UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP

INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS

CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA – HABILITAÇÃO EM QUÍMICA

INVESTIGAÇÃO DA ABORDAGEM DO CICLO DO CARBONO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO FUNDAMENTAL

DERCIANA APARECIDA DE FREITAS

SINOP - MT

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP

INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS

CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA – HABILITAÇÃO EM QUÍMICA

INVESTIGAÇÃO DA ABORDAGEM DO CICLO DO CARBONO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia apresentada à componente curricular Monografia II, como requisito parcial à conclusão do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais e Matemática – Habilitação em Química, elaborado pela acadêmica: Derciana Aparecida de Freitas

SINOP - MT

2015

Orientadora: Prof. Dra. Carmen Wobeto.
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais
UFMT – *Campus* Sinop

DERCIANA APARECIDA DE FREITAS

INVESTIGAÇÃO DA ABORDAGEM DO CICLO DO CARBONO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Naturais e Matemática – Habilitação em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, pela comissão formada pelos professores:

Profa. Dra. Carmen Wobeto
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais
UFMT – *Campus* Sinop
(Orientadora)

Profa. Me. Patrícia Rosinke
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais
UFMT – *Campus* Sinop
(Membro)

Mestranda Aparecida Fernanda de Souza Zanato
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais
UFMT – *Campus* Sinop
(Membro)

Sinop, 26 de junho de 2015

DEDICATÓRIA

Á Deus

Aos meus pais

Aos meus irmãos

Á meu esposo

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a **Deus** pelo dom da vida e pelas bênçãos que derramou sobre mim para que pudesse concluir mais esta etapa de minha vida.

Aos meus pais **Lidoni** e **David**, em especial minha mãe, que foi responsável pela minha formação ética e moral. Pai por ter doado uma parte sua, para que eu continuasse a viver.

Aos meus irmãos, **Andréia Cristina, Fernando** e **Maria marta**, pela força e união.

Ao meu esposo **Sandro** pelo seu companheirismo em todos os momentos.

Á minha orientadora **Carmem Wobeto,** por ter indicado os passos da pesquisa, pela paciência, dedicação e pelas palavras de estimulo e confiança que nunca deixaram de existir.

Agradeço também minhas colegas de classe que estiveram presentes em minha caminhada, que lutaram comigo e que me proporcionou bons momentos.

Aos demais professores, levo meus sinceros agradecimentos por todo conhecimento proporcionado.

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não tem alicerces. Sem prioridade, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridade e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir! Não tenhas medo dos tropeços da jornada. Não podemos esquecer que nós, ainda que incompleto, fomos o maior aventureiro da história”.

Augusto Cury

SUMÁRIO

Lista de Tabelas..... ix
Lista de Figuras..... x
Resumo..... Xi
Abstract..... xii
1.INTRODUÇÃO..... 1
2.REVISÃO DE LITERATURA..... 1
2.1. O Ciclo do Carbono..... 1
2.2. O Livro Didático..... 2
2.3. Programa Nacional do Livro Didáticos (PNLD)..... 3
3.OBJETIVOS..... 3
3.1. Objetivo Geral..... 3
3.2. Objetivos Especificos..... 4
4. MATERIAL E MÉTODOS..... 4
4.1. Área de Estudo..... 4
4.2. Metodologia..... 4
4.3. Análise de Dados..... 5
4.3.1. Livros (LD)..... 5
4.3.2. Questionários..... 6
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 6
5.1 Das Coleções Pesquisadas..... 8
5.2 Quanto ao Uso de Imagens 10
5.3 Análise das Justificativas do Professor em Relação às Afirmativas Propostas 12
6. CONCLUSÃO..... 16
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 18
8. ANÉXOS..... 20

Listas de Tabelas

Tabelas 1: Critérios de avaliação dos livros didáticos (LD).....6

Tabelas 2: Avaliações da abordagem do ciclo do carbono nos livros didáticos (LD) do 6º ano do Ensino Fundamental.....7

Tabelas 3: Dados do perfil dos professores entrevistados.....13

Lista de Figuras

Figura 1: Componentes responsáveis pela absorção e emissão do CO_2. Fonte: Romero, Machado e Ebling 2012, P.131.....10

Figura 2: O Ciclo da Fotossíntese. Fonte: Barros 2012, p.28.....11

Figura 3: Apresentação dos Ciclos biogeoquímicos. Fonte: Barros 2012, p.199.....11

Figura 4: Do LD4, representação de emissão e absorção de CO2. Fonte:Gewandaznajder, 2012, p.27.....12

Figura 5: Do LD5, representa o ciclo do carbono. Fonte. Cantani e Aquar, 2012, p. 194....12

Figura 6: Respostas e justificativas dos professores para a questão: É possível trabalhar no Ensino Fundamental o tema Ciclo do Carbono?..... 13

Figura 7: Respostas e justificativas dos professores para a questão**:** É possível trabalhar conceitos nas áreas de Química, Biologia e Física, com o assunto Ciclo do Carbono, nas series do Ensino Fundamental. Como faria isso? Justifique. 14

Figura 8: Respostas e justificativas dos professores para a questão: O livro didático de Ciências é fundamental para programar uma aula sobre o Ciclo do Carbono? Sim, Não. Como você utilizaria? Justifique: 15

Figura 9: Respostas e justificativas dos professores para a questão: As abordagens sobre o Ciclo do Carbono nos livros didáticos de ciências são adequadas e atendem ás necessidades do professor. 15

Resumo

Ao longo dos anos, as avaliações dos livros didáticos (LD) têm produzido uma significativa melhoria na produção editorial. Inicialmente, a questão central das avaliações residia na qualidade da informação, atualmente a ênfase maior é na questão metodológica, quando se analisa com atenção e rigor se a proposta pedagógica contempla um ensino investigativo e contextualizado. Este estudo analisou os LD do 6º ano do ensino fundamental, em escolas públicas no município de Sinop (MT). O objetivo foi identificar se os LD de Ciências apresentam uma abordagem adequada sobre o Ciclo do Carbono, de modo que atenda as necessidades como eficiente ferramenta pedagógica. O trabalho foi realizado, por meio da analise de cinco livros indicados pelo Guia do Livro Didático 2013 e 2014, nos quais foram avaliados abrangência do assunto, coerência, a contextualização e a existência de ilustrações. Na segunda etapa utilizou-se um questionário contendo 5 questões para investigar as opiniões dos professores sobre a importância e eficácia dos livros didáticos para o ensino do Ciclo do Carbono. Nesta investigação, observamos que quatro destes livros foram as que mais se adequaram aos critérios propostos e aproximam-se dos objetivos dos PCNs, enquanto que, o outro apresentou insuficiencia na abrangência, coerência e contextualização dos textos e imagens. Nas respostas e justificativas dos professores entrevistados há concordância sobre a possibilidade e necessidade do estudo do Ciclo do Carbono no 6º ano, sobre os LD observou-se que a maioria dos professores entrevistados aponta que não pode ser utilizado como única ferramenta pedagógica.

Palavras-chave: Ciclo do Carbono, livro didático, professor, PCNs, ensino.

