



**EXPERIMENTOS DIDÁTICO-CIENTÍFICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
CARACTERIZAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE SUA UTILIZAÇÃO EM SALA DE
AULA**

Luana Schwanz Bartz¹

Profa. Dra. Fernanda Sauzem Wesendonk (orientadora)²

Resumo: Busca-se, com esta pesquisa, caracterizar os experimentos didático-científicos presentes em uma Coleção Didática de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, recomendada e distribuída pelo Programa Nacional do Livro Didático 2020 (PNLD 2020) e, ainda, analisar os condicionantes para a utilização desses experimentos por uma professora de Ciências dessa etapa de escolaridade. As fontes de informações utilizadas foram os Livros Didáticos da coleção Araribá Mais Ciências, direcionados às turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede municipal localizada no interior do Rio Grande do Sul, e uma professora de Ciências em serviço nessa mesma escola. Foram utilizados como instrumentos de coleta de informações um roteiro de análise textual de documentos e um questionário com questões abertas. Foram identificados 69 experimentos didático-científicos nos Livros Didáticos analisados. A partir da caracterização desses experimentos foi possível perceber que, em sua maioria, são estruturados a partir de um roteiro fechado, com a indicação clara dos materiais, dos procedimentos necessários para o desenvolvimento das atividades e da análise que deve ser feita perante a realização do experimento. Em decorrência, possuem a função de realizar a verificação e a fixação dos conteúdos em estudo. O questionário respondido deixa evidente a dificuldade da professora para a realização de experimentos em suas aulas de Ciências. Com a investigação desenvolvida, reforçou-se a urgência de planejamentos que situem os alunos como protagonistas do desenvolvimento das atividades didáticas, que os oportunizem a busca de informações e, assim, a construção de um pensamento crítico.

Palavras-chave: Experimentos didático-científicos. Livros Didáticos. Trabalho Docente. Ensino de Ciências. Anos Finais do Ensino Fundamental.

Introdução³

O meu trabalho de conclusão de curso (TCC) tem como foco a experimentação como recurso didático, particularmente os experimentos realizados a partir de aparatos físicos. A escolha desse tema resulta de minha trajetória

¹ Aluna do Curso de Licenciatura em Ciências, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). E-mail: luanabartz2010@hotmail.com

² Doutora em Educação para a Ciência. Professora do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). E-mail: fernandasw@furg.br

³ A introdução está escrita na primeira pessoa do singular, uma vez que apresenta aspectos da trajetória acadêmica e profissional da autora, os quais contribuíram para a escolha do tema deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

acadêmica e profissional. Durante o quarto semestre, no âmbito da disciplina de Fenômenos da Natureza IV, do curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), foi realizada uma Mostra de Ciências, organizada pela respectiva instituição de ensino, juntamente com os Polos dos municípios onde são realizados os encontros entre professores e alunos. A Mostra passou por uma ampla divulgação, de modo a convidar a comunidade em geral para participação.

Para a organização e a realização da Mostra de Ciências, os estudantes foram divididos em grupos, a fim de elaborarem atividades para serem desenvolvidas no respectivo evento. O meu grupo optou pelo tema “Sistema Circulatório” para a construção da atividade. Frente a isso, começamos a estudar sobre esse conteúdo e a confeccionar o material. Foram muitos dias de encontros e, por fim, construímos um boneco de isopor com todo seu sistema circulatório embutido. Para que funcionasse perfeitamente, utilizamos bombas, entre outros recursos. O dia da apresentação foi maravilhoso, pois soubemos explicar como funciona, realmente, o sistema circulatório, uma vez que o estudo e a confecção do boneco possibilitou a aprendizagem do conteúdo. Com todo o envolvimento que tive mediante a criação e a aplicação da atividade experimental, pude me colocar no lugar do aluno e vivenciar a realização de experimentos, percebendo o quanto ele é importante e envolvente para a aprendizagem.

A minha trajetória profissional também influenciou na escolha do meu tema para a realização do TCC. No ano letivo de 2019, era titular de uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental, e utilizei experimentos em minhas aulas de Ciências e Alfabetização. Com a utilização desse recurso didático, percebi que houve uma melhora no processo de aprendizagem dos alunos. Os livros utilizados em aula apresentavam propostas de experimentos e, sempre que possível, eu os realizava, com a participação ativa dos estudantes, para que eles pudessem ter contato com a dimensão prática dos conteúdos.

Porém, muitos dos experimentos encontrados nos Livros Didáticos exigiam materiais de difícil acesso para a realização; portanto, o experimento precisava ser modificado para a realidade escolar. Percebia que os experimentos eram destinados às escolas que possuíam laboratórios de Ciências e que tinham disponíveis uma diversidade de aparatos experimentais. Apesar de todos os empecilhos para a realização dos experimentos, sempre buscava formas de oportunizar aos alunos aulas experimentais e, assim, contribuir para evolução da aprendizagem deles.

Conforme Silva e Zanon (2000), a presença de atividades experimentais em sala de aula contribui de forma significativa para a melhoria da qualidade de ensino na área de Ciências. Portanto, defendemos que seja indispensável a utilização experimentos como recursos didáticos em aulas de Ciências, a partir de um bom planejamento. Corroborando com esses aspectos, Panarari-Antunes, Defani e Gozzi (2009, p. 1.686) afirmam que as atividades experimentais propiciam ao aluno um maior envolvimento nas aulas, bem como “o desenvolvimento de habilidades relacionadas à realização de procedimentos, levantamento de hipóteses, questionamento de procedimentos utilizados e resultados obtidos, gerando, assim, um aprofundamento do conteúdo estudado”.

Frente ao exposto, a pesquisa referente ao meu TCC consiste na caracterização de experimentos didático-científicos presentes nos Livros Didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, recomendados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), para serem utilizados no período de 2020 a 2023, os quais são adotados por uma escola da rede municipal de ensino de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. Além disso, será apresentada a análise das informações coletadas mediante um questionário, com questões abertas, preenchido pela professora de Ciências efetiva dessa respectiva escola, o qual tem como foco a utilização de experimentos propostos nos Livros Didáticos nas suas aulas de Ciências.

De modo geral, o objetivo deste estudo é ***analisar e caracterizar experimentos didático-científicos presentes em Livros Didáticos e compreender os condicionantes para a utilização desses experimentos por uma professora de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental.*** Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Investigar a viabilidade de desenvolvimento dos experimentos didático-científicos presentes em Livros Didáticos de Ciências em aula, em termos de materiais e espaços necessários para a execução;
- Investigar as finalidades didáticas dos experimentos didático-científicos presentes nos Livros Didáticos de Ciências;
- Investigar os fatores que favorecem e que dificultam a utilização desses experimentos por um professor de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

1. A utilização de Livros Didáticos e de Experimentos Didático-Científicos em contextos de ensino/aprendizagem

O Livro Didático pode ser considerado uma das principais ferramentas pedagógicas e didáticas para auxiliar o professor no desenvolvimento do seu trabalho, uma vez que é de fácil acesso e, além de apresentar a discussão conceitual dos conteúdos, propõe diferentes atividades didáticas para serem desenvolvidas em situações de ensino e de aprendizagem. Para o aluno, não é diferente, especialmente a partir do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), política pública educacional de distribuição de livros às escolas, uma vez que todos os alunos podem ter acesso a esses materiais e, assim, utilizá-los como auxiliares no processo de aprendizagem. Nessa vertente, Corazza (2001, p. 66) aponta que o “livro didático passa a ser, então, um instrumento de ensino e aprendizagem de que cada estudante e educador se servem para experimentar processos de construção de pensamento, de conhecimento”.

Frente ao exposto, entende-se que os livros devem ser utilizados como auxiliares no processo de ensino/aprendizagem. No entanto, há professores que se submetem a segui-los à risca, seja por falta de acesso a outros materiais didáticos, por determinação da escola, ou por uma formação que não o tenha preparado suficientemente para a utilização de diferentes materiais e recursos didáticos. No entanto, defendemos que devam ser dadas oportunidades para que os professores ultrapassem essas dificuldades e possam utilizar materiais e recursos didáticos diversificados com seus estudantes. Uma possibilidade é a inserção da experimentação no seu cotidiano de trabalho. O experimento didático-científico pode ser considerado um ótimo recurso para auxiliar no desenvolvimento de aprendizagens, além de ter potencial para instigar e, também, despertar a criatividade dos estudantes. Segundo Motta:

Solicitar aos estudantes explicações para os fenômenos observados num experimento é um meio de envolvê-los e, de certa forma, de explicar o conhecimento que possuem sobre o fenômeno. A experimentação proporciona investigação a partir do momento em que se questiona o que acontece e por quê acontece, promovendo a busca de explicações para o fenômeno (MOTTA et al., 2016, p. 98).

Utiliza-se, nesta pesquisa, a denominação “experimento didático-científico”, já que o experimento é visto como um recurso didático capaz de auxiliar na abordagem e tratamento de um conjunto de elementos passíveis de serem ensinados. E é

científico na medida que se refere a elementos do campo conceitual da Ciência. Ainda, estão no foco deste estudo os experimentos didático-científicos que envolvem a montagem e a manipulação de aparatos físicos, os quais se referem a determinados conceitos/fenômenos/processos do âmbito da Ciência e que têm como suporte procedimentos empíricos (qualitativos ou quantitativos) (WESENDONK, 2015).

Como já vem sendo defendido neste trabalho, avalia-se o experimento didático-científico com potencialidades para o processo de ensino e de aprendizagem. Destaca-se, no entanto, que não é um recurso que precisa ser abordado e realizado somente dentro de um laboratório de Ciências. Existem vários locais onde podem ser desenvolvidos experimentos com aparatos físicos, inclusive dentro da sala de aula. Na verdade, o que se faz necessário é uma aula com base em experimentação bem planejada, que contemple o objetivo didático almejado.

Os experimentos didático-científicos podem estar associados a diversos objetivos e contribuir de diferentes formas para o processo de ensino e de aprendizagem de Ciências. Nessa perspectiva, Oliveira (2010) aponta algumas contribuições dos experimentos para o contexto de ensino/aprendizagem, tais como: motivar e despertar a atenção dos alunos; desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo; desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão; estimular a criatividade; aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; aprender conceitos científicos; detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação; compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; aprimorar habilidades manipulativas.

Em relação aos experimentos presentes em Livros Didáticos, podemos partir do pressuposto que a maior parte deles é proposto como forma de fixação de conteúdos. Por outro lado, defendemos o planejamento de atividades que situem o aluno como o maior protagonista da construção do seu conhecimento, com isso o professor tem o papel de:

organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados, comunicar conclusões e propor intervenções (Brasil, 2017, p. 320).

Assim, evidencia-se a necessidade de bons planejamentos de aulas, os quais contemplem atividades condizentes com a realidade dos alunos, e que permitam que os estudantes desempenhem uma função ativa na realização dessas atividades. Nessa perspectiva, entendemos que os experimentos didáticos-científicos devem ter um espaço relevante nesses planejamentos, uma vez que possuem grande potencial para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem.

2. Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa

Considerando a natureza das informações coletadas para essa investigação, a pesquisa pode ser classificada como de natureza *qualitativa*. A pesquisa qualitativa é muito complexa e baseada em muitos detalhes. Segundo Vilela (2019), a pesquisa qualitativa tem como principal objetivo interpretar o fenômeno que observa. Portanto, seus objetivos envolvem a observação, a descrição, a compreensão e o significado do fenômeno em estudo.

A pesquisa qualitativa não envolve apenas os pesquisadores. Nesta investigação, por exemplo, estão envolvidos objetos (Livros Didáticos) e, também, outros sujeitos (professora), os quais são fundamentais para a busca de informações e para a construção das conclusões da pesquisa.

Em outras palavras, este estudo utilizou fontes de informações do tipo “documentos” e “sujeitos”, a saber:

- Documentos: Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), recomendados e distribuídos pelo PNLD 2020, em utilização em uma escola da rede pública municipal de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul.
- Sujeito: Professora de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental em serviço em uma escola da rede pública municipal de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul.

Os instrumentos de pesquisa são ferramentas que farão parte do processo de coleta de informações e auxiliarão no tratamento dessas informações. Nesta investigação, em particular, será feita a utilização de um roteiro de análise textual de documentos (Livros Didáticos) e de um questionário com perguntas abertas para a professora de Ciências.

O roteiro de análise textual é composto por questões que ajudam na coleta de dados escritos envolvidos na pesquisa. Já o questionário, de acordo com Cervo e Bervian (2002, p. 48), “[...] refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. O questionário adotado neste estudo é composto por perguntas abertas, que permite ao sujeito respondê-lo livremente, usando uma linguagem própria e, também, podendo emitir sua opinião.

Faz-se importante destacar que o planejamento inicial desta pesquisa previa a realização de uma entrevista com a professora, a partir de um roteiro semiestruturado. No entanto, em contato com a docente, essa externalizou o desejo de que as perguntas fossem realizadas em formato de questionário, uma vez que ela poderia responder conforme sua disponibilidade de tempo.

3. Procedimentos de coleta e de tratamento de informações

A escola pública da rede municipal onde a pesquisa está situada optou, mediante o PNLD, pela coleção didática de Ciências “Araribá Mais Ciências”, de autoria de Maíra Rosa Carnevalle, publicada em São Paulo, no ano 2018, pela editora Moderna. A coleção didática conta com quatro (04) livros didáticos, um para cada série dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Inicialmente, constatou-se que cada um dos livros possui oito (08) unidades, sendo que cada uma dessas unidades foi subdividida por quatro (04) a dez (10) temas. No **apêndice 01**, há um quadro com a explicitação dessas informações.

A coleção didática, em todos os volumes, mantém o mesmo padrão: apresenta, no início de cada unidade, uma dupla de páginas com uma grande imagem, ou uma composição de imagens acompanhadas de um breve texto, que juntos, se articulam com o tema que será abordado.

Quadro 1: Identificação dos Livros Didáticos de Ciências analisados na pesquisa

Código do Livro Didático de Ciências	Referência
LD-C01	CARNEAVALLE, Maíra Rosa. Araribá Mais Ciências . 1ª edição. São Paulo: Moderna, 2018. (Volume 01- 6º ano).
LD-C02	CARNEAVALLE, Maíra Rosa. Araribá Mais Ciências . 1ª edição. São Paulo: Moderna, 2018. (Volume 02- 7º ano).

Código do Livro Didático de Ciências	Referência
LD-C03	CARNEAVALLE, Máira Rosa. Araribá Mais Ciências . 1ª edição. São Paulo: Moderna, 2018. (Volume 03- 8º ano).
LD-C04	CARNEAVALLE, Máira Rosa. Araribá Mais Ciências . 1ª edição. São Paulo: Moderna, 2018. (Volume 04- 9º ano).

Fonte: Elaborado pela autora

Cuidadosamente, esses Livros Didáticos foram analisados, de modo a permitir a identificação de todos os experimentos didático-científicos propostos como atividades didáticas a serem desenvolvidas por alunos e/ou professores.

Quadro 2: Quantidade de experimentos didático-científicos encontrados por Livro Didático

Livro Didático- LD	Número de experimentos por LD
LD-C01	23
LD-C02	16
LD-C03	13
LD-C04	17
Total de experimentos	69

Fonte: Elaborado pela autora

Com a identificação realizada, é possível constatar que o LD-C01 possui um maior número de experimentos propostos e o LD-C04 apresenta o segundo maior número de experimentos.

No LD-C01, as unidades com mais experimentos são a unidades 5 e 6. Elas contêm, cada uma, três (03) atividades baseadas em experimentos. A unidade 5 trata sobre o tema “de olho no céu”, trabalhando com todas as questões voltadas ao sol. A unidade 6 aborda materiais químicos, com foco no desenvolvimento de habilidades de identificar transformações químicas e de associar a produção de materiais sintéticos ao desenvolvimento científico.

No LD-C02, as unidades 3, 6, 7 e 8 contêm, cada uma, duas (02) atividades baseadas em experimentos. A unidade 3 trata sobre a diversidade dos seres vivos, abordando o reino das plantas. Na unidade 6, o tema gerador é o ar, propondo a demonstração de sua composição e a descrição dos mecanismos do efeito estufa e da proteção exercida pela camada de ozônio, além dos efeitos das ações humanas sobre ambos. A unidade 7 aborda calor e temperatura, tratando das formas de propagação de calor, para justificar o uso de determinados materiais e explicar o funcionamento dos equipamentos que fazem parte da vida cotidiana. Na unidade 8, temos o tema máquinas simples e máquinas térmicas, de modo a discutir a aplicação de máquinas simples ao longo da história e a relacionar a produção e o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas a aspectos econômicos e socioambientais.

No LD-C03, as unidades que se destacaram foram as unidades 5, 7 e 8, as quais possuem duas (02) atividades baseadas em experimentos cada uma. Na unidade 5, o tema norteador é força e movimento, tentando aproximar o aluno aos conceitos de cinemática e da dinâmica. Na unidade 7, o conteúdo é eletricidade e magnetismo, com vistas a propor a construção de circuitos elétricos e compreender o funcionamento de equipamentos, classificando-os com base nos tipos e transformações de energia. Por fim, a unidade 8 apresenta como tema o sol, a Terra e a lua, tratando da observação do céu, além da utilização de modelos para justificar as fases da lua e representar os movimentos de rotação e translação terrestre e a inclinação de seu eixo de rotação, enfatizando também na variação regional.

No LD-C04, a unidade em destaque é a 7, a qual possui três (03) atividades baseadas em experimentos. Essa unidade trata sobre ondas mecânicas e eletromagnéticas, abordando a composição das cores da luz e a influência da iluminação sobre a cor de um objeto.

Concomitantemente ao procedimento de identificação dos experimentos didático-científicos (EDC) presentes nos Livros Didáticos, foi construído um quadro geral de caracterização dos EDC, com a finalidade de organizar, registrar e sistematizar as informações que foram coletadas mediante a pesquisa. Um esboço desse quadro será apresentado posteriormente no texto (Quadro 06).

Para a organização e caracterização completa das informações, considerou-se que eram necessários mais dois quadros de identificação e localização dos EDC

nos Livros Didáticos. O primeiro consiste em informações pertinentes ao Livro Didático e ao volume em que os EDC identificados estão presentes.

Quadro 3: Informações do Livro Didático e do volume em que os EDC estão propostos

Nº	Cód. LD	Autores	Título da Obra	Editora	Ano/ Volume	Título da obra	Referência
01							

Fonte: Elaborado pela autora

O segundo quadro apresenta informações que caracterizam a localização dos EDC presentes em cada um dos volumes da coleção didáticas.

Quadro 4: Localização dos experimentos didáticos científicos em cada Livro Didático analisado

IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO		
Cód. LD	Volume	Código da EDC	* Unidade * Capítulo/Título * Subtítulo * Página	Seção Fixa	Título

Fonte: Elaborado pela autora

Esse quadro geral de identificação/localização dos experimentos didático-científicos encontrados nos Livros Didáticos, pode ser acessado no **apêndice 02**.

Além do procedimento de coleta de informações nos Livros Didáticos, em termos de identificação de experimentos didático-científicos propostos como atividades didáticas, foi aplicado um questionário, composto por questões abertas, com a professora de Ciências em serviço na escola da rede pública municipal onde a investigação está situada. O questionário contemplou questões relacionadas com a utilização de experimentações pela professora, com as condições profissionais para o desenvolvimento de experimentações na escola (disponibilização de espaço e materiais), com as dificuldades para a utilização de experimentos em aula, com as

percepções da professora sobre os experimentos propostos nos Livros Didáticos e sobre a possível realização desses experimentos com os estudantes. Para mais detalhes, acessar a **apêndice 03**.

4. Organização e tratamento das informações coletadas

Com os experimentos didático-científicos (EDC) identificados, iniciamos o procedimento de tratamento das informações, mediante análise dos experimentos com base em um roteiro de análise textual composto por critérios de classificação de EDC. Esses critérios foram elaborados *a priori* e *a posteriori* à identificação dos experimentos nos livros, sendo aperfeiçoados sempre que necessário, após a leitura detalhada de cada roteiro de experimento didático-científico.

Quadro 05: Critérios de análises de experimentos didático-científicos presentes nos Livros Didáticos

Critério	Identificação	Subcritérios
01	Quanto ao local proposto para a realização do EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizado no ambiente escolar; ▪ Realizado no ambiente doméstico; ▪ Pode ser realizado tanto no ambiente escolar quanto no ambiente doméstico; ▪ Não determina.
02	Quanto ao tipo de material indicado para a realização do EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material típico de laboratório; ▪ Material de baixo custo; ▪ Sucata; ▪ Não determina.
03	Quanto à finalidade didática do EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prevê-observa/realiza-explica; ▪ Verificação experimental; ▪ Resolução experimental de um problema; ▪ Demonstração.
04	Quanto à responsabilidade pela montagem do aparato experimental do EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizado por um aluno ou por grupo de alunos; ▪ Realizado pelo professor; ▪ Realizado tanto pelo professor quanto pelo aluno; ▪ Não determina.
05	Quanto à responsabilidade pela realização do EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizado por um aluno ou por grupo de alunos; ▪ Realizado pelo professor; ▪ Realizado tanto pelo professor quanto pelo aluno; ▪ Não determina.

