam aos (às) alunos (as) o levantamento de hipótese com base nos conhecimentos debatidos em sala. O papel da observação nessas atividades é a de apoio ou refutação das hipóteses.

Na concepção empirista/positivista, as atividades enquadradas na categoria do papel do trabalho experimental objetivam confirmar as leis e teorias, em que não é explicitado aos (às) alunos (as) o porquê da realização da atividade. Ademais, é enfatizado que os dados coletados sejam organizados para evidenciar regularidades com as leis e teorias. Enquanto na concepção racionalista/construtivista as atividades permitem que seja formulado problemas para responder ou elucidar a situação formulada. As hipóteses das experiências são esclarecidas, proporcionando que os alunos selecionem as observações que possam confirmar ou não as hipóteses levantadas. Os resultados também são analisados de forma crítica.

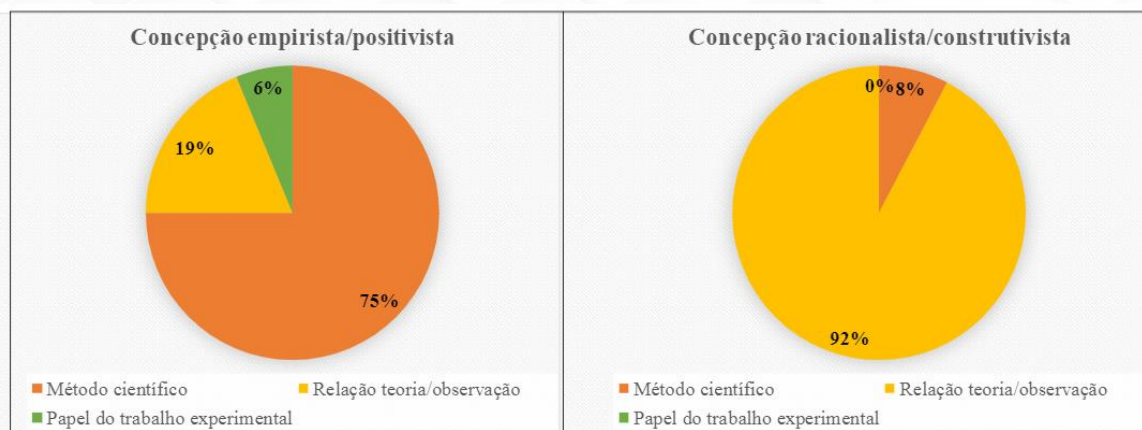
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O livro didático analisado do nono ano do Ensino Fundamental pertence à coleção Araribá mais ciências da editora Moderna, o LD está sendo atualmente utilizado pela rede municipal da cidade de Codó, Maranhão. Ele se organiza em oito unidades, sendo discutido na primeira o assunto propriedade da matéria, na segunda é abordado assuntos da matéria, a terceira unidade vem abordando as transformações químicas, na quarta unidade é discutido os grupos de substâncias, a quinta unidade vem pontuando questões sobre a evolução biológica, a sexta discute assuntos de genética, na sétima unidade é abordado o assunto sobre ondas: som e luz, e a última unidade do livro aborda o tema sobre a Terra e Universo.

A análise inicial foi realizada com intuito de verificar quantitativamente os experimentos presentes no livro e a posteriori foi analisado qualitativamente os experimentos localizados, para essa segunda análise foi utilizado de maneira adaptada às categorias do trabalho Campos e Cachapuz (1997). A análise inicial demonstrou a presença de treze experimentos ao decorrer do LD e mais quatro no final do livro em formato de oficinas, dessa forma, foram analisadas dezessete atividades experimentais.

No que tange à epistemologia da ciência presente nos experimentos analisados, foi possível verificar a presença de todas as três categorias propostas no trabalho de Campos e Cachapuz (1997), método científico, relação teoria/observação e papel do trabalho experimental, a figura a seguir demonstra a porcentagem em que os experimentos se enquadraram em cada categoria.