Abstract

Over the years, evaluations of textbooks have produced a significant improvement in editorial output. At first the central question of evaluations lay in the quality of information, currently the largest emphasis is on methodological issue, when analyzed carefully and strictly the pedagogical proposal contemplates an investigative and contextualized teaching. This study analyzed the text books of 6^{th} grades of elementary public schools in Sinop city (MT). The goal was to identify whether the Science textbooks have adequate approach about the Carbon Cycle, in order to meet the needs as an effective pedagogical tool. The study was conducted through the analysis of five books indicated by the Didactic Book Guide 2013 and 2014, in which the subject scope, coherence, the context and the existence of illustrations were evaluated. In the second stage we used a questionnaire containing five questions to investigate teachers' views on the importance and effectiveness of textbooks for teaching the Carbon Cycle. In this study, we found that four of these booke were the most suited to the proposed criteria and are similar to the goals of PCNs, while the other book presented insufficiency in scope, coherence and context of texts and images. The interviewed teachers agreed on the possibility and need of the study of the Carbon Cycle on 6th grades. It was observed that most of the interviewed teachers point that the textbooks cannot be used as a unique educational tool.

Keywords: Carbon Cycle, textbook, teacher, PCNs, teaching.

1. INTRODUÇÃO

Diversos enfoques com relação ao Livro Didático têm sido debatidos dentro da escola por professores, alunos e suas famílias, encontros acadêmicos e por intelectuais de diferentes setores, pelo governo e nas editoras, hora é considerado o melhor auxiliador do professor, hora é criticado. Por que é complexa a discussão dessa ferramenta? Uma vez que o mesmo é influente na pratica de ensino na maioria das escolas e muita vezes usado como única ferramenta de ensino (BATISTA, 2011).

Sabendo-se que o Ciclo do Carbono apresenta interações entre os meios biótico e abiótico, envolvendo processo como a respiração, fotossíntese e regulação do clima. São componentes indispensáveis para o conhecimento do aluno, uma vez que, o mesmo está inserido no ambiente, logo o conhecimento contextualizado modificaria sua conduta como cidadão e sua postura política relacionada á preservação do ecossistema (PCN, 2008).

Com o avanço da tecnologia e o crescimento sem controle da população, o ecossistema sofre grandes mudanças como: destruição da floresta, lixo atômico, excesso da queima de combustível. Esses fatores não podem ser desvinculados da prática pedagógica, sabendo que o mesmo influencia a vivencia cultural do aluno, não podendo ser desprezada do seu dia-dia. Como uma das ferramentas mais utilizadas são os LD faz-se necessário avaliar se o mesmo aborda o ciclo do carbono de forma a contextualizar o tema em seu cotidiano.

Portanto, neste trabalho foi analisado porque está ferramenta que acompanha a historia escolar por séculos, ainda deixa a desejar. Dentro desta fonte de pesquisa será investigado sobre o contexto do Ciclo do Carbono, será que está compreensível e contextualizado em livros de ensino fundamental? De forma que, desenvolvendo á capacidade do leitor de se perceber como integrante do meio ambiente no qual está inserido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O Ciclo do Carbono

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais o Ciclo do Carbono está inserido no eixo vida e ambiente, que traz para os alunos a conscientização da ação do homem e sua relação com a natureza, além das discussões das questões ambientais atuais como destruição da floresta, lixo atômico, ameaças aos mananciais de água e buraco na camada de ozônio. Estabelecendo relações entre os fenômenos da fotossíntese, da respiração celular e da combustão na explicação dos ciclos do carbono (PCN, 1997).

O Carbono por ser um elemento mais abundante do universo e fazer parte dos ciclos biogeoquímicos da terra, circulando pelos oceanos, atmosfera e terra; tem como função absolver átomos contidos nas moléculas simples de gás carbono (CO_2) e converter em substâncias mais, complexas como carboidratos e proteínas (MARTINS *et al*, 2003).

O Ciclo do Carbono é composto por dois processos, fotossíntese e respiração celular, os quais são complementares. A fotossíntese é o processo de absorção que são gerados pelos produtores (seres clorofilados) que utilizam água, gás carbônico, energia luminosa do sol para produzir carboidratos, processo que é realizado pelas plantas (algas e alguns microrganismos) através de reações químicas que acontecem dentro das organelas celulares denominadas cloroplastos, assim produzindo o Oxigênio. Respiração celular é o processo responsável pela emissão do gás carbono (CO_2), produzido pelos seres vivos, decomposição da matéria orgânica e combustão. Hoje devido às interferências antrópicas, temos uma grande emissão de CO_2 na atmosfera. Esse gás é importante na atmosfera porque absorve calor e mantém o planeta em uma temperatura equilibrada. Porém, em excesso, o gás carbônico passa a concentrar mais calor que o suportável, criando ambientes superaquecidos, é o que chamamos de Efeito Estufa: (MARTINS *et al*, 2003).

2.2. O livro didático (LD)

Ainda hoje o LD é usado como a principal ferramenta dos professores e alunos. Para docentes e discentes, o livro é comumente a fundamental referência de abordagem dos conteúdos de Ciências, assim como para outras disciplinas. Portanto, é importante a escolha por coleções mais completas dos pontos de vista de abrangência, coerência e contextualização de seus textos (DELIZOICOV, 2008). Destaca-se que na escolha do LD o professor deverá participar ativamente, avaliando se o LD atende as necessidades do professor, quando for utilizado em sala de aula para á construção dos conceitos relacionado com o tema Ciclo do Carbono.

Apesar de o LD ser criticado por inúmeros pesquisadores como FARIA (1994) e NOSELLA (1979) que o entendem como um produto que não reflete a realidade de um povo, mas sim a visões particulares de mundo “presas” às concepções da época em que foram escritos, porém SOARES (2009) aponta sua relevância no processo de ensino e aprendizagem.

O LD já faz parte da história da escola há pelo menos dois séculos, povoando o imaginário da comunidade que faz o seu uso: família, escola e governo, por ser uma produto mercadológico, fruto de um trabalho conjunto entre editoras, autores, desenhistas e outros, e que obedecem as leis de mercado validados pelo MEC. Para BATISTA (2011) a família tem o LD como referencia de “Bom ensino” levando o professor a ser pressionada a ensinar em conformidade a obedecer á disposição

dos conteúdos dentro do mesmo. A família tem um falso pensamento que estudando o LD seja suficiente. E o professor com fragilidade na sua formação e comodidade, vê o LD propício e praticamente não utiliza outros recursos. Este livro (Livro Didático) que veio tendo reformulações pelas leis, por muitos anos, até que foi criado em 1997 o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que tem por objetivo a distribuição do material e o controle de sua qualidade. Material que pode ser reutilizado por três anos, estar coerente com as teorias mais recente em relação à educação, letramento e PCNs.

2.3. Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o tratamento dados pelas autoridades responsáveis pelas políticas educacionais ao material usado em sala de aula, que se difere dos demais, pelo seu público cativo, mercado diferente e uma produção com maior porcentual anual (BATISTA, 2011). O PNLD tem como objetivo avaliar a qualidade do livro didático que será adotado pela escola através de alguns critérios e princípios que irão nortear a escolha dessa obra que será adotado. Este Guia apresenta um *Quadro Comparativo* das coleções nos aspectos de Proposta Pedagógica, Conteúdo, Ciência, Pesquisa e Experimentação, Manual do Professor e Projeto Editorial, constituindo bom ponto de partida para a escolha da coleção. As resenhas apresentam análises sobre os aspectos acima citados com o objetivo de oferecer informações mais detalhadas sobre cada coleção.

Os PNLD 2013 e 2014 que avaliaram os LD para o ensino fundamental nos anos iniciais e finais relataram que as coleções apresentaram avanços marcantes no caminho da formação de um aluno com espírito crítico aguçado, curioso sobre as questões da natureza e criativo em busca de soluções. A utilização destes recursos contribui no processo ensino-aprendizagem, uma vez que aproveita aquilo que já é natural das crianças: a curiosidade e o gosto de experimentar (PNLD, 2014).