Critério	Identificação	Subcritérios
06	Quanto ao tempo/duração de realização do EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atividade possível de ser realizada em uma aula de 50 minutos; ▪ Atividade extensa (excede 50 minutos de aula); ▪ Atividade rápida (tem duração de menos de 50 minutos); ▪ Não determina tempo/duração.
07	Quanto à indicação dos resultados do EDC no livro do aluno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indica os resultados no decorrer do texto do EDC; ▪ Indica os resultados em uma ilustração do EDC; ▪ Indica os resultados no decorrer do texto e em uma ilustração do EDC; ▪ Não indica resultados.
08	Quanto à linguagem encontrada no EDC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A linguagem é clara e precisa, condizente com a realidade do aluno; ▪ A linguagem é muito técnica e/ou difícil interpretação.
09	Quanto à discussão sobre a atividade realizada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propõe aos alunos a discussão sobre o experimento e sobre os resultados obtidos; ▪ Propõe aos alunos a discussão sobre o experimento/resultados obtidos a partir de respostas a questionamentos; ▪ Propõe a elaboração de um relatório referente ao experimento realizado e aos resultados obtidos; ▪ Propõe somente a explicação do professor sobre o experimento e sobre os resultados obtidos; ▪ Não propõe ações para serem realizadas após o desenvolvimento do experimento.
10	Quanto à articulação do EDC com o texto principal do livro do aluno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No início do texto principal, introduzindo e/ou problematizando o assunto de uma Unidade/ módulo/ capítulo. ▪ No decorrer do texto principal, como parte integrante; ▪ Ao final do texto principal, como “atividade complementar” ao tratamento do assunto de uma unidade/módulo/ capítulo; ▪ Não indica articulação.
11	Quanto à existência de referências ao EDC no Manual do Professor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não há referências; ▪ Há orientações complementares para a realização do EDC proposto no livro do aluno; ▪ Há apenas a indicação dos resultados do EDC; ▪ Há indicação de EDC diferentes dos indicados no Livro do aluno.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Wesendonk (2012; 2013).

Cabe destacar, neste momento, que este roteiro de análise textual foi elaborado, prioritariamente, com base nos critérios e subcritérios para a

caracterização de EDC presentes em Livros Didáticos de autoria de Wesendonk (2012; 2013).

Em relação ao critério 1, *quanto ao local de realização do EDC*, procuramos aqui atender todas as possibilidades para o local, considerando as indicações que apareciam nos EDC identificados nos Livros Didáticos. Os roteiros dos experimentos não apresentam um grau de especificação muito maior que os subcritérios estabelecidos em relação à determinação do local em que pode ser realizado.

Em relação ao critério 2, *quanto ao material necessário para a realização do EDC*, consideramos para a classificação do experimento o material central para a sua realização. O material típico de laboratório corresponde a materiais de alto custo, que podem ser utilizados, ou não, em sala de aula, como por exemplo: Béqueres, bastão de vidro, termômetro de álcool, bico de Bunsen, estante de tubo de ensaio, tubo de ensaio com tampa, placa de Petri de plástico, reagente Lugol. O material de baixo custo corresponde àqueles alternativos ao material típico de laboratório, por exemplo: copos descartáveis, guardanapo de papel, bacia, rolo de barbante, régua, fita métrica, caneta, tesoura, saco plástico, sal, açúcar, colheres, óleo, folha de papel, massa de modelar, folha de jornal, palito, vela entre outros materiais. E por fim, a sucata, refere-se à materiais reaproveitáveis, tais como: garrafa PET, embalagens de alimentos processados, rolha e folhas de árvores.

Em relação ao critério 3, *quanto à finalidade didática do EDC*, experimentos do tipo “Prevê-Observa-Explica” são atividades em que, perante uma dada situação, é pedido que o aluno faça uma previsão, em seguida ocorre o desenvolvimento do experimento pelo aluno e/ou professor e, ao final, os alunos registram e explicam o que observam, mediante auxílio ou não do professor. Atividades do tipo “Verificação Experimental”, geralmente, apresentam um protocolo experimental rígido e a execução do experimento pode ser feita pelos alunos sem grande acompanhamento do professor. E atividades do tipo “Resolução Experimental de um Problema” se referem a atividades em que a ênfase é dada a um problema, que deve ser relevante para o aluno, por eles apropriado e devidamente enquadrada pelo professor, consistindo, dessa forma, em uma pequena investigação dos alunos controlada pelo professor, com muito mais controle dos tempos e dos meios por parte dos alunos. E as atividades de “Demonstração”, são as atividades que dependem de um aparato experimental mais específico, onde geralmente é executado pelo professor (WESENDONK, 2015).

Em relação ao critério 4, *quanto à participação do aluno na montagem do aparato experimental do EDC*, os subcritérios “*realizado pelo professor*” e “*realizado tanto pelo professor quanto pelo aluno*” referem-se, também, aos EDC que apresentam a indicação da necessidade de um adulto para auxiliar o estudante no desenvolvimento da atividade (pai, mãe e outros).

Em relação ao critério 5, *quanto à participação do aluno na realização do EDC*, os subcritérios “*realizado pelo professor*” e “*realizado tanto pelo professor quanto pelo aluno*” referem-se, também, aos EDC que apresentam a indicação da necessidade de um adulto para auxiliar o estudante no desenvolvimento da atividade (pai, mãe e outros).

Em relação ao critério 6, *quanto ao tempo/duração de realização do EDC*, será investigado se o roteiro do experimento tem viabilidade para o período de uma aula de 50 minutos, ou se a atividade excede o período de uma aula. Considera-se, também, a possibilidade de a atividade ser desenvolvida rapidamente, como, por exemplo, uma demonstração do conteúdo que foi ou será abordado em aula, sem a necessidade de seguir muitas etapas de desenvolvimento.

Em relação ao critério 7, *quanto à indicação dos resultados do EDC no Livro do Aluno*, é comum que exista a indicação no próprio experimento dos resultados esperados, tanto no decorrer do texto, quanto mediante uma ilustração. Assim, o aluno não precisa realizar o experimento para conhecer os resultados, ou ele pode desenvolver a atividade e confrontar os resultados que ele obteve com os já indicados no EDC.

Em relação ao critério 8, *quanto à linguagem encontrada no EDC*, avaliamos que essa pode ser clara e precisa, coerente com a realidade dos alunos e de fácil entendimento. Por outro lado, há, também, a linguagem de difícil entendimento, onde são utilizados termos mais técnicos, não condizentes com a realidade e faixa etária dos alunos, podendo, dessa forma, dificultar a interpretação das informações disponíveis no EDC.

Em relação ao critério 9, *quanto à discussão sobre a atividade realizada*, buscamos contemplar todas as possibilidades existentes a respeito dos encaminhamentos dados após a realização de determinado EDC.

Em relação ao critério 10, *quanto à articulação do EDC com o texto principal do Livro do Aluno*, salientamos que os EDC existentes apenas no Manual do Professor enquadram-se no subcritério “*não indica articulação*”.

Em relação ao critério 11, *quanto à existência de referências ao EDC no Manual do Professor*, justificamos aqui a necessidade de analisar tanto os experimentos sugeridos no Livro do Aluno como atividade didática, quanto os indicados no Manual do Professor, uma vez que há EDC presentes apenas no Manual do Professor, como há também situações em que o Manual do professor apresenta orientações complementares para a realização do EDC proposto no Livro do Aluno.

A seguir, apresentamos um esboço do quadro correspondente à caracterização dos experimentos didático-científicos presentes nos Livros Didáticos de Ciências analisados:

Quadro 06: Quadro geral de caracterização de EDC em Livros Didáticos

Cód. do EDC	Cód do LD	Vol.	Local de realização	Material Necessário	Finalidade Didática	Partic. do aluno na montagem do aparato experimental	Respons. na realização do EDC	Tempo/Duração para realiz. do EDC	Indic. dos resultados	Linguagem do EDC	Discussão sobre atividades	Artic. do EDC com o texto Principal do Livro do aluno	Exist. de refer. no Livro do Professor																												
			Amb. Esc.	Amb. Dom.	Amb. Esc./Dom.	Não Det	Mat. Lab.	Mat. Bx. Custo	Sucata	Não Det	POE	Verif. Exp.	Res. Exp. Prob.	Demonst.	Aluno/ Grup. de Professor	Professor/ Aluno	Não det.	Aluno/ Grup. de alunos	Professor	Professor/ Aluno	Não det.	Realizado dentro de 50 min	Atividade extensa	Atividade rápida	não det. tempo/ duração	Decorrer do texto	Ilustração	Decorrer do texto e ilust.	Não indica	Linguagem clara	Linguagem técnica	Discussão resultados	Discussão resp. questionamentos	Explicação do professor	Elaboração roteiro	Não propõe explicação	No início	No decorrer	No final	Não indica	Não há referência
EDC-C001	LD-C01	01																																							

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao processo de organização e tratamento das informações coletadas com a professora de Ciências, foi realizada uma leitura cuidadosa das respostas dadas às perguntas presentes no questionário aplicado. A partir disso, foram feitas análises e descrições dessas informações.

5. Descrição e discussão de resultados

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos mediante a análise dos EDC identificados nos Livros Didáticos, mediante o roteiro de análise textual de documentos. Ainda, apresentamos a análise das informações coletadas com a professora de Ciências, a partir do questionário.

5.1 Caracterização dos experimentos didático-científicos presentes nos Livros Didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Neste estudo, identificamos 69 EDC em todos os Livros Didáticos analisados. Podemos observar a distribuição de EDC por volume da Coleção Didática, mediante quadro abaixo:

Quadro 07: Distribuição dos EDC por Livro Didático

	Livros Didáticos de Ciências			
	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04
Número de EDC por LD	23	16	13	17

Fonte: Elaborado pela autora

A partir das informações contidas no quadro, percebemos que varia a distribuição de EDC entre os Livros Didáticos, mesmo sendo da mesma coleção didática. O Livro Didático que contempla o maior número de EDC é o primeiro volume da coleção didática, o qual é indicado para as turmas de 6º anos. E o livro que apresenta a menor frequência de EDC é o volume 3, o qual é direcionado para turmas de 8º anos do Ensino Fundamental.

Na sequência, descrevemos as formas de apresentação de EDC em cada Livro Didático de Ciências recomendados pelo PNLD 2020, conforme os critérios adotados para a caracterização e análise desse recurso. Na apresentação, indicamos os subcritérios predominantes na caracterização dos EDC, para cada Livro Didático.

No LD-C01, a maior parte dos experimentos está estruturada da seguinte forma:

- Não determina o local para a realização do EDC (10/23);
- Sugere materiais de baixo custo para a realização do EDC (19/23);
- Tem como finalidade didática a verificação experimental (21/23);
- Indica a participação do aluno na montagem e na realização do experimento (14/23 e 18/23);
- Não determina tempo/duração para a realização do EDC (15/23);
- Não indica os resultados no decorrer do texto e/ou ilustração (18/23);

- A linguagem presente nos EDC é clara e precisa (22/23);
- A discussão dos experimentos é a partir de respostas a questionamentos (13/23);
- Está no final do texto principal, como “atividade complementar” ao tratamento do assunto de uma unidade/módulo/capítulo (19/23);
- Há orientações específicas para a sua realização no Manual do professor (13/23).