Figura 1 – As concepções de ciências nos experimentos analisados

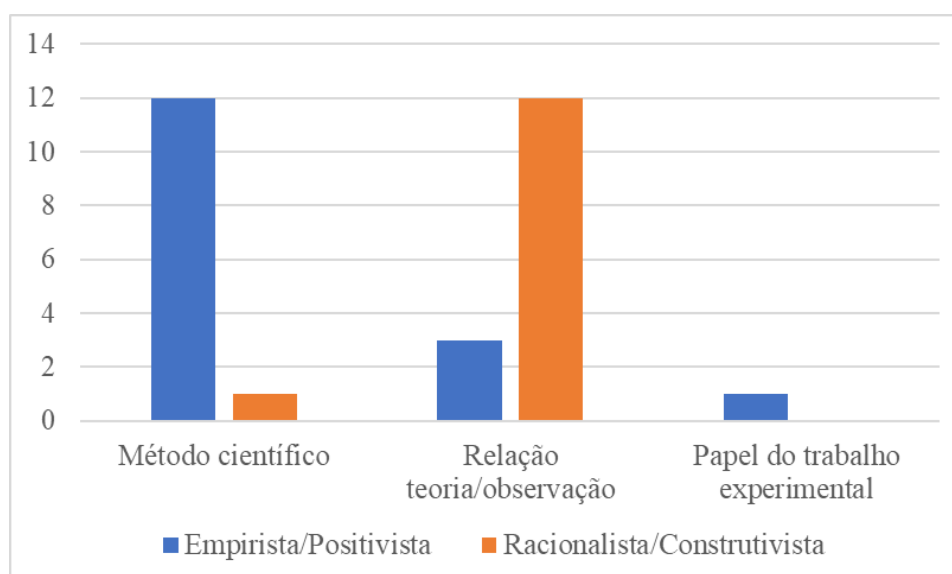


Fonte: Elaborada pelos autores, 2021.

Verifica-se que na visão empirista/indutivista, a categoria com maior representatividade é a do método científico (75%), seguida da relação teoria/observação (19%) e papel do trabalho experimental (6%). Já na perspectiva racionalista/constructivista, a categoria com maior representatividade é a relação teoria/observação (92%), seguida da do método científico (8%), não foi verificada a categoria papel do trabalho experimental nessa concepção.

Em relação à comparação entre as concepções empirista/positivista e racionalista/constructivista, a figura 2 demonstra a quantidade de experimentos presentes nas perspectivas assinaladas.

Figura 2 - Comparativo entre as categorias da concepção empirista/positivista e racionalista/constructivista



Fonte: Elaborada pelos autores, 2021.

Pode-se inferir através da figura 2 que a concepção empirista/positivista se apresenta em maior quantidade (12 experimentos) do que a concepção racionalista/construtivista (1 experimento) na categoria do método científico, enquanto a concepção racionalista/construtivista se apresentou em maior representatividade do que a empirista/positivista na categoria relação teoria/observação (sendo verificado a presença de 12 experimentos na primeira e 3 experimentos na segunda) e a papel do trabalho experimental (verificado apenas a presença de 1 experimento na concepção empirista/positivista).

Todavia, infere-se também que a concepção empirista/positivista é a com maior representatividade nos experimentos do livro didático analisado, possuindo uma frequência de 16 experimentos que se enquadram nessa concepção, e uma frequência de 9 experimentos na concepção racionalista/construtivista.

Os resultados aqui encontrados vão ao encontro dos verificados no trabalho de Weiss e Lambach (2019), em que os resultados dos autores apresentaram em maior proporção a visão foi a empirista-indutivista nos experimentos presentes em cinco livros de Química do Ensino Médio, possuindo um percentual de 65,43%. As outras concepções Dedutivista- racionalista e construtivista tiveram uma representatividade percentual respectivamente de 14,20% e 20,37%.