As coleções apresentadas pelo PNLD 2013 e 2014 contribuem para familiarizar o aluno com a pesquisa, orientando-o para a investigação de fenômenos e temas que evidenciam a utilidade da Ciência para o bem estar social e para a formação de cidadãos aptos a responder aos questionamentos do século XXI (PNLD, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a abordagem do Ciclo do Carbono em LD de 6º Ano de Ciência do Ensino Fundamental, a partir dos critérios propostos pelo Guia Nacional do Livro Didático, como orienta os PCNs e também investigar o ponto de vista dos professores de Ciências sobre o tema nos LD.

3.2 Objetivos Específicos

- (I) Analisar a abordagem do Ciclo do Carbono nos LD de 6º Ano de Ciência do Ensino Fundamental.
- (II) Investigar o ponto de vista dos professores sobre os LD usados e sua eficácia como ferramenta de ensino-aprendizagem para o tema do Ciclo do Carbono.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na cidade de Sinop, Mato Grosso, Brasil, nas escolas públicas municipais, Professora Ana Cristina, Rodrigo Damasceno, E.B. Jardim Paraíso e estaduais, Rosa dos Ventos e Olímpio João Pissinati Guerra.

4.2. METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, que abrange também uma pesquisa de campo com uso de um questionário semiestruturado. Portanto, este estudo foi divido em duas etapas, na primeira etapa foi realizado uma pesquisa da abordagem do Ciclo do Carbono nos LD de Ciências do 3º ciclo (6º ano), buscando analisar os critérios proposto pelo Guia Nacional do livro didático, como orienta os PCN. Ressaltando que tais abordagens não interferem na legitimidade dos autores, pois verificou-se o nível de exploração e adequação do assunto Ciclo do Carbono no nível escolar pretendido. Na segunda etapa foi investigado o ponto de vista dos professores sobre os livros usados e sua eficácia como ferramenta de ensino-aprendizagem, para o tema do Ciclo do Carbono, utilizando um questionário aberto contendo 5 questões, as quais seguem abaixo. Por questões éticas os professores que participaram do questionário foram identificados com P1, P2, P3, P4.

1) É possível trabalhar no Ensino Fundamental o tema Ciclo do Carbono?

2) É possível trabalhar conceitos nas áreas de Química, Biologia e Física, com o assunto Ciclo do Carbono, nas series do Ensino Fundamental? Justifique.

3) O livro didático de Ciências é fundamental para programar uma aula sobre o Ciclo do Carbono? Sim ou não? Como você utilizaria? Justifique.

4) As abordagens sobre o Ciclo do Carbono nos livros didáticos de Ciências são adequadas e atendem ás necessidades do professor? Sim ou não? Justifique.

5) Qual é a opinião dos professores sobre o livro didático como ferramenta pedagógica?

Para GIL (2008) o questionário pode ser entendido como a técnica de investigação que é composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

Este instrumento de pesquisa oportuniza a observação das diferentes visões dos profissionais entrevistados, ajudando na compreensão do problema investigado pelas informações obtidas através das analises realizadas nos LD.

4.3. ANÁLISE DOS DADOS

4.3.1. LIVROS (LD)

Os LD analisados abrangeram cinco livros relativos ao 6º anos, sendo que, cada volume foi organizado em unidades subdivididas em capítulos, cada uma possuindo estrutura e abordagem diferente. Dados dos livros didáticos a seguir.

- ✓ (LD-1) do 6º ano, Ciências escrito pelos autores Cláudio Romero Leal, Márcio Fraiberg Machado, Nair E. S. Ebling, editado pela editora Inter ATIVA, está dividido em 7 unidades cada uma contendo 3 capítulos.
- ✓ (LD-2) do 6º ano, com o titulo "Projeto Araribá" escrito pela autora Vanessa Shimabukuro, editado pela editora Moderna, está dividido em 8 unidades cada uma contendo de 5 á 9 temas, é indicado para o uso nos anos de 2014 á 2016.
- ✓ (LD-3) do 6ºano, titulo "O meio Ambiente" escrito pelos autores Carlos barros e Wilson Paulino, editado pela ática, formado por seis unidades e 21capitulos, é indicado para o uso nos anos de 2014 á 2016.

- ✓ (LD-4) do 6ºano, com o titulo "Planeta Terra" escrito por Fernando Gewandsznajder, editado pela ática, e indicado para o uso nos anos de 2014 á 2016, está dividido em 19 capítulos.

- ✓ (LD-5) do 6º ano, com o titulo "viver juntos" editado pelos autores André Catani e João Batista Aguilar, editado pela SM, indicado para o uso nos anos de 2014 á 2016, está dividido em 8 unidades cada uma contendo de 3 á 4 temas.

Para realizar as análises dos (LD) foram definidos os seguintes critérios: (I) abrangência do assunto: baixa, média ou alta, sendo relevante se o autor descreve sobre a importância do CO_2 na atmosfera. A relevância da Fixação Biológica do CO_2, e se utiliza esquemas e figuras para ilustrar e ajudar o entendimento do assunto; (II) coerência do assunto: fraca, regular ou boa, analisou, nomes científicos, conceitos e atualizações em relação ao assunto, se o autor utiliza termos cientificamente ou não, se cita exemplos da atualidade, se é coerente na utilização dos termos ao longo do texto (AMARAL e SOARES 2011). Os itens avaliados nos LD estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de avaliação dos livros didáticos (LD)

	Critérios de avaliação			
Identificação do Livro (LD)	**Abrangência do assunto**	**Ilustrações**	**Coerência do assunto**	**Contextualização do assunto**
Autores, Titulo, Editora, Ano	Alta Media Baixa	Coerente com o texto Autoexplicativa Existe (Sim, Não)	Boa Regular Fraca	Relação com de temas atuais. (Sim, Não)

4.3.2 Questionários

Nesta etapa foram coletados os dados sobre o pensamento dos professores acerca do uso do livro didático para a abordagem do Ciclo do Carbono em sala de aula.

A pesquisa foi realizada com adesão voluntária de 4 professores de Ciência, 3 da rede pública municipal e 1 da rede pública estadual. A escolha desses professores foi baseada em dois critérios, ser regente de aulas de Ciências no terceiro ciclo e conhecer as obras sugeridas pelo guia nacional do livro didático.

Os professores levaram os questionários para responder em casa o qual foi recolhido em outro momento, garantindo o sigilo e anonimato de cada um desses entrevistados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como apresentado na Tabela 2, nem todos os livros analisadas trazem abordagens descrevendo as etapas do Ciclo do Carbono. Por exemplo, no LD-2 o tema da fotossíntese não é integrado de forma precisa como sendo a principal via de absorção do Carbono atmosférico, ressaltando que este é o processo que explica a fixação do carbono atmosférico em tecidos vivos.

5.1 Quanto ao Texto

No LD1 a abrangência sobre o Ciclo do Carbono é alta, no capítulo "Ar e seres vivos" os autores abordam sobre a ação humana (queima de derivados de petróleo, queimadas em florestas tropicais) como principal responsável pelo aumento da concentração do gás carbono na atmosfera, ressalta ainda sobre os riscos de catástrofe global (derretimento de geleiras) devido o superaquecimento. No subtítulo "Principais trocas gasosas" p. 131 os autores discorrem sobre o processo da Fotossíntese, onde o vegetal absorve CO_2 e libera O_2 caracterizando a importância para os seres aeróbios.