No LD-C02, a maior parte dos experimentos está estruturada da seguinte forma:

- Não determina o local para a realização do EDC (06/16);
- Sugere materiais de baixo custo para a realização do EDC (15/16);
- Tem como finalidade didática a verificação experimental (14/16);
- Não determina quem deve ser responsável pela montagem dos aparatos experimentais do EDC (06/16);
- Indica alunos e grupo de alunos para a realização do EDC (07/16);
- Não determina tempo/duração para a realização do EDC (07/16);
- Não indica os resultados no decorrer do texto e/ou ilustração (09/16);
- A linguagem presente nos EDC é clara e precisa (16/16);
- A discussão dos experimentos é a partir de respostas a questionamentos (08/16);
- Está no final do texto principal, como “atividade complementar” ao tratamento do assunto de uma unidade/módulo/capítulo (12/16);
- No Manual do Professor, há apenas indicações dos resultados do EDC (09/16).

No LD-C03, a maior parte dos experimentos está estruturada da seguinte forma:

- Não determina o local para a realização do EDC (12/13);
- Sugere materiais de baixo custo para a realização do EDC (11/13);

- Tem como finalidade didática a verificação experimental (13/13);
- Não determina quem deve ser responsável pela montagem dos aparatos do EDC e também pela sua realização (07/13 e 07/13);
- Não determina tempo/duração para a realização do EDC (11/13);
- Não indica os resultados no decorrer do texto e/ou ilustração (09/13);
- A linguagem presente nos EDC é clara e precisa (13/13);
- A discussão dos experimentos é a partir de respostas a questionamentos (08/13);
- Está no final do texto principal, como “atividade complementar” ao tratamento do assunto de uma unidade/módulo/capítulo (11/13);
- Há orientações específicas para a sua realização no Manual do professor (08/13).

No LD-C04, a maior parte dos experimentos está estruturada da seguinte forma:

- Não determina o local para a realização do EDC (11/17);
- Sugere materiais de baixo custo para a realização do EDC (13/17);
- Tem como finalidade didática a verificação experimental (16/17);
- Não determina quem deve ser responsável pela montagem dos aparatos do EDC e também pela sua realização (09/17 e 09/17);
- Não determina tempo/duração para a realização do EDC (09/17);
- Não indica os resultados no decorrer do texto e/ou ilustração (07/17);
- A linguagem presente nos EDC é clara e precisa (17/17);
- A discussão dos experimentos é a partir de respostas a questionamentos (16/17);
- Está no final do texto principal, como “atividade complementar” ao tratamento do assunto de uma unidade/módulo/capítulo (15/17);
- Há orientações específicas para a sua realização no Manual do professor (10/17).

Com essa análise, percebemos uma uniformidade entre os subcritérios que prevalece em termos de caracterização dos EDC. Essa constatação pode estar atrelada aos objetivos associados pelo autor da Coleção Didática à organização e à utilização desse recurso didático no Ensino de Ciências.

A seguir, apresentaremos a descrição e discussão da caracterização dos EDC presentes nos Livros Didáticos, de modo geral.

Em relação ao critério 1, “Quanto ao local para a realização do EDC”, percebemos que a maior parte dos experimentos não indica o local para a sua realização (56,5%). Podemos justificar que o autor não enfatiza, nesses casos, o local para a realização dos experimentos, deixando em maior destaque, na descrição do EDC, a forma de executar a atividade, como também os materiais necessários para a realização do EDC. Foi possível fazer a constatação do ambiente escolar para a realização de 26,1% dos experimentos analisados. Essa indicação foi possível ser detectada através da leitura do EDC, no qual o autor traz em destaque, no texto do roteiro, alguns termos que é possível identificar essa informação, tais como: “a atividade deve ser realizada em grupos ou trios e a atividade de ser realizada com o auxílio do professor”. Os EDC que podem ser realizados tanto no ambiente escolar quanto no ambiente doméstico são equivalentes a 15,9%. Essa identificação é possível, uma vez que o autor relata que o aluno deve realizar o EDC com o auxílio de um adulto, ou do professor. Apenas um experimento (1,4%) é proposto para ser realizado no ambiente doméstico.

Quadro 08: Critério 1 - Quanto ao local para realização do EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Realizada no ambiente escolar	08	04	01	05	18
Realizada no ambiente doméstico	00	01	00	00	01
Pode ser realizado tanto no ambiente escolar quanto no ambiente doméstico	05	05	00	01	11
Não determina	10	06	12	11	39
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 2, “Quanto ao tipo de material indicado para a realização do EDC”, a maior parte dos EDC (84,1%) sugere que seja utilizado materiais de baixo custo para a sua realização. O autor pode estar atribuindo aos materiais de baixo custo a praticidade para a realização dos EDC, já que boa parte

dos experimentos são os próprios alunos os responsáveis pela montagem dos aparatos. Além disso, podemos pressupor que o autor considere a possibilidade da falta de recursos/materiais de laboratório nas escolas, por isso a maioria dos EDC são indicados para serem realizados com materiais de baixo custo. Exemplos de materiais dessa natureza que são indicados nos roteiros: copos descartáveis, bacia, guardanapo de papel, colher, palitos, entre outros. Os EDC que sugerem a utilização de materiais típicos de laboratório são de 8,7%. Esses experimentos, em geral, abordam reações químicas, teste de PH do solo e transferência luminosa. Cabe destacar que boa parte desses EDC, os quais necessitam de materiais típicos de laboratório, são encontrados no LD-C04. Temos que 4,7% dos EDC não determinam especificamente os materiais para a sua realização. São aqueles EDC que se referem a materiais de forma superficial, como, por exemplo, “vasilha”, mas sem especificar o tipo e formato de vasilha. Os EDC que necessitam de sucata para a sua realização representam 2,9% dos experimentos analisados. Estão contemplados nesse subcritério os EDC que sugerem para a sua realização materiais como garrafas pet e embalagens de alimentos.

Quadro 09: Critério 2 - Quanto ao tipo de material indicado para a realização do EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Material típico de laboratório	02	01	00	03	06
Material de baixo custo	19	15	11	13	58
Sucata	00	00	02	00	02
Não determina	02	00	00	01	03
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 3, “Quanto à finalidade didática do EDC”, percebemos que a maior parte dos EDC (95,7%) são referentes à verificação experimental. Esses experimentos são atividades que possuem um protocolo de execução rigoroso a ser seguido, porém podendo ser realizado pelos alunos, sem grande suporte do professor. Esses experimentos, em geral, fazem a utilização de materiais de baixo custo e sucata. Em relação aos subcritérios prevê-observa/realiza-explica e resolução experimental de um problema, foram identificados apenas dois experimentos com essas finalidades didáticas (2,9%). Os EDC de prevê-

observa/realiza-explica foram identificados nos LD-C01 e LD-C02, abordando os seguintes assuntos: tempo de reação a estímulos; calor e temperatura. Esses dois experimentos solicitam a previsão do que acontecerá na atividade a ser desenvolvida, posteriormente o experimento é executado e, por fim, os alunos devem verificar suas hipóteses iniciais e explicar o que foi observado. O subcritério “demonstração” foi identificado apenas em um EDC (1,4%). Em experimentos com essa finalidade, faz-se a utilização de aparatos experimentais específicos e o desenvolvimento da atividade fica a cargo, prioritariamente, do professor. Esse subcritério foi constatado no livro do 9º ano (LD-C04), para abordar o tema “transferência de energia luminosa”. Ressalta-se que esse experimento necessita de fogo para a sua realização. O subcritério referente a finalidade didática de resolução experimental de um problema não foi evidente nesta investigação.

Quadro 10: Critério 3 - Quanto à finalidade didático do EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Prevê-observa / realiza- explica	01	01	00	00	02
Verificação experimental	22	15	13	16	66
Resolução experimental de um problema	00	00	00	00	00
Demonstração	00	00	00	01	01
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 4, “Quanto à participação do aluno na montagem do aparato experimental do EDC”, a maior parte dos EDC (44,9%) foi proposto para ter sua montagem feita por alunos/grupo de alunos. Essa constatação foi realizada a partir da leitura minuciosa do EDC, os quais trazem em seus roteiros informações que indicam claramente que os alunos, em grupo e/ou individualmente, são responsáveis pela montagem dos experimentos. Por outro lado, 36,2% dos EDC não determina quem é o responsável pela montagem dos experimentos, não deixando claro durante o texto explicativo, ou descrição do experimento, quem seria o responsável pela montagem dos aparatos para a realização das atividades. Os EDC que podem ser realizados tanto pelo professor como pelos alunos representam 14,5% dos experimentos analisados. E 4,3% dos EDC tem o professor como responsável pela montagem dos aparatos, mas que não precisam ser

necessariamente executados, exclusivamente, pelo docente, podendo ter o aluno como quem realiza ou auxilia na realização do experimento.

Quadro 11: Critério 4 - Quanto à participação do aluno na montagem do aparato experimental do EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Realizado pelo aluno/ grupo de alunos	14	05	05	07	31
Realizado pelo professor	01	01	00	01	03
Realizado tanto pelo professor como pelo aluno	05	04	01	00	10
Não determina	03	06	07	09	25
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 5, “Quanto à participação do aluno na realização do EDC”, 53,6% dos EDC podem ser realizados pelos alunos. Tal constatação foi possível mediante leitura da descrição dos experimentos, onde fica explícita a indicação da participação dos alunos, a partir de informações como: “organize-se em trios, forme grupos ou faça individualmente”. Evidenciou-se que 30,4% dos EDC não determina quem deve ser o responsável pela realização do experimento. Temos que 14,5% dos EDC analisados podem ser realizados tanto pelo professor como pelo aluno/grupo de alunos. Por fim, identificou-se apenas um EDC (1,4%) que deve ser exclusivamente realizado pelo professor, o qual tem como finalidade didática a demonstração experimental de um conteúdo.

Quadro 12: Critério 5 - Quanto à participação do aluno na realização do EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Realizado pelo aluno/ grupo de alunos	18	07	05	07	37
Realizado pelo professor	00	00	00	01	01
Realizado tanto pelo professor como pelo aluno	04	05	01	00	10
Não determina	01	04	07	09	21
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 6, “Quanto ao tempo/ duração de realização do EDC”, a maior parte dos EDC (60,9%) não determina o tempo de duração para a sua realização. Já 23,2% dos EDC tem o tempo de duração extenso, passando de 50

minutos de aula (tempo referente a um período de aula), a maioria desses exigindo, em seu desenvolvimento, atividades de pesquisa e observação. Os EDC possíveis de serem realizados dentro do período de 50 minutos de aula correspondem a 14,5% dos experimentos analisados. O EDC restante (1,4%) é referente a uma atividade rápida, o qual foi encontrado no LD-C01, para trabalhar com a temática envolvendo o solo.

Quadro 13: Critério 6 - Quanto ao tempo/ duração de realização do EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Atividade possível de ser realizada em 50 min.	02	04	01	03	10
Atividade extensa passa os 50 min.	05	05	01	05	16
Atividade rápida	01	00	00	00	01
Não determina	15	07	11	09	42
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 7, “Quanto à indicação dos resultados do EDC no Livro Didático”, a maior parte dos experimentos (62,3%) não indica os resultados da atividade no seu roteiro (no Livro do Aluno), constatação que é vista como positiva nesta investigação. Já 29% dos EDC indicam os seus resultados no decorrer do texto e de uma ilustração presente no roteiro. Frente a isso, fica evidente o caráter dessas atividades de complementação do conteúdo abordado. A indicação dos resultados apenas no decorrer do texto ocorre em 8,7% dos EDC analisados. E o subcritério que está relacionado à indicação dos resultados em apenas uma ilustração do EDC não foi identificado neste estudo.