Os resultados de Deitos e Malacarne (2020) também evidenciaram a concepção empirista-indutivista em maior representatividade nos experimentos analisados nos livros da coleção ‘ligados.com ciências’ dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que os autores denominam os experimentos como simplistas e verificacionistas, em que é dado ao aluno o papel de repetir os procedimentos para chegar a um resultado já previsto.

Outros resultados evidenciados no trabalho das autoras Garcia, Deitos e Strieder (2020) também dialogam com os encontrados na presente pesquisa, em que foi verificado uma supremacia de atividades experimentais englobada na concepção empirista (28 atividades), sendo a racionalista e construtivista em menor quantidade, 5 e 7 atividades experimentais respectivamente.

Como mencionado anteriormente, as atividades experimentais se organizam seguindo um padrão, em que foi verificado fortemente a presença do método científico nessas atividades, no qual os (as) alunos devem seguir como uma “receita de bolo” para que os resultados sejam alcançados, com exceção do experimento da página 114 em que os procedimentos entre os (as) alunos (as) poderiam variar conforme os materiais escolhidos por eles. O quadro a seguir representa os experimentos presentes na categoria método científico na visão empirista/positivista e na racionalista/construtivista.

Quadro 1 – Exemplificação da categoria método científico

Concepção	Exemplos
Empirista/Positivista	<p style="text-align: center;"><b>O volume dos gases</b></p> <p><b>Material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 saco plástico de lixo na cor preta</li> </ul> <p><b>Procedimento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abra o saco de lixo para que entre ar nele. Certifique-se de que não haja furos nele.</li> <li>2. Feche-o muito bem, formando uma bolsa de ar, e deixe-o exposto ao sol.</li> </ol>
Racionalista/Construtivista	<p style="text-align: right;">REGISTRE EM SEU CADERNO</p> <p><b>ATIVIDADES</b></p> <p><b>Material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 sementes de amendoim</li> <li>• 20 sementes de feijão cruas</li> <li>• 20 grãos de milho crus</li> <li>• Pinças (uma para cada trio)</li> <li>• Tesouras com pontas arredondadas (uma para cada trio)</li> <li>• Prendedores de roupas (um para cada trio)</li> <li>• Bandejas de plástico</li> <li>• Relógio ou cronômetro</li> </ul> <p><b>Procedimento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Em trios, espalhem as sementes e os grãos sobre as bandejas.</li> <li>2. Cada um de vocês deve escolher uma das três ferramentas: pinça, tesoura ou prendedor de roupa. Cada uma das ferramentas representa uma espécie de ave.</li> <li>3. Simultaneamente, cada integrante do grupo deve pegar o máximo possível de sementes ou de grãos usando a ferramenta escolhida.</li> <li>4. Depois de 2 minutos, contem e registrem o número e a variedade de sementes ou de grãos que cada integrante do grupo conseguiu pegar.</li> </ol>

Fonte: Carnevalle, 2018.

O quadro acima demonstra como o método científico está presente nos experimentos analisados, em que se apresenta na concepção empirista/positivista de maneira em que os (as) alunos (as) munidos dos materiais assinalados devem seguir a sequência inserida no tópico ‘procedimento’.

De acordo com Barberá e Valdés (1996) e Deitos e Malacarne (2020) a maioria das atividades experimentais se caracterizam semelhante a uma receita, no qual servem como mecanismo comprobatório das leis e teorias, todavia, esse tipo de atividade impossibilita que seja realizada investigações mais amplas da ciência.

Apenas 1 dos experimentos se distanciou minimamente dessa “receita de bolo”, apresentado na concepção racionalista/construtivista, no qual possibilita que os (as) alunos (as) escolham diferentes materiais para realização do experimento, essa atividade irá possibilitar diferentes resultados (que foi proporcionado pelas diferentes escolhas dos materiais) para evidenciar o processo de seleção natural.

Em relação à categoria relação teoria/observação, como apresentado na figura 2, a concepção racionalista/construtivista possui uma maior representatividade de experimentos do que a concepção empirista/positivista, o quadro a seguir demonstra exemplos de experimentos em ambas as concepções.