Em relação ao Ciclo do Carbono, os autores não faz uma abordagem direta, mas discorre sobre os processos que envolvem, mesmo sendo separados são coerente e com uma alta contextualização.

No LD2 a abrangência sobre o Ciclo do Carbono é fraca, no capítulo que versa sobre "Obtenção de alimento" a autora descreve como os seres vivos obtém seu alimento, produtores, pela fotossíntese, o qual é integrado ao gás carbônico (CO_2). No tema "Os gases da atmosfera" esta descrito sobre o gás carbônico que é indispensável para as plantas e responsável para reter parte do calor na atmosfera, assim causando o efeito estufa, fenômeno responsável para manter as temperaturas na atmosfera equilibradas para existência da vida no planeta. Mas a autora não esclarece que, o excesso de CO_2 emitido pelas queimadas florestais e a queima de combustíveis fosseis, é que são os principais causadores deste fenômeno (efeito estufa).

Tabela 2- Avaliações da abordagem do Ciclo do Carbono nos livros didáticos (LD) do 6º ano do ensino fundamental.

Livro: Autores, Titulo, Editora, Ano	**Abrangência do assunto**	**Ilustrações**	**Coerência do assunto**	**Contextualização do assunto, relação com de temas atuais.**
(LD-1) Ciências (6º): Cláudio Romero Leal, Márcio Fraiberg Machado, Nair E. S. Ebling, editora Inter ATIVA, 2012	Alta	Explicativa	Boa	Sim
(LD-2) Ciências (6ºano): Vanessa Shimabukuro, Projeto Araribá, editora Moderna, 2014 á 2016	Baixa	Não existe	Fraca	Não
(LD-3) Ciências (6ºano): Carlos barros e Wilson Paulino, O meio Ambiente, ática, 2014 á 2016	Alta	Explicativa	Boa	Sim
(LD-4) Ciências (6ºano): Fernando Gewandsznajder, Planeta Terra, ática, 2014 á 2016.	Alta	Explicativa	Regular	Sim
(LD-5) Ciências (6º ano): André Catani e João Batista Aguilar, para viver juntos, SM, 2014 á 2016.	Alta	Explicativa	Regular	Sim

O LD3 apresenta uma abrangência alta do assunto. No capitulo 3 no qual trata sobre 'Energia e matéria em um ecossistema", os autores descrevem sobre o processo da fotossíntese, que é representado pela equação:

$$\text{Gás carbônico + água} \xrightarrow[clorofila]{luz} \text{glicose + gás Oxigênio}$$

Os autores descrevem os fenômenos bioquímicos da fotossíntese e da respiração celular, suas relações e sua importância para o equilíbrio ambiental.

Na unidade 4 "O ar e o ambiente" os autores introduzem com uma frase de Merbold:

> "Pela primeira vez vi o horizonte como uma linha curva, acentuando por uma fina camada azul-escuro – a atmosfera. Foi então que me dei conta de que ela não é um infinito oceano de ar, do qual me falaram tantas vezes. Fiquei espantado com tamanha fragilidade." (MERBOLD, 1983).

Com essa frase, os autores pretendem dar sentido ao que chamamos de "Atmosfera", que contém o gás Oxigênio necessário para a respiração dos seres vivos em geral e o gás Carbônico necessário para a fotossíntese dos seres clorofilados.

Especificamente em relação ao ciclo do carbono, a obra utiliza uma linguagem adequada ao público alvo. Há coerência na informação sobre o fenômeno estudado e o texto é bem explicativo, com uso de termos científicos e com vários exemplos da atualidade, como por exemplo, o grande índice de queimadas, o fluxo de veículos e os efeitos dos gases da combustão dos combustíveis na atmosfera.

O LD4 é um do mais completo. Apresenta altos índices para os critérios estabelecidos por este estudo, o autor propõe um trabalho que visa os objetivos dos PCNs, onde a criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã de hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (PCNEF, 1997). O texto é redigido de forma clara, objetiva, ilustrativa e argumentativa, o que leva o leitor a se integrar como integrante desse universo.

Referente ao Ciclo do Carbono o texto apresentado é de fácil compreensão, com linguagem adequada, sendo acessível aos estudantes do 3º ciclo. Os parágrafos são articulados, com uma ótima coerência, contribuindo para compreensão do fenômeno descrito.

No LD5, no capitulo 7, cuja a temática trata sobre "o ar e seres vivos" os autores trazem uma série de informações sobre o Ciclo do Carbono (Figura 6). No subtítulo 2 (poluição do ar) eles descrevem sobre poluição atmosférica, efeito estufa e o superaquecimento global, fatores que afetam a vida do planeta terra. Eles são coerente recapitulando que os seres vivos interagem com a atmosfera através da respiração e da fotossíntese, que foi mencionada no subtítulo "o ar e seres vivos", onde observam-se textos, ilustrações, legendas descrevendo o processo da fotossíntese.

Sobre o Ciclo do Carbono existe clareza nas informações, o texto é bem elaborado, com conectividade com as imagens. Há contextualização com os temas atuais, quando descreve sobre as atividade humanas como as mais contribuinte para esse desequilíbrio ambiental. Ainda que hoje sejam muito rigorosas as leis ambientais, mas não são suficiente para reter atos como queimadas de

áreas verdes, entre outros, que desfavorece nossa atmosfera.

Como apresentado na Tabela 2 todos tem componentes relacionadas ao ciclo, mas o LD2 apresentou texto com baixa abrangência, não apresentando imagens representativas do Ciclo do Carbono e tem pouca coerência entre texto e imagem, além disso há pouca relação com assuntos atuais.

Nos LD1, LD3, LD4 e LD5 foram os que mais se adequaram aos critérios propostos e aproximam-se dos objetivos dos PCNs, todos abordaram o Ciclo do Carbono acompanhado de ilustrações coerente e autoexplicativa.

5.2 Quanto ao Uso de Imagens

As imagens são importantes, pois auxiliam o professor na tarefa de ensinar e o aluno na compreensão do conteúdo, e por isso devem ser apresentadas de forma coerente. Elas devem chamar a atenção do aluno deixando o conteúdo mais atrativo e tornando as informações mais claras. Para VASCONCELOS & SOUTO (2003) “a função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e termo científico”. A partir disso, as análises utilizadas se basearam na existência ou não de figuras e sua coerência com o texto.

No LD1 o texto é composto com três imagens (Figura 1) que representa os componentes que faz parte do Ciclo do Carbono, demonstrando os quais são responsáveis pela absorção e emissão, de forma autoexplicativa e coerente com os textos, também estão bem contextualizadas com temas atuais, por exemplo, a decomposição dos resíduos e queima de derivados de petróleo nas grandes metrópoles.

Figura 1- Componentes responsáveis pela absorção e emissão do CO_2. Fonte: Romero, Machado e Ebling 2012, P.131.

No LD3 o texto é apoiado por duas imagens (Figura 2 e 3), que podem ser consideradas adequadas para o texto apresentado, tendo em vista que estas contribuem para compreensão da temática abordada, uma vez que tem caráter autoexplicativo, ou seja, apenas a imagem já fornece uma visão global do Ciclo do Carbono.