Cabe destacar que a indicação objetiva, no Livro do Aluno, dos resultados a serem obtidos/esperados com o desenvolvimento do EDC, pode levar os alunos e os professores a não se sentirem instigados a realizarem a atividade, uma vez que já se tem conhecimentos das “respostas” do EDC.

Quadro 14: Critério 7 - Quanto à indicação dos resultados do EDC no Livro Didático

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Indica os resultados no decorrer do texto do EDC	00	02	00	04	06
Indica os resultados em uma ilustração do EDC	00	00	00	00	00
Indica os resultados no decorrer do texto e de uma ilustração	05	05	04	06	20
Não indica resultados	18	09	09	07	43

TOTAL	23	16	13	17	69
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 8, “Quanto à linguagem encontrada no EDC”, praticamente todos os EDC 98,6% são apresentados com uma linguagem clara, objetiva e precisa, facilitando assim o entendimento dos alunos sobre o desenvolvimento da atividade. Ainda, tornando mais fácil a compreensão do experimento e do conteúdo abordado e, consecutivamente, contribuindo para a aprendizagem dos alunos. Apenas um EDC está apresentado com uma linguagem técnica e de difícil interpretação (1,4%). Esse experimento encontra-se no LD-C01 para tratar sobre o assunto “a dimensão da terra”. Na atividade proposta, é necessária a realização de cálculos matemáticos e está presente uma linguagem bastante técnica e de difícil compreensão.

Quadro 15: Critério 8 - Quanto à linguagem encontrada no EDC

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Linguagem clara e precisa	22	16	13	17	68
Linguagem técnica e de difícil interpretação	01	00	00	00	01
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 9, “Quanto à discussão sobre a atividade realizada”, a maior parte do EDC (71%) propõe aos alunos a discussão dos resultados obtidos mediante questionamentos referentes ao EDC, ao final da atividade, no formato de perguntas e respostas, em geral. Apenas a proposta de discussões sobre os experimentos e os resultados obtidos correspondem 15,9% dos EDC. A discussão dos resultados mediante a elaboração de um relatório está presente em 11,6% dos experimentos analisados. Esse subcritério é subentendido durante a descrição do procedimento do EDC, como: “descreva o que você observou”. Apenas um EDC (1,4%) propõe a explicação do experimento e dos resultados obtidos pelo professor. Esse experimento é encontrado no LD-C01, tratando sobre a temática da conservação dos alimentos. O subcritério referente à não proposição de ações a serem desenvolvidas após a realização do EDC não foi identificado neste estudo.

Quadro 16: Critério 9 - Quanto à discussão sobre a atividade realizada

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
Propõe aos alunos a discussão sobre os experimentos e sobre os resultados obtidos	05	02	03	01	11
Propõe aos alunos a discussão sobre o experimento/ resultados obtidos a partir de respostas de questionamentos	13	12	08	16	49
Propõe a elaboração de um roteiro referente ao experimento realizado e os resultados obtidos	05	01	02	00	08
Propõe somente a explicação do professor sobre o experimento e sobre os resultados obtidos	00	01	00	00	01
Não propõe ações para serem realizadas após o desenvolvimento do experimento.	00	00	00	00	00
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 10, “Quanto à articulação do EDC com o texto principal do livro do aluno”, percebemos que 82,6% dos experimentos encontram-se ao final do texto, como atividade complementar ao tratamento do assunto de uma unidade/módulo/capítulo, sendo uma atividade que tem a finalidade de complementar e dar fechamento ao tema em estudo. Por outro lado, 14,5% dos EDC articulam-se com o texto principal como parte integrante. Temos que 2,9% dos EDC estão no início do texto principal, introduzindo e/ou problematizando o assunto de uma unidade/módulo/capítulo. Por fim, ressalta-se que não identificamos experimentos que estejam propostos apenas no Manual do Professor.

Quadro 17: Critério 10 - Quanto à articulação do EDC com o texto principal do livro do aluno

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C03	LD-C04	TOTAL
No início do texto principal, introduzindo e/ou problematizando o assunto de uma unidade/ modulo/ capítulo	01	00	00	01	02
No decorrer do texto principal como parte integrante	03	04	02	01	10
Ao final do texto principal como “atividade complementar” ao tratamento do assunto de uma unidade/modulo/ capítulo	19	12	11	15	57
Não indica articulações	00	00	00	00	00
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao critério 11, “Quanto à existência de referências ao EDC no Manual do Professor”, percebemos que em 55,1% dos casos há orientações complementares para a realização do experimento proposto no Livro do Aluno. No entanto, em 42% há apenas os resultados do EDC no Manual do Professor, sem a apresentação de grandes discussões sobre o EDC. Já 2,9% dos EDC não são

referenciados no Manual do Professor. O subcritério referente à indicação de EDC diferente do indicado no livro do aluno não foi evidenciado nesta investigação.

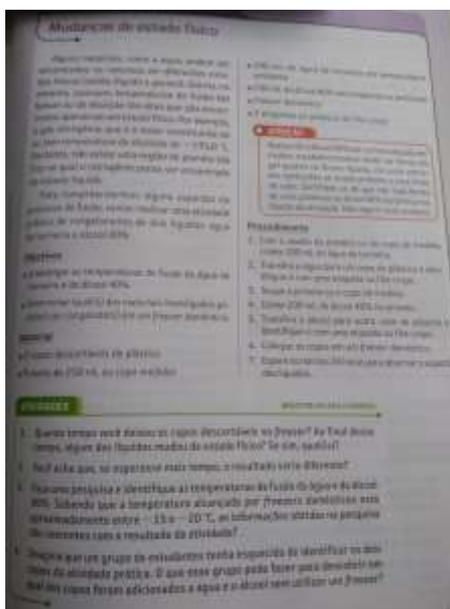
Quadro 18: Critério 11- Quanto à existência de referências ao EDC no manual do Professor

SUBCRITÉRIOS	LD-C01	LD-C02	LD-C-C03	LD-C04	TOTAL
Não há referências	02	00	00	00	02
Há orientações complementares para a realização do EDC proposto no livro do aluno	13	07	08	10	38
Há apenas a indicação dos resultados do EDC	08	09	05	07	29
Há indicações de EDC diferentes dos indicados no Livro do aluno	00	00	00	00	00
TOTAL	23	16	13	17	69

Fonte: elaborado pela autora

A seguir, um exemplar de experimento proposto no Livro Didático direcionado ao 9º ano (LD- C04), o qual contempla os subcritérios que mais prevaleceram na caracterização.

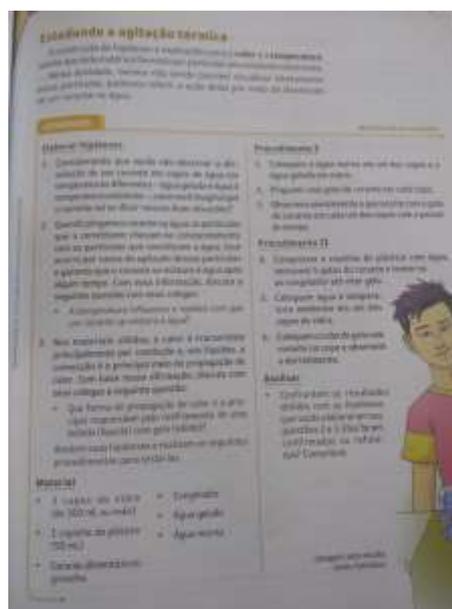
Imagem 1 - Experimento que contempla o maior número de subcritérios identificados.



Fonte: CARNEAVALLE, Máira Rosa. **Araribá Mais Ciências**. 1ª edição. São Paulo: Moderna, 2018. (Volume 04- 9º ano). p. 209.

A seguir, a apresentação de um experimento caracterizado como Prevê-Observa/Realiza-Explica, proposto no Livro Didático direcionado ao 7º ano (LD-C02).

Imagem 2 - Experimento proposto com a finalidade didática de Prevê-Observa/Realiza-Explica.



Fonte: CARNEAVALLE, Maíra Rosa. **Araribá Mais Ciências**. 1ª edição. São Paulo: Moderna, 2018. (Volume 02- 7º ano). Pág. 221.

5.2 Utilização de experimentos didático-científicos por uma professora de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental

A professora participante desta pesquisa formou-se em Ciências Biológicas, no ano de 2005, em uma Instituição de Ensino Superior privada. No ano de 2013, começou sua carreira com professora de Ciências em uma escola da rede pública municipal do interior do Rio Grande do Sul, onde atua até o momento.

Inicialmente, procuramos abordar sobre a utilização de Livros Didáticos pela professora de Ciências. Ela faz menção a alguns livros que costuma fazer uso na escola onde atua, apresentando uma justificativa para tais escolhas.

"[...] Araribá Mais Ciências, Agora Sistema de Ensino, Ciências Naturais, Aprendendo com o cotidiano. Acho livros com uma linguagem boa e são bem completos na elaboração dos conteúdos."

Posteriormente, procuramos apresentar questões à professora referentes à utilização de experimentos didático-científicos em suas aulas de Ciências. Ela foi questionada sobre a utilização desse recurso didático, sobre a frequência em que eles fazem parte de suas aulas e sobre os conteúdos que costumam ser abordados a partir da experimentação. Os experimentos didático-científicos são utilizados com algumas turmas não especificadas e, também, não é indicada uma frequência exata para a utilização dos mesmos. Os assuntos mais abordados mediante os experimentos são referentes à água, ao solo, ao corpo humano, química, física.

Para a docente, os experimentos são abordados e utilizados conforme a necessidade e curiosidade dos alunos.

[...] faço alguns experimentos, algumas turmas gostam e pedem, outras nem tanto, mas vamos executando conforme a necessidade e curiosidade deles [...]

A docente menciona a sua dificuldade em relação aos espaços físicos para a realização dos EDC, porém ela acredita que os experimentos são essenciais para aprimorar o conhecimento dos alunos. Nesse sentido, ela ressalta as dificuldades e anseios que a impedem de realizar com mais frequência as atividades experimentais em contexto escolar.

[...] as atividades práticas são desenvolvidas na própria sala de aula, não temos um laboratório ou sala específica para tais procedimentos [...].

A instituição de ensino que a professora atua além de não possuir um espaço físico adequado, não possui aparatos necessários para a realização dos EDC. A instituição possui:

[...] alguns materiais sim, como tubos de ensaio, lâminas, porém meio ultrapassados [...].

Além dos destaques acima, sobre as dificuldade para a realização dos EDC, a docente também salienta a sua falta de organização para a utilização de EDC com mais frequência em suas aulas, uma vez que demonstra ciência sobre a importância desse recurso didático para a aprendizagem dos alunos.