Quadro 2 – Exemplificação da categoria relação teoria/observação

Concepção	Exemplos
empirista/positivista	<p><b>Observar e analisar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quais são as evidências de transformações químicas observadas ao fim da composição artística?</li> <li>2. Observe e compare as obras de seus colegas. Quais diferenças podem ser observadas? Como você as explicaria?</li> </ol> <p>Fonte: PALMA, M. H. C. TIERA, V. A. O. Oxidação de metais. Química nova na escola, n. 18, p. 52-54, 2003. Disponível em: &lt;<a href="http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF">http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF</a>&gt;. Acesso em: 3 set. 2018.</p>
racionalista/construtivista	<p><b>Analisar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que você espera que aconteça? Explique sua resposta.</li> <li>2. Depois de algumas horas, o que ocorreu com o saco de lixo deixado sob o sol? Por quê? O resultado está de acordo com sua hipótese inicial?</li> </ol>

Fonte: Carnevalle, 2018.

Os exemplos acima demonstram que as atividades experimentais presentes na categoria relação teoria/observação partem do pressuposto da observação, todavia, o exemplo apresentado na concepção empirista/positivista exige dos (as) alunos (as) a observação atenta do fenômeno para que as perguntas sejam respondidas, enquanto o exemplo apresentado na concepção racionalista/construtivista permite que hipóteses sejam levantadas pelo aluno e que após as observações do fenômeno, essas sejam refutadas ou apoiadas.

Como observado no exemplo acima, o levantamento da hipótese pelo (a) aluno (a) não é instigado na concepção empirista/positivista, sendo verificado apenas questões observadas



pelo (a) aluno (a) ao decorrer do experimento. Conforme Fernández, Gil e Carrascosa (2002) e Garcia, Deitos e Strieder (2020) apontam que atividades caracterizadas como empirista-indutivista proporcionam ao (à) aluno (a) uma construção de ciências simplista e deturpada, em que o (a) aluno (a) atua como reproduzidor de passos, ademais, essas atividades protagonizam o papel da observação e experimentação e marginaliza a função essencial que as hipóteses desenvolvem no processo.

No segundo exemplo demonstrado no quadro 2, pode-se verificar que os questionamentos posteriores ao procedimento experimental dão margem para que os (as) alunos (as) construam hipóteses, em que após a observação poderão apoiá-las ou refutá-las, percebe-se que a atividade exemplificada converge para a concepção racionalista.

Segundo Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) as hipóteses na concepção racionalista exercem um papel importante, “A hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação. [...] intervindo ativamente nas explicações posteriores dos resultados” (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002, p. 254).

No que concerne à categoria papel do trabalho experimental, o quadro a seguir exemplifica-o.

Quadro 3 – Exemplificação da categoria papel do trabalho experimental

Concepção	Exemplos
empirista/positivista	<p><b>Analisar e discutir</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explique as principais diferenças entre o modelo atômico de Dalton e o de Thomson.</li> <li>2. Qual(is) propriedade(s) da matéria você espera que possa(m) ser explicada(s) pelo modelo de Thomson, mas não pelo de Dalton?</li> </ol>

Fonte: Carnevalle, 2018.

Pode-se verificar através do quadro 3 que os questionamentos posteriores aos experimentos presentes na concepção empirista/positivista visam confirmar as diferenças existentes entre os modelos atômicos de Dalton e Thomson assinaladas nas aulas anteriores, em que para isso, é inserido um experimento de comparação entre esses dois modelos, ademais, o questionamento também promove a descoberta de regularidade entre a atividade realizada e a teoria.

Segundo Barberá e Valdés (1996) utilizar a experimentação como meio para demonstrar e confirmar as teorias estudadas anteriormente é um erro bastante comum no ensino de ciências, no qual segundo os autores o trabalho experimental é visto unicamente como forma de recapitulação e verificação do conhecimento teórico.