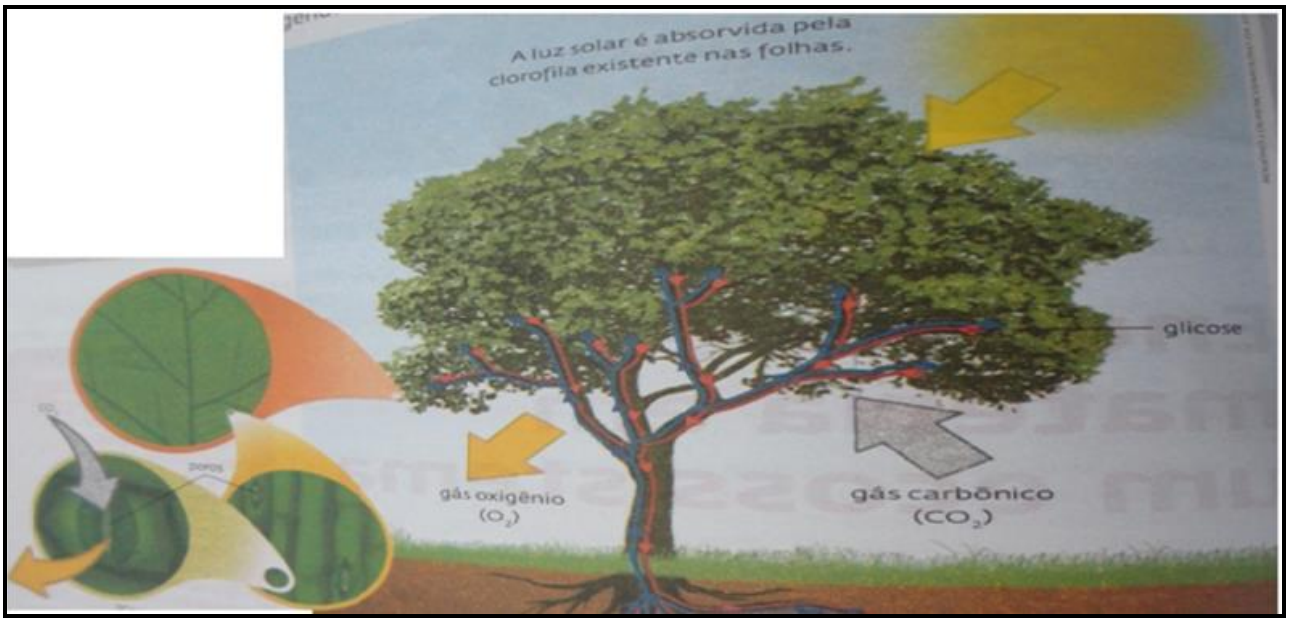


Figura 2- O Ciclo da Fotossíntese. Fonte: Barros 2012, p.28.

Figura 3 - Apresentação dos Ciclos biogeoquímicos. Fonte: Barros 2012, p.199.

Os LD4 e LD5 são muito satisfatórios em relação às imagens (Figura 4 e 5), visto que o texto escrito sobre o ciclo é demonstrado pelas imagens distribuídas ao longo do livro, que são de boa qualidade, com legendas autoexplicativas e que completam o texto facilitando a compreensão.

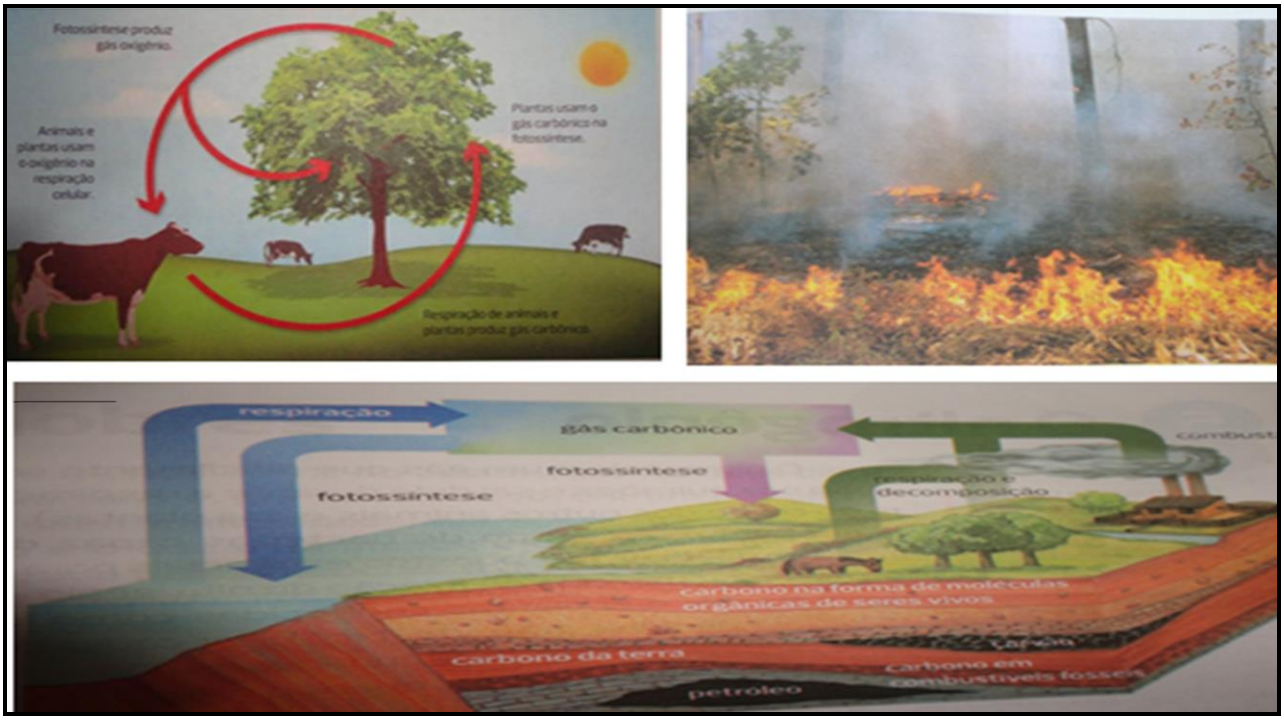


Figura 4 – Do LD4, representação de emissão e absorção de CO2. Fonte: Gewandaznajder, 2012, p. 27.