Em relação aos experimentos didático-científicos presentes nos Livros Didáticos e a percepção da docente sobre eles, a professora deixa evidente que tem conhecimento sobre os EDC dos Livros. De acordo com a sua opinião, eles podem ser realizados em sala de aula, porém muitos desses experimentos devem ser executados com materiais de difícil acesso.

*[...] precisam de recursos que não dispomos, como microscópios, uso de equipamentos modernos, reagentes, etc
[...]*

É importante destacar, nesse momento, que os livros também dispõem de experimentos que podem ser realizados mediante a utilização de materiais alternativos e que estão voltados para a realidade dos alunos.

A docente relata que alguns EDC que são encontrados nos Livros Didáticos apresentam algumas limitações, tais como a falta de roteiro, prejudicando, assim, o objetivo didático desse recurso.

[...] Os experimentos nos livros didáticos muitas vezes se dão a partir de imagens sem roteiros, sem questões que objetivam a investigação, atuando apenas como apoio ou exemplificação de conteúdos [...]

É relevante mencionar as adaptações/modificações que são necessárias para que se possa executar os EDC. Essas adaptações são de extrema necessidade para que se tenha um bom êxito na aprendizagem dos alunos. As adaptações/modificações são indispensáveis para a aproximação do EDC com a realidade da escola e dos alunos.

[...] não costumo realizar experimentos que eles não consigam relacionar com a teoria. A adaptação pode ocorrer quanto aos materiais, quanto às questões e discussões sobre determinado assunto [...].

Percebemos que a docente sempre que possível faz a utilização dos EDC em suas aulas, apesar das muitas dificuldades que ela encontra e que as deixam um pouco desmotivada, o que ocasiona a não realização com mais frequências dos

experimentos. Com a leitura do questionário, é evidente a falta de estrutura física e de materiais da escola para que seja minimamente viável o desenvolvimento de experimentos, com aparatos físicos, em contexto escolar. De acordo com a investigação realizada, esse fator dificulta a execução das atividades experimentais e, conseqüentemente, prejudica o alcance das finalidades didáticas dos EDC para a aprendizagem dos alunos.

Apesar de haver as dificuldades para a realização dos EDC, existem propostas de experimentos para serem realizados em sala de aula, com materiais de baixo custo e que não exigem tanta disponibilidade de tempo para a sua realização, dando oportunidades para as escolas que não tem acesso espaço físico adequado como também materiais de laboratório.

Considerações Finais

A partir da análise dos Livros Didáticos, nesta pesquisa, foi possível perceber que o autor traz materiais alternativos para o desenvolvimento dos experimentos, em geral de baixo custo ou sucatas. Podemos apontar isso como algo muito positivo na esfera do ensino e que deve ser destacado, uma vez que sabemos que muitas escolas têm precariedade de materiais e falta de espaços adequados para a realização de atividades experimentais. Destaca-se que o autor propõe seis (06) experimentos que devem ser realizados com materiais típicos de laboratório, fato que, considerando a realidade de muitas escolas, não serão possíveis de serem realizados como apresentados. Por outro lado, o professor, se possível, pode reelaborar essas atividades, fazendo as adaptações/modificações necessárias para que se torne viável a execução.

Como ficou evidente, boa parte dos experimentos tem como finalidade didática a verificação experimental, uma abordagem de experimentação bem utilizada no contexto do Ensino de Ciências. A verificação experimental tem o seu protocolo de execução mais rígido, em geral segue-se um roteiro fechado, que pode ser implementado pelo aluno, sem grandes interferências do professor, trazendo a autonomia dos alunos como destaque. Contata-se que os Livros Didáticos analisados deixam de destacar, em muitos roteiros de EDC, quem deve ser o responsável pela realização do experimento, o que pode deixar muitos professores desconfortáveis e sem o conhecimento de ações pertinentes para poderem fazer a

realização da atividade com os seus alunos. Por outro lado, ressalta-se que quase todos os experimentos trazem em sua descrição uma linguagem clara e objetiva, fato que, na nossa opinião, interfere de forma positiva na realização e entendimento dos EDC pelos alunos. Algo que também vale destacar sobre o autor da Coleção Didática analisada é a forma como ele propõe a discussão dos resultados obtidos nos experimentos. Mais de 50% dos roteiros de EDC analisados indicam a discussão do respectivo experimento e de seus resultados a partir de questionários a serem realizados após o término da atividade, com questões dissertativas.

Os EDC são muito importantes para os professores, como auxiliares na abordagem dos conteúdos em estudo, e para o desenvolvimento de aprendizagens por parte dos alunos. Porém, existem muitas barreiras que impendem uma utilização mais frequente e eficiente de experimentos em sala de aula, uma delas é a falta de estrutura e de materiais nas escolas, com boas condições físicas e de uso. Conforme, percebemos a partir da aplicação do questionário com a professora de Ciências, os experimentos são realizados dentro da própria sala de aula e isso é um fator que dificulta a utilização dos EDC, uma vez que é necessário disponibilizar muito tempo para a montagem do experimento e para a organização da sala de aula, para que seja possível o desenvolvimento da atividade. Em relação aos materiais, evidencia-se a falta de materiais adequados para que sejam executados os EDC. A escola onde a professora atua possui alguns materiais, porém muito ultrapassados. Eles foram doados por uma empresa à instituição de ensino. Esses materiais já estavam em uso e foram descartados pela empresa em forma de doação.

Em geral, como reflexões finais, cabe destacar que os EDC presentes nos livros analisados aproximam o aluno do conhecimento, tornando possível o desenvolvimento de aprendizagens. A partir desses experimentos propostos nos materiais didáticos investigados, os estudantes podem ter acesso à dimensão prática dos assuntos que estão sendo abordados em aula. Além disso, avaliamos que, em sua maioria, são experimentos factíveis, sem a necessidade de um espaço de laboratório e de materiais tão sofisticados para a sua realização. Soma-se a isso, tornam-se boas opções aos professores como sugestões/propostas que podem ser aperfeiçoadas para serem implementadas em sala de aula.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEF, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518 versaofinal sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf) . Acesso em 01 de Mar.2021.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá Mais Ciências**. 1ª edição. São Paulo: editora Moderna, 2018.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORAZZA, Sandra Mara. **Construtivismo pedagógico como significado transcendental do currículo**. São Paulo: Coleção Educação, 2001.

MOTTA, Cezar Soares et al. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In: Galiazzi, Maria do Carmo et al. (Org.). **Indagações dialógicas com Gordon Wells**, 37.ed. Rio Grande: Editora da Furg, 2016. cap.3. p.91-100.

OLIVEIRA, J. R. S. (2010). **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, 2(1), p.139-153.

PANARARI-ANTUNES, R. S.; DEFANI, M. A.; GOZZI, M. E. **Análise de atividades experimentais em livros didáticos de Ciências**. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- EDUCERE, 9.; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3. 2009. Disponível em: https://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2075_1213.pdf . Acesso em 27 de mar. 2021.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. São Paulo: Unimep; Capes, 2000. p.120-153.

VILELA JUNIOR, Guanis de Barros. **A pesquisa qualitativa**. São Paulo: Nova Escola, 2019.

WESENDONK, F. S. e TERRAZZAN, E. A. (2012). **A utilização de experimentos didático-científicos na estruturação de livros didáticos de Física para o Ensino Médio**. Trabalho apresentado no Décimo quarto Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Maresias, São Paulo, Brasil.

WESENDONK, F. S. e TERRAZZAN, E. A. (2013). **Experimentos didático-científicos em livros didáticos de Física para o Ensino Médio**. Trabalho apresentado no Vigésimo Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo, São Paulo, Brasil.

WESENDONK, F. S. **O uso da experimentação como recurso didático no desenvolvimento do trabalho de professores de Física do Ensino Médio**. 298 f. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Mestrado em Educação

para a Ciência – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

WESENDONK, F. S.; PEREIRA, A. S.; TARRAZZAN, E. F.; **Atividades experimentais de física e química em livros didáticos do PNLD**. Ensino de Ciências e Tecnologia em revista, v.1, n.2, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICES 01:

Quadro geral de unidades e temas dos Livros didáticos

- Livro do 6º ano e suas unidades:

Unidades e Título	Quantidades de Temas e seus respectivos títulos:
Unidade 1- Um ambiente dinâmico	01-A vida e a terra; 02-O ecossistema; 03-Obtenção dos alimentos; 04-Relação alimentares entre os seres vivos.
Unidade 2- O planeta Terra	01-A terra é dinâmica; 02-O interior da terra; 03-A atmosfera terrestre; 04-A formação da terra; 05-O Formato da terra.
Unidade 3- A água	01-A água nos seres vivos e na terra; 02-Estados físicos da água; 03-O ciclo da água; 04-A capacidade de dissolução da água; 05-O tratamento da água; 06-A contaminação da água.
Unidade 4 – A crosta terrestre	01-A composição da crosta terrestre; 02-Tipos de rocha; 03-O solo; 04-Degradação do solo.

Unidade 5- De olho no céu	01-O estudo do céu; 02-Pontos de referência na Astronomia; 03-O sol e as sombras; 04-A rotação da terra; 05-A translação da terra; 06-A terra no espaço.
Unidade 6- Os materiais	01-Características gerais dos materiais; 02-Estados físicos dos materiais; 03-Transformações dos materiais; 04-Materiais de origem natural e materiais sintéticos.
Unidade 7- Vida, célula e sistema humano.	01-As células; 02-Níveis de organização dos seres vivos; 03-O sistema nervoso humano; 04-Coordenação nervosa; 05-As drogas.
Unidade 8- os sentidos e os movimentos	01-Tato, gustação e olfato; 02-Visão; 03-Audição; 04-Sistema esquelético; 05-Sistema muscular.

• Livro do 7º ano e suas unidades:

Unidades e Título	Quantidades de Temas e seus respectivos títulos:
Unidade 1- A vida no planeta terra	01-Os seres vivos; 02-Características das células; 03-Os primeiros seres vivos; 04-Teorias sobre a origem da vida; 05-O planeta em transformação.

<p>Unidade 2- A classificação dos seres vivos</p>	<p>01-Por que classificar? 02-Os vírus; 03-O reino dos Moneras; 04-O reino dos protoctistas; 05-O reino dos fungos; 06-O ambiente, a saúde e os seres microscópios.</p>
<p>Unidade 3- o reino das plantas</p>	<p>01-Características das plantas; 02-Classificação das plantas; 03-Raiz e caule; 04-Folha e fotossíntese; 05-Ciclos reprodutivos das plantas; 06-Flor, fruto e semente.</p>
<p>Unidade 4- O reino dos animais</p>	<p>01-Os animais; 02-Poríferos e cnidários; 03-Platelmintos, nematódeos e anelídeos; 04-Moluscos, artrópodes e equinodermos; 05-Peixes e anfíbios; 06-Répteis; 07-Aves e mamíferos.</p>
<p>Unidade 5- Relações ecológicas e ecossistemas brasileiros</p>	<p>01-Relações ecológicas em ecossistema; 02-Domínios morfoclimáticos brasileiros; 03-O domínio atlântico; 04-O domínio amazônico; 05-O domínio do cerrado; 06-O domínio das caatigas; 07-O domínio das pradarias; 08-O domínio das araucárias; 09-O pantanal Mato-Grossense; 10-Ecossistemas aquáticos</p>

Unidade 6- O ar	01-Os gases da atmosfera; 02-Propriedades do ar; 03-A pressão atmosférica; 04-Modificações na atmosfera.
Unidade 7- Calor e temperatura	01-Energia térmica; 02-A medida da temperatura; 03-Trocas de calor; 04-A propagação do calor; 05-Fenômenos naturais relacionados á transferência de calor.
Unidade 8- Máquinas simples e máquinas térmicas	01-Máquinas; 02-Alavancas; 03-Plano inclinado; 04-Rodas, polias e engrenagens; 05-Máquinas térmicas; 06-O uso de máquinas ao longo do tempo.