Gonzales *et al.* (2015) afirma que as atividades experimentais devem transcender o aspecto de confirmação das teorias, no qual o (a) professor (a) deve abrir espaço para a discussão dos resultados e o confronto com os teóricos, dessa forma, será promovido ao (à) aluno a reflexão dos resultados adquiridos na experimentação.

Para haver essa transcendência, Kupske, Hermel e Güllich (2014) assinalam que os (as) professores (as) devem visualizar as atividades experimentais não é apenas um mecanismo comprobatório das leis e teorias estudadas anteriormente na sala, devendo encará-las como um momento de discussão e reflexão.

Garcia, Deitos e Strieder também apontam um aspecto relevante para ser considerado pelos (as) professores (as) ao realizarem atividades experimentais, o erro, em que defendem a necessidade de encarar o erro como um acontecimento inerente da construção científica, dessa forma, irá possibilitar ao (à) aluno (a) analisar as hipóteses, procedimentos e teorias utilizadas para a solução do problema.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho objetivou verificar quais concepções epistemológicas de ciências estão presentes nas atividades experimentais de um livro do nono ano do Ensino Fundamental utilizado na cidade de Codó, Maranhão, utilizando para isso as categorias de Campos e Cachapuz (1997).

Com base nas análises quantitativas, foi verificado a presença de dezessete experimentos (treze ao longo das unidades e quatro em formato de oficinas no final do livro). Foi possível analisar na concepção empirista/positivista a presença de doze experimentos na categoria método científico (75%), três na categoria relação teoria/observação (19%) e uma no papel do trabalho experimental (6%). Enquanto na concepção racionalista/construtivista houve a presença de um experimento na categoria método científico (8%), doze na categoria relação teoria/observação (92%) e nenhum no papel do trabalho experimental (0%).

Comparando as duas perspectivas de análise, empirista/positivista e racionalista/construtivista, percebeu-se que a concepção empirista/positivista ainda é mais

recorrente nas atividades experimentais, proporcionando a construção de uma visão simplista, deturpada e dogmática de ciências.

Nessa direção, os dados revelam que ainda há a necessidade de inserir atividades que proporcione ao (à) aluno (a) a busca da reflexão, argumentação e questionamentos para que a resolução do problema seja realizada, sendo assim, urge a imprescindibilidade do distanciamento de experimentos mecânicos e com passos fixos no ensino de ciências.

## REFERÊNCIAS

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El trabajo práctico en La enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las Ciencias**. v.14, n.3, p.365-379, 1996.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Portugal: Porto editora, 1994.

CAMPOS, C.; CACHAPUZ, A. Imagens de ciência em manuais de química portugueses. **Química Nova**, v. 6, p. 23-29, 1997.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro Didático Inovador e Professores: Uma Tensão a ser vencida. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 101-113, 2005.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais: ciências – 9º ano**. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2018.

DEITOS, G. M.; MALACARNE, V. Experimentação no ensino de ciências: um olhar para os livros didáticos do ensino fundamental. **Revista brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 1-15, jan./abr. 2020.

FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002.

GARCIA, S. D; DEITOS, G. M; P; STRIEDER, D. M. Aspectos epistemológicos da experimentação no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 16, 2020.

GÜLLICH, R. I. da C.; SILVA, L. H. de A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 15, p. 155-167, 2013.

GONZALES, K. G. *et al.* Reflexões sobre a função e as contribuições da experimentação no Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 16, n. 5, p. 520-527, 2015.

KUPSKE, C.; HERMEL, E. do E; S.; GÜLLICH, R. I. da C. Concepções de experimentação nos livros didáticos de Ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 93, p. 138-156, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 5. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1998.

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

SIGANSKI, B. P., FRISON, M. D.; BOFF, E. T. O. O Livro Didático e o Ensino de Ciências. *In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*, Curitiba, PR, 2008.

WEISS, J. P.; LAMBACH, M. Análise epistemológica das propostas de atividades experimentais do capítulo “Soluções” dos livros didáticos de Química PNLEM 2018. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 132-142, 2019.