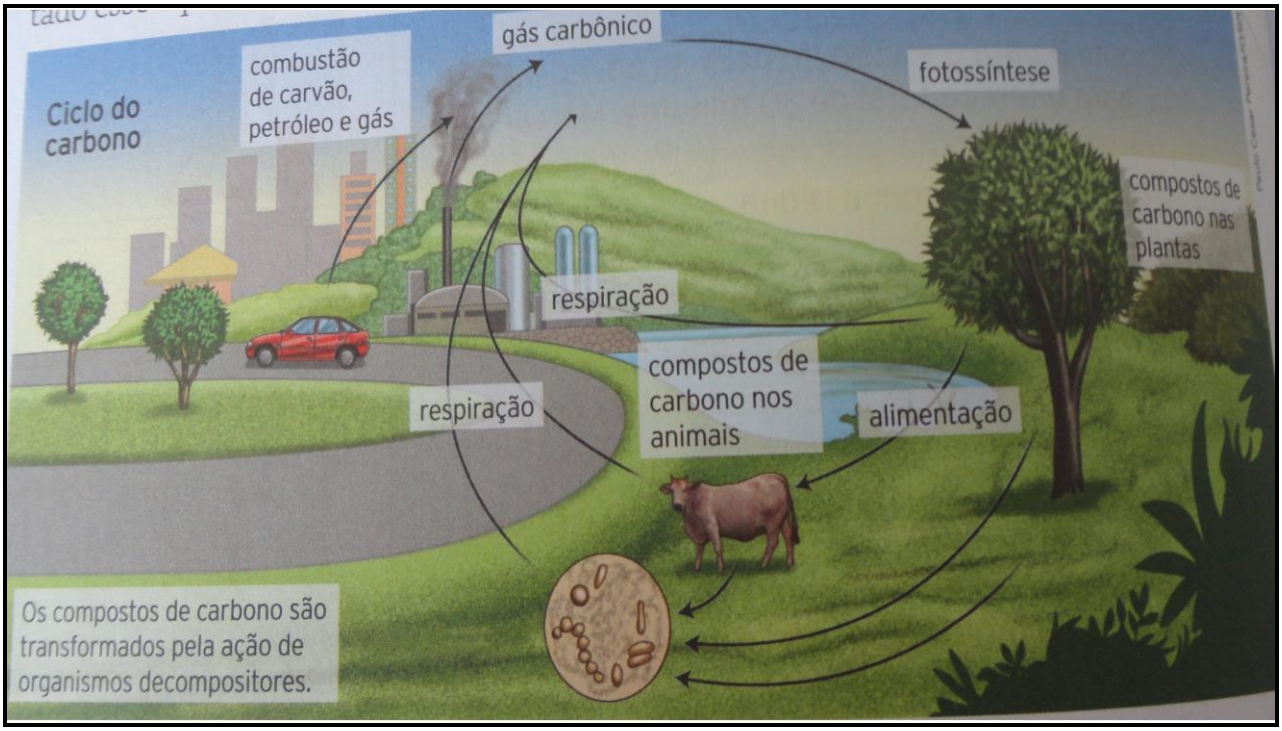


Figura 5- Do LD5, representa o ciclo do carbono. Fonte. Cantani e Aquilar, 2012, p. 194.

5.3 Análise das justificativas do professor em relação às afirmativas propostas.

Segue abaixo (Tabela 3) com o perfil dos 4 professores entrevistados, verifica-se apenas um não tem formação na área específica da disciplina, porém é um professor com mais experiência no Magistério.

Tabela 3 - Dados do perfil dos professores entrevistados.

Formação acadêmica	Experiência no Magistério		Quant. Prof.	Rede	Sexo
	Disciplina que leciona	Tempo			
Ciências Biológicas	Ciências e Biologia	1ano	1	Pública	F
Letras e Pedagogia	Ciências e Português	16 anos	1	Pública	M
Ciências Naturais e matemática	Educação matemática	20 anos	1	Pública	F
Ciências Naturais e matemática	Ciências	1 ano	1	Pública	F

Nas Figuras 8, 9, 10 e 11estão esquematizadas as respostas e justificativas dos professores entrevistados. Verifica-se que há concordâncias de pontos de vista em relação as questões 1 e 2, que versam sobre a possibilidade de trabalhar o Ciclo do Carbono no 6º ano do ensino

fundamental. Contudo, para P2 o LD para este tema será sempre insuficiente, acrescentado que há a necessidade do educador buscar em outras fontes, como por exemplo, vídeos, documentário e aulas lúdicas. Esta mesma afirmação também consta nos comentários da questão 4, quando P1 e P2 descrevem que este material é insuficiente em informações sobre o Ciclo.

Na questão 1 foi investigado se o professor considera adequado e relevante o estudo do ciclo do Carbono no Ensino Fundamental (Figura 6). Observa-se que há uma concordância com essa possibilidade. Para P3 é importante à abrangência que o tema propõe, quando se fala dos seres vivos como agentes modificadores, para P1 a diversidade de conteúdos que o tema propõe, como por exemplo, o processo da fotossíntese o efeito estufa entre outros, para P2 o assunto é relevante. No trabalho de LIMA (2006) sobre o Ciclo do Nitrogênio nos livros didáticos, os professores concordam, mas ressaltaram que os LD muitas vezes não aborda o assunto sobre ciclos, assim como P2 neste estudo, também chamou a atenção para outras fontes (vídeos, documentários, etc).

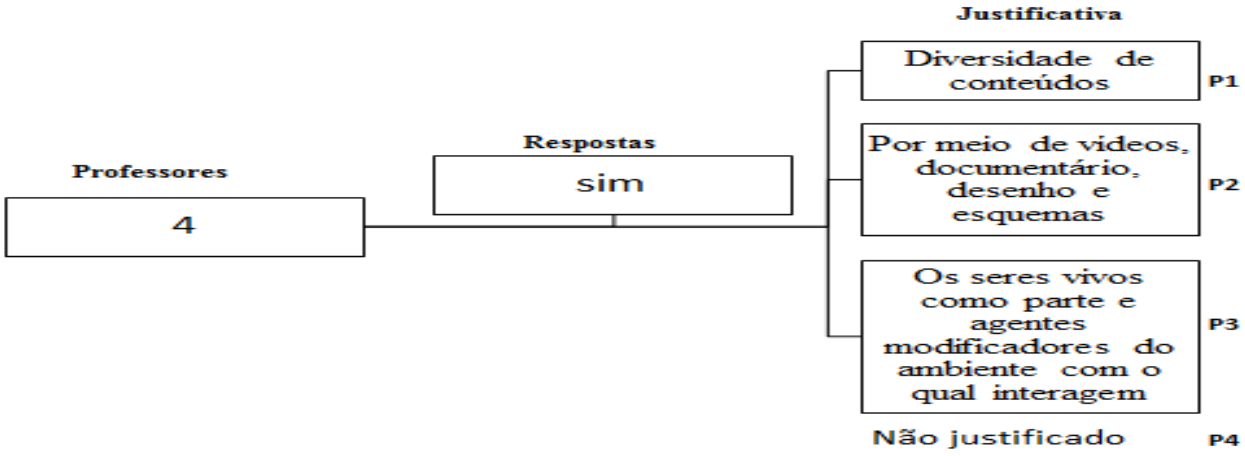


Figura 6. Respostas e justificativas dos professores para a questão: É possível trabalhar no Ensino Fundamental o tema Ciclo do Carbono?

Na questão 2 (É possível trabalhar conceitos nas áreas de Química, Biologia e Física, com o assunto Ciclo do Carbono, nas series do Ensino Fundamental. Como faria isso? Justifique), observa-se que todos os professores entrevistados (Figura 7) fazem um trabalho interdisciplinar com o tema proposto, utilizando os conceitos das diferentes áreas de conhecimento que podem ser envolvidas durante o trabalho. P1, P2, P3, P4 concordaram que o tema é interdisciplinar, P2 ainda ressalta que existem várias ferramentas como, vídeos, documentários, desenhos e esquemas, para serem utilizadas nas aulas.

Para JAPIASSU (1976) a interdisciplinaridade define-se e elabora-se através de uma crítica das fronteiras das disciplinas, de sua compartimentalização, proporcionando uma grande esperança

de renovação e de mudança no domínio da metodologia das ciências humanas. Trata-se de explorar as fronteiras das disciplinas e as zonas intermediárias entre elas.