• **Livro do 8º ano e suas unidades:**

Unidades e Título	Quantidades de Temas e seus respectivos títulos:
Unidade 1 – A nutrição do corpo humano	01-A organização do corpo humano; 02-A nutrição e os alimentos; 03-Vitaminas e sais minerais; 04-Carboidratos, lipídios e proteínas; 05-Alimentação saudável; 06-O sistema digestório;

	07-As etapas da digestão.
Unidade 2- sistema cardiovascular, linfático e imunitário Humano.	01-O sistema cardiovascular; 02-O sangue e seus componentes; 03-O coração; 04-A circulação do sangue; 05-O sistema linfático; 06-O sistema imunitário; 07-A saúde dos sistemas cardiovascular e linfático.
Unidade 3- Sistema respiratório, urinário e endócrino humanos	01-O sistema respiratório; 02-O sistema urinário; 03-O sistema endócrino.
Unidade 4- Adolescência e reprodução humana	01-Reprodução; 02-Adolescência; 03-O sistema genital masculino; 04-O sistema genital feminino; 05-Os métodos anticoncepcionais; 06-Infecções sexualmente transmissíveis; 07-O ciclo menstrual e fecundação; 08-A gestação e o parto.
Unidade 5- Força e movimento	01-Movimento ou repouso? 02-Velocidade; 03-Aceleração; 04-Mover, parar, deformar; 05-As leis de Newton.
Unidade 6- Energia	01-Formas e fontes de energia; 02-Transformações de energia; 03-Geração de energia elétrica; 04-Trabalho e potência.
	01-Os fenômenos elétricos e magnéticos; 02-A corrente e os dispositivos elétricos;

Unidade 7- Eletricidade e magnetismo	03-O circuito elétrico; 04-O consumo de energia elétrica; 05-O magnetismo
Unidade 8-Sol, terra e lua	01-Rotação e translação da terra; 02-A lua; 03-Clima e tempo; 04-Fenômenos climáticos e ação humana.

• **Livro do 9º ano e suas unidades:**

Unidades e Título	Quantidades de Temas e seus respectivos títulos:
Unidade 1- Propriedades da matéria	01-Química e física; 02-Propriedades da matéria: massa, volume e densidade; 03-Estados físicos da matéria; 04-Mudanças de estado físico.
Unidade 2- A matéria	01-Modelos atômicos; 02-O átomo; 03-Os elementos químicos; 04-A tabela periódica; 05-Ligações químicas;
Unidade 3- Transformações químicas	01-Substâncias e misturas; 02-Reações químicas; 03-Leis ponderais; 04-Representações e balanceamento de reações químicas.
	01-Ácidos e bases; 02-Sais e óxidos; 03-Indicadores ácido-base.

Unidade 4- Grupos de substâncias	
Unidade 5- Evolução biológica	01-Evidências da evolução biológica; 02-Breve histórico do evolucionismo; 03-Adaptações; 04-Especiação e ancestralidade; 05-Conservação da biodiversidade.
Unidade 6- Genética	01-O núcleo celular; 02-O material genético; 03-Os cromossomos eucariontes; 04-A divisão celular; 05-As contribuições de Mendel para a Genética; 06-Hereditariedade humana; 07-Aplicações atuais do conhecimento genético.
Unidade 7- Ondas: som e luz	01-Ondas e suas características; 02-O som; 03-Ondas eletromagnéticas; 04-A luz.
Unidade 8- Terra e universo	01-O desenvolvimento da Astronomia; 02-O universo; 03-Sistema solar; 04-O sol e outras estrelas; 05-A vida fora do planeta.

APÊNDICES 02:

Quadro Geral de Identificação/Localização de Experimentos Didático-Científicos nos Livros Didáticos

Nº	Cód. OD	Autores	Título da Obra	Editora	Ano/ Volume	Título da obra	Referência
01	LD-C01	Maíra Rosa Carnevalle	Araribá Mais Ciências	Moderna	6º ano 01	Ciências-ensino fundamental	CARNEVALLE, Maíra Rosa. Araribá mais Ciências. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.

IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO		
Cód. LD	Volume	Código da EDC	* Unidade * Capítulo/Título * Subtítulo * Página	Seção Fixa	Título
LD-C01	01	EDC-C001	*unidade 1 (um ambiente dinâmico) *cap.3 - obtenção dos alimentos *atividade prática (vamos fazer?) *p.21	Atividade prática	O que acontece com a casca?

LD-C01	01	EDC-C002	*unidade 2 (O Planeta Terra). *cap.3- a atmosfera terrestre *atividade prática *p.41	Atividade prática	A existência do ar
LD-C01	01	EDC-C003	*unidade 2 (O planeta Terra) *cap.5- o formato da terra *atividades *p. 49	Atividade prática	As dimensões da Terra
LD-C01	01	EDC-C004	*unidade 3 (A água) *cap.2- os estados físicos da água *vamos fazer *p. 61	Atividade prática	Vaporização da água
LD-C01	01	EDC-C005	*unidade 3 (A água) *cap.4 – a capacidade de dissolução da água *vamos fazer *p. 66	Atividade prática	Avaliando a capacidade de dissolução da água
LD-C01	01	EDC-C006	*unidade 4 (A crosta terrestre) *cap.2 – tipos de rocha *vamos fazer *p. 86	Atividade prática	Criando moldes e réplicas
LD-C01	01	EDC-C007	*unidade 4 (A crosta terrestre) *cap.4- degradação do solo *atividades *p. 101	Atividade prática	Observando solos

LD-C01	01	EDC-C008	*unidade 5 (De olho no céu) *cap.3 -o sol e as sombras *vamos fazer *p. 112	Atividade prática	Investigando sombras
LD-C01	01	EDC-C009	*unidade 5 (De olho no céu) *cap.4- a rotação da terra *vamos fazer *p. 117	Atividade prática	Sentido do movimento de rotação da Terra
LD-C01	01	EDC-C010	*unidade 5 (De olho no céu) *cap.5- a translação da terra *vamos fazer *p. 121	Atividade prática	Variação das sombras do gnômon ao longo de um ano
LD-C01	01	EDC-C011	*unidade 6 (Os materiais) *cap.1- características gerais dos materiais *vamos fazer *p. 134	Atividade prática	Como montar uma balança caseira
LD-C01	01	EDC-C012	*unidade 6 (Os materiais) *cap.2- Estados físicos dos materiais *atividades *p. 138	Atividade prática	Qual é o estado físico da espuma de barbear?
LD-C01	01	EDC-C013	*unidade 6 (Os materiais) *cap.3- transformações dos materiais *vamos fazer *p. 141	Atividade prática	Avaliando transformações dos materiais

LD-C01	01	EDC-C014	*unidade 7 (vida, célula e sistema nervoso) *cap.5- as drogas *atividade *p. 171	Atividade prática	Tempo de reação
LD-C01	01	EDC-C015	*unidade 8 (os sentidos e os movimentos) *cap.1- tato, gustação e olfato *vamos fazer *p. 180	Atividade prática	A relação entre o olfato e a gustação
LD-C01	01	EDC-C016	*unidade 8 (os sentidos e os movimentos) *cap.2- visão *vamos fazer *p. 183	Atividade prática	Funcionamento da pupila
LD-C01	01	EDC-C017	*unidade 1. *oficina 1 (investigação de um ecossistema) * atividade prática *p. 199	Atividade prática	Investigação de um ecossistema
LD-C01	01	EDC-C018	*unidade 2. *oficina 2 (Construção de modelos das camadas da Terra) * atividade prática *p. 200	Atividade prática	Construção de modelos das camadas da terra

LD-C01	01	EDC-C019	*unidade 3. *oficina 3 (simulando o tratamento da água) * atividade prática *p. 201	Atividade prática	Simulando o tratamento da água
LD-C01	01	EDC-C020	*unidade 4. *oficina 4 (compactação do solo) * atividade prática *p. 202	Atividade prática	Compactação do solo
LD-C01	01	EDC-C021	*unidade 6. *oficina 5 (reciclagem de papel) * atividade prática *p. 203	Atividade prática	Reciclagem de papel
LD-C01	01	EDC-C022	*unidade 7. *oficina 6 (observando as células) * atividade prática *p. 204	Atividade prática	Observando as células
LD-C01	01	EDC-C023	*unidade 8. *oficina 7 (experimentando os sentidos) * atividade prática *p. 205	Atividade prática	Experimentando os sentidos

Nº	Cód. OD	Autores	Título da Obra	Editora	Ano/ Volume	Título da obra	Referência
01	LD-C02	Maíra Rosa Carnevalle	Araribá Mais Ciências	Moderna	7º ano 02	Ciências-ensino fundamental	CARNEVALLE, Maíra Rosa. Araribá mais Ciências. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.

IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO		
Cód. LD	Volume	Código da EDC	* Unidade * Capítulo/Título * Subtítulo * Página	Seção Fixa	Título
LD-C01	02	EDC-C024	* unidade 2 (a classificação dos seres vivos) * cap.5 – o reino dos fungos * vamos fazer * p. 61	Atividade prática	Observando o pão
LD-C01	02	EDC-C025	* unidade 3 (o reino das plantas) * cap.6- flor, fruto e semente. * vamos fazer * p. 99	Atividade prática	Banana tem semente?