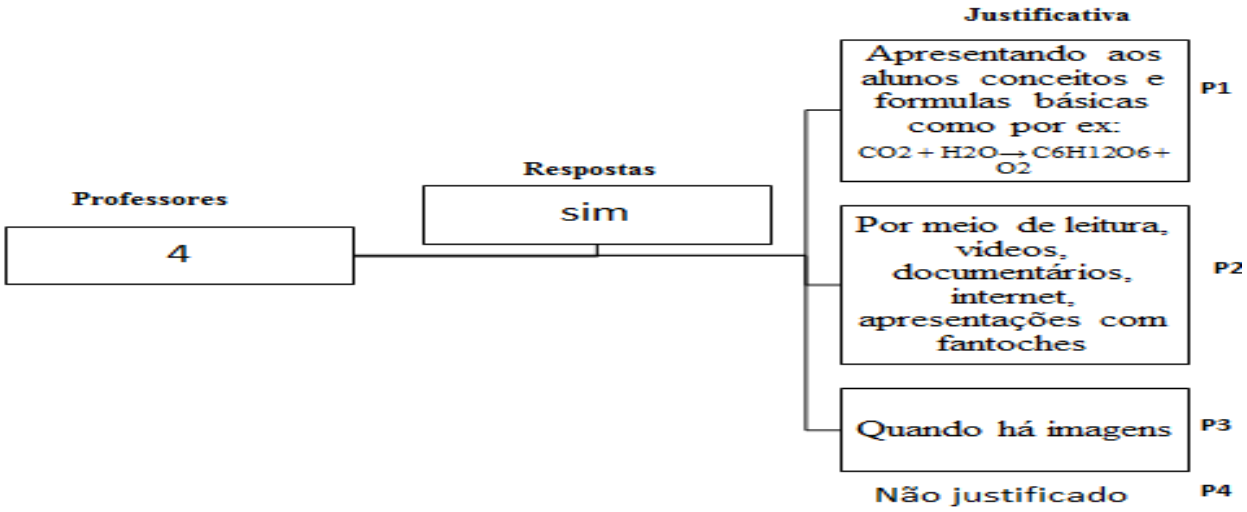


Figura 7. Respostas e justificativas dos professores para a questão**:** É possível trabalhar conceitos nas áreas de Química, Biologia e Física, com o assunto Ciclo do Carbono, nas séries do Ensino Fundamental. Como faria isso? Justifique.

Na questão 3 foi analisado se os professores consideram o LD fundamental para planejar uma aula sobre o Ciclo do Carbono, 50% dos entrevistados respondem "não", justificando que nem todos os LD trazem o ciclo do carbono completo e que o LD é uma base para o aluno, mas para o professore é necessário outros livros. Por outro lado, os outros 50% responderam "sim" relatando que o LD é fundamental para se explorar os textos e as ilustrações, logo há uma contradição, que pode ser explicada pelas diferenças nas coleções analisadas, pois como observado nas analises dos LD, alguns tem um nível de abrangência alta enquanto outros não, possivelmente os professores que responderam sim tem um material com abrangência alta sobre o Ciclo do Carbono.

Da mesma forma LIMA (2006), no seu trabalho de pesquisa sobre o Ciclo do Nitrogênio nos LD, quando os 5 professores entrevistados sendo um da rede privada, 2 da rede pública municipal e 2 da rede estadual foram interrogados sobre a importância do LD para programar uma aula sobre o ciclo do Nitrogênio, todos responderam que somente o uso do LD é insuficiente sendo necessário utilizar outras fontes.

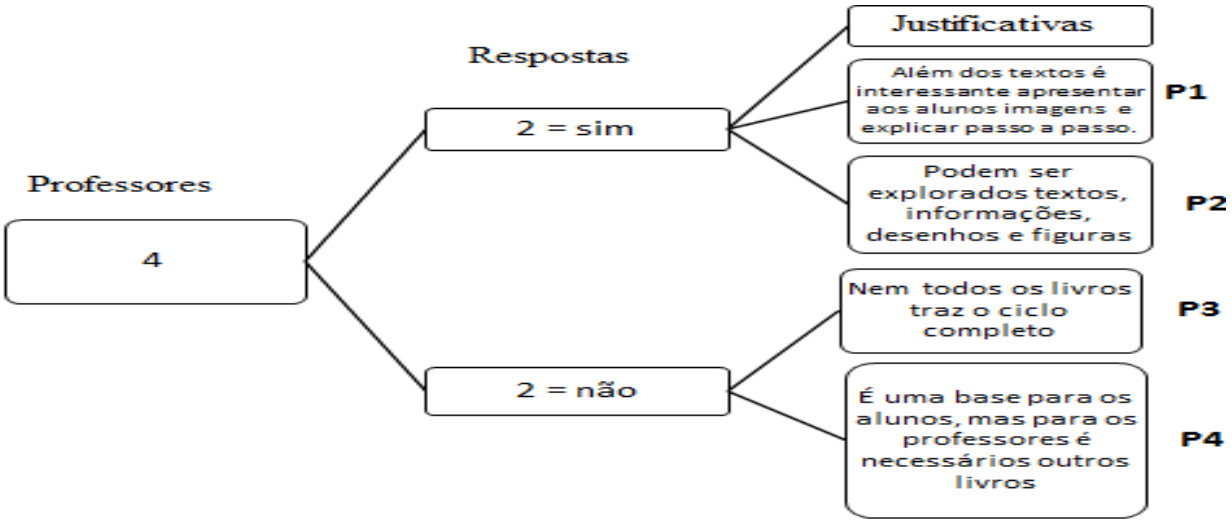


Figura 8. Respostas e justificativas dos professores para a questão: O livro didático de Ciências é fundamental para programar uma aula sobre o Ciclo do Carbono? Sim, Não. Como você utilizaria? Justifique:

Na questão 4 (Figura 9) as respostas de P1 e P2 foram não, em relação a abordagem adequada do Ciclo do Carbono nos LD, segundo P2 , só os textos preenchem este requisito, mas as imagens, que seriam fundamentais para melhorar a compreensão dos alunos, são insuficientes. Pode-se observar uma contradição, na afirmativa 3, o mesmo relata que é importante pelos textos e imagens. Segundo LIMA (2006), essa contradição mostra que é, possivelmente, fruto da falta de um olhar mais critico para o livro didático.

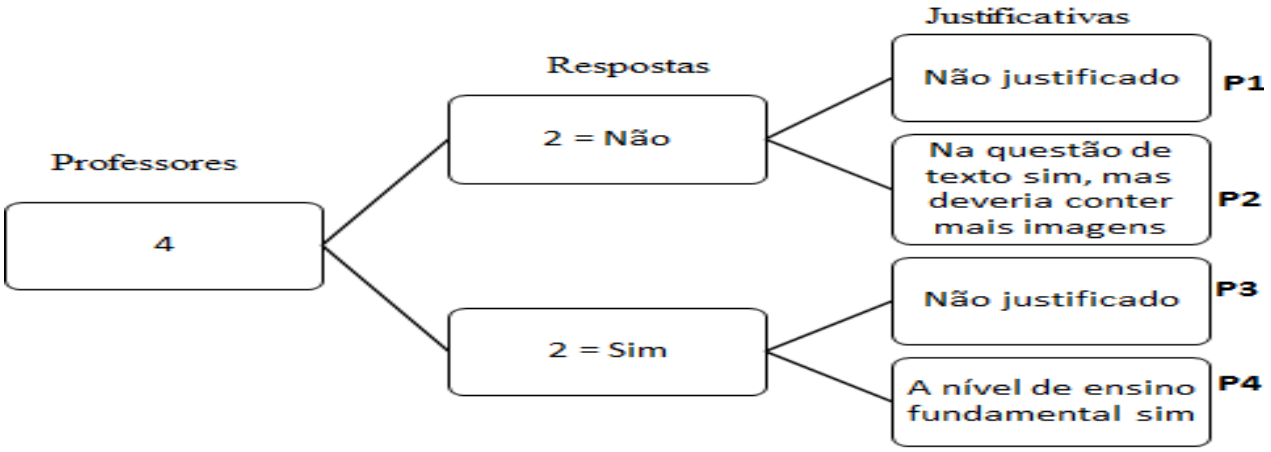


Figura 9. Respostas e justificativas dos professores para a questão: As abordagens sobre o Ciclo do Carbono nos livros didáticos de ciências são adequadas e atendem ás necessidades do professor. Justifique.