LD-C01	02	EDC-C026	*unidade 3(o reino das plantas) *cap.6- flor, fruto e semente. *atividades *p. 103	Atividade prática	Taxa de germinação das sementes
LD-C01	02	EDC-C027	*unidade 6(o ar) *cap.1- os gases da atmosfera *vamos fazer *p. 183	Atividade prática	Identificando alguns componentes do ar
LD-C01	02	EDC-C028	*unidade 6(o ar) *cap.2- propriedades do ar *vamos fazer *p. 185	Atividade prática	Expansão e compressão do ar
LD-C01	02	EDC-C029	*unidade 7 (calor e temperatura) *cap.4- a propagação do calor *vamos fazer *p. 217	Atividade prática	Propagação do calor
LD-C01	02	EDC-C030	*unidade 7 (calor e temperatura) *cap.5- fenômenos naturais relacionados à transparência de calor *atividades *p. 221	Atividade prática	Estudando a agitação térmica

LD-C01	02	EDC-C031	*unidade 8 (máquina simples e máquina térmica) *cap.3- plano inclinado *vamos fazer *p. 235	Atividade prática	Parafuso e plano inclinado
LD-C01	02	EDC-C032	*unidade 8 (máquina simples e máquina térmica) *cap.3- plano inclinado *atividades *p. 237	Atividade prática	Montando uma alavanca
LD-C01	02	EDC-C033	*unidade 1 *oficina 1 (calendário do Universo) * atividade prática *p. 257	Atividade prática	O calendário do Universo
LD-C01	02	EDC-C034	*unidade 2 *oficina 2 (conservação dos alimentos) * atividade prática *p. 259	Atividade prática	Conservação dos alimentos
LD-C01	02	EDC-C035	*unidade 3 *oficina 3 (reservas de amido) * atividade prática *p. 260	Atividade prática	Reservas de amido

LD-C01	02	EDC-C036	*unidade 4 *oficina 4 (flexível e rígido ao mesmo tempo?) * atividade prática *p.261	Atividade prática	Flexível e rígido ao mesmo tempo?
LD-C01	02	EDC-C037	*unidade 5 *oficina 5 (estudando o perfil da vegetação) * atividade prática *p. 262	Atividade prática	Estudando o perfil da vegetação
LD-C01	02	EDC-C038	*unidade 6 *oficina 6 (intensificação do efeito estufa) * atividade prática *p. 263	Atividade prática	Intensificação do efeito estufa
LD-C01	02	EDC-C039	*unidade 7 *oficina 7 (gelo, água e sal) * atividade prática *p. 264	Atividade prática	Gelo, água e sal

Nº	Cód. OD	Autores	Título da Obra	Editora	Ano/Volume	Título da obra	Referência
01	LD-C03	Maíra Rosa Carnevalle	Araribá Mais Ciências	Moderna	8º ano 03	Ciências-ensino fundamental	CARNEVALLE, Maíra Rosa. Araribá mais Ciências. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.
IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			

Cód. LD	Volume	Código da EDC	* Unidade * Capítulo/Título * Subtítulo * Página	Seção Fixa	Título
LD-C01	03	EDC-C040	*unidade 1(nutrição e o sistema digestório humano) *cap.7 – etapas da digestão *vamos fazer *p. 29	Atividade prática	Simulação de uma etapa da digestão
LD-C01	03	EDC-C041	*unidade 5(força e movimento) *cap.2- velocidade *vamos fazer *p. 123	Atividade prática	Qual a sua velocidade
LD-C01	03	EDC-C042	*unidade 5 (força e movimento) *cap.5- as leis de Newton *atividades *p. 139	Atividade prática	Carrinho movido a ar
LD-C01	03	EDC-C043	*unidade 6 (energia) *cap.2- transformações da energia *atividades *p. 155	Atividade prática	Medindo e calculando a energia de uma bola
LD-C01	03	EDC-C044	*unidade 7 (eletricidade e magnetismo) *cap.3- o circuito elétrico *vamos fazer *p. 177	Atividade prática	Os contatos da pilha

LD-C01	03	EDC-C045	*unidade 7 (eletricidade e magnetismo). * cap.3- o circuito elétrico *atividades *p. 179	Atividade prática	Montando circuitos elétricos
LD-C01	03	EDC-C046	*unidade 8 (sol, terra e lua) *cap.2- a lua *vamos fazer *p. 200	Atividade prática	As fases da Lua
LD-C01	03	EDC-C047	*unidade 8 (sol, terra e lua) * cap.4- fenômenos climáticos e ação humana *atividade *p. 213	Atividade prática	Construindo um anemômetro
LD-C01	03	EDC-C048	*unidade 1 *oficina 1 (conservação dos alimentos) * atividade prática *p. 219	Atividade prática	Conservação dos alimentos
LD-C01	03	EDC-C049	*unidade 2 *oficina 2 (o funcionamento das válvulas venosas) * atividade prática *p. 221	Atividade prática	O funcionamento das válvulas venosas
LD-C01	03	EDC-C050	*unidade 3 *oficina 3 (a ventilação pulmonar) * atividade prática *p. 223	Atividade prática	A ventilação pulmonar

LD-C01	03	EDC-C051	*unidade 5 *oficina 4 (a construção de um dinamômetro) * atividade prática *p. 224	Atividade prática	A construção de um dinamômetro
LD-C01	03	EDC-C052	*unidade 6 *oficina 5 (batatas geram energia elétrica?) * atividade prática *p. 225	Atividade prática	Batatas geram energia elétrica?

Nº	Cód. LD	Autores	Título da Obra	Editora	Ano/Volume	Título da obra	Referência
01	LD-C04	Maíra Rosa Carnevalle	Araribá Mais Ciências	Moderna	9º ano 04	Ciências-ensino fundamental	CARNEVALLE, Maíra Rosa. Araribá mais Ciências. 1ª edição. São Paulo. Moderna, 2018.

IDENTIFICAÇÃO			LOCALIZAÇÃO		
Cód. LD	Volume	Código da EDC	* Unidade * Capítulo/Título * Subtítulo * Página	Seção Fixa	Título

LD-C01	04	EDC-C053	*unidade 1 (propriedades da matéria) *cap.2 – propriedades da matéria: massa, volume e densidade. *atividades *p. 21	Atividade prática	Construindo um instrumento para análise da densidade de líquidos
LD-C01	04	EDC-C054	* unidade 1 (propriedades da matéria) *cap.4- mudanças de estados físicos *vamos fazer *p.28	Atividade prática	Um fenômeno natural
LD-C01	04	EDC-C055	* unidade 2 (a matéria) *cap.1- modelos atômicos *vamos fazer *p. 41	Atividade prática	Comparando os modelos atômicos de Dalton e Thomson
LD-C01	04	EDC-C056	* unidade 2 (a matéria) *cap.5- ligações químicas *atividades *p. 57	Atividade prática	Modelos atômicos
LD-C01	04	EDC-C057	* unidade 3 (transformações químicas) *cap.2- reações químicas *vamos fazer *p. 69	Atividade prática	A massa se conserva ou se altera em uma reação química?

LD-C01	04	EDC-C058	* unidade 3 (transformações químicas) *cap.2- reações químicas *atividades *p. 71	Atividade prática	Transformando a química em arte
LD-C01	04	EDC-C059	* unidade 4 (grupos de substâncias) *cap.3- indicadores ácido-base *vamos fazer *p. 94	Atividade prática	Indicador natural de acidez
LD-C01	04	EDC-C060	* unidade 4 (grupos de substâncias) *cap.3- indicadores ácido-base *atividades *p. 97	Atividade prática	Analisando o PH da água de diferentes locais
LD-C01	04	EDC-C061	* unidade 5 (evolução biológica) *cap.2- breve histórico do evolucionismo *atividades *p. 114	Atividade prática	A seleção natural e a diversidade dos bicos das aves
LD-C01	04	EDC-C062	* unidade 7 (ondas: som e luz) *cap.2- o som *vamos fazer *p. 162	Atividade prática	Onda de choque

LD-C01	04	EDC-C063	* unidade 7 (ondas: som e luz) *cap.4- a luz *vamos fazer *p. 173	Atividade prática	Misturando cores
LD-C01	04	EDC-C064	* unidade 7 (ondas: som e luz) *cap.4- a luz *vamos fazer *p. 175	Atividade prática	A cor dos objetos
LD-C01	04	EDC-C065	*unidade 1 * oficina 1 (mudanças do estado físico) * atividade prática *p. 209	Atividade prática	Mudanças do estado físico
LD-C01	04	EDC-C066	*unidade 4 *oficina 2 (testando o PH) * atividade prática *p. 210	Atividade prática	Testando o PH
LD-C01	04	EDC-C067	*unidade 6 *oficina 3 (herança da cor da pelagem em ratos) * atividade prática *p. 211	Atividade prática	Herança da cor da pelagem em ratos
LD-C01	04	EDC-C068	*unidade 7 *oficina 4 (as ondas de rádio) * atividade prática *p.212	Atividade prática	As ondas de rádio

LD-C01	04	EDC-C069	*unidade 8 *oficina 5 (características da transferência de energia luminosa) * atividade prática *p.213	Atividade prática	Características da transferência de energia luminosa.
--------	----	----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	-------------------------------------------------------

APÊNDICES 03:

Roteiro do questionário realizado com a professora de Ciências

- 1) Qual a sua formação? Qual o ano e a instituição da formação?
- 2) Quanto tempo atua como professor de Ciências?
- 3) Você utiliza livro(s) didático(s) em suas aulas? Quais? Que motivos levam você a utilizá-lo(s)?
- 4) Você faz a utilização de experimentos didático-científicos em suas aulas? Que motivos levam você a tal atitude (utilizar ou não)?
- 5) Caso você utilize experimentos, com que frequência isso acontece? E para tratar quais conteúdos?
- 6) A escola possui estrutura para a realização das atividades experimentais? Quais são as condições físicas e de uso desse espaço?
- 7) A escola disponibiliza materiais para a execução de atividades experimentais? Que tipos de materiais e quais são as condições de uso?
- 8) Quais as suas principais dificuldades/ desafios para a realização das atividades experimentais?
- 9) Você tem conhecimento sobre os experimentos propostos nos livros didáticos? Você faz a utilização desses experimentos nas suas aulas?
- 10) Para você as atividades experimentais propostas no Livro Didático adotado são condizentes com a realidade dos alunos e são factíveis em aula?
- 11) Qual a sua opinião sobre a qualidade dos experimentos encontrados nos livros didáticos?
- 12) Você costuma realiza adaptações/ modificações para a realização dos experimentos? Se sim, que tipos de adaptações/ modificações?



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física

Curso de Licenciatura em Ciências

Av. Itália km 8 Bairro Carreiros

Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411

e-mail: imef@furg.br

Sítio: <https://cienciasuab.furg.br/>



Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso

No sétimo dia do mês de maio de 2021 foi realizado um parecer analisando o vídeo da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica **Luana Schwanz Bartz**, intitulado **Experimentos Didático-Científicos em Livros Didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental: caracterização e reflexões sobre a sua utilização em sala de aula**, sob orientação da **Profa. Dra. Fernanda Sauzem Wesendonk**, do Instituto de Matemática, Estatística e Física. A banca avaliadora foi composta pelo **Prof. Dr. Valmir Heckler** e pela **Profa. Dra. Rafaela Rodrigues de Araujo**. A candidata foi: (X) aprovada por unanimidade; () aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; () reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada.

Profa. Dra. Fernanda Sauzem Wesendonk
Orientadora

Prof. Dr. Valmir Heckler
Membro da Banca

Profa. Dra. Rafaela Rodrigues de Araujo
Membro da Banca



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física

Curso de Licenciatura em Ciências

Av. Itália km 8 Bairro Carreiros

Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411

e-mail: imef@furg.br

Sítio: <https://cienciasuab.furg.br/>



of.^a Me. Fabrine Diniz