Na questão 5 (Qual é a opinião dos professores sobre o livro didático como ferramenta pedagógica?) todos os professores entrevistados deixaram claro que o livro é fundamental para o aluno como instrumento de pesquisa e estudo, para o professor é necessário como apoio, mas não

pode ser usado como única ferramenta, porque sempre é necessário consultar outras fontes sobre o tema e metodologias de ensino, a fim de fazer um bom planejamento didático.

Na pesquisa de BAGANHA E GARCIA (2010), sobre "O papel e o uso do livro didático de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental", no qual usou como instrumente de pesquisa a entrevista semiestruturada com professores de rede estadual do Paraná que ingressaram no Programa de Desenvolvimento da Educação (PDE) no ano de 2009, onde buscavam compreender como o LD é utilizado pelos professores em sala e como o professor utilizava o LD para preparar e executar aulas sobre conteúdos de maior complexidade. A pesquisa foi realizada com nove professoras, as mesmas relatam que utilizam o LD de forma agregada com outros recursos didáticos.

Segundo os PCN o aprendizado tem que ser proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social (PCNEF, 1997). Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno.

6 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa a qual analisou a abordagem do Ciclo do Carbono nos livros didáticos e o ponto de visto dos professores sobre a eficácia desta ferramenta para o ensino-aprendizagem, pode-se concluir que dos cinco livros analisados, quatro foram satisfatórias para o conteúdo Ciclo do Carbono nos quesito de abrangência alta, coerência, ilustrações autoexplicativa e alta contextualização com temas atuais, e apenas um apresentou abordagem baixa para o tema, com poucas ilustrações e baixa contextualização, comprometendo o desenvolvimento da capacidade do leitor de se perceber como integrante do meio ambiente. Portanto, a seleção do LD deve ser criteriosa, mas é necessário considerar que possivelmente alguns LD poderá abranger mais e melhor determinado conteúdo, enquanto que o outro pode ficar prejudicado, acredito então que a escolha do LD utilizado se dê na medida em que o professor precise preparar determinada aula, assim priorizando como o autor aborda aquele conteúdo especificamente.

Com relação ao ponto de vista dos professores entrevistados todos concordaram com a importância do estudo do ciclo do carbono na formação de consciência crítica da necessidade da preservação ambiental, logo deve ser abordado de forma contextualizada no 6º ano do ensino fundamental. Ainda que o LD se caracterize como uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem, porém não pode ser utilizado como única ferramenta.

7. REFERËNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, H. F.; SOARES, P. T. Analise de conteúdos relacionados ao ciclo e fixação Biológica do Nitrogênio em livros didáticos do Ensino Médio. **Revista Eletrônica de Educação**, ano IV, n. 8, 2011.

BATISTA, A. O.; Uma Analise da relação professor e o Livro Didático. Salvador, 2011, 65 p; Graduação (Pedagogia) UNEB_ Departamento de Educação.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Meio Ambiente, saúde). Brasília: MEC/SEF,1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ciências Naturais). Brasília: MEC/SEF,1997.

BAGANHA, D. E.; GARCIA, N. M. D. O papel e o uso do livro didático de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Paraná, 2010, 12p; Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, com auxilio parcial do CNpq.

CAMPOS, A. F.; LIMA, E. N. de. Ciclo do Nitrogênio: Abordagem em livros didáticos de Ciências do ensino fundamental. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 13, n.1, p. 35-44, 2008.

CIPRIANI, J. P.; VASCONCELOS, J. M. de. Analise dos conteúdos de biologia nos livros didáticos de escolas publicas e privada e sua relação com a Matriz do Enem. Minas Gerais – MG, 2013, 32 p; Monografia (conclusão de curso _ Licenciado em Biologia) IFSULDEMINAS – CAMPUS MACHADO.

DELIZOICOV, D. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez Editora, 2008.

FARIA, A. L. G. de. Ideologia no livro didático**.** 11. ed. São Paulo: Cortez,1994. Coleção questões da nossa época.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ªEd; São Paulo: Atlas, 2008.

GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS: PNLD 2013: CIÊNCIAS. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 132 p. 2012.

GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS: PNLD 2014: CIÊNCIAS, anos finais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 132 p. 2013.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e Patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LIMA, E. N. de. Abordagem do Ciclo do Nitrogênio nas aulas de Ciências: o livro didático e a necessidade do professor. Pernambuco. 2006. 103p. Dissertação (programa de Pós-Graduação em educação) Universidade Rural de Pernambuco.

MARTINS, C. R.; PEREIRA, P. A. de; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. de. Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre: a importância da química da atmosfera. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 5, p. 28-41, nov. 2003.

NOSELLA, M. de L. C. D . As belas mentiras: a ideologia subjacente aos textos didáticos.12. ed. São Paulo: Moraes, 1979.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. O Livro Didático no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico. **Revista Ciências e Educação**, v. 9, n°1, p.93 – 104, 2003.

ANEXOS A

Questionário

Presado (a) professor (a),

Espero contar com sua colaboração para o preenchimento deste questionário, que tem como objetivo contribuir para produção da minha monografia de conclusão do curso Ciências Naturais e Matemática com habilitação em Química. Desde já, agradeço sua colaboração.

Dados pessoais:

Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐

1. Faixa etária: _____

2. Formação acadêmica

Graduação em _____

Especialização em _____

Mestrado em _____

Doutorado em_____

3. Experiência no magistério.

Tempo que leciona: _____ anos

Disciplina (s) que leciona _____

( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio

Questões

1. É possível trabalhar no Ensino Fundamental o tema Ciclo do Carbono?

( ) sim ( ) não Justifica:_____

_____

_____

_____

2. É possível trabalhar conceitos nas áreas de Química, Biologia e Física, com o assunto Ciclo do Carbono, nas series do Ensino Fundamental? ( ) Sim ( ) Não

Como faria isso? Justifique:

_____
_____
_____
_____

3. O livro didático de Ciências é fundamental para programar uma aula sobre o Ciclo do Carbono?

( ) Sim ( ) Não

Como você utilizaria? Justifique:

_____
_____
_____
_____

4. As abordagens sobre o Ciclo do Carbono nos livros didáticos de ciências são adequadas e atendem ás necessidades do professor?

( ) Sim ( ) Não

Justifique:

_____
_____
_____
_____

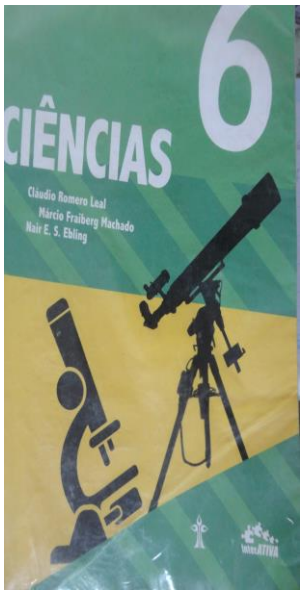
5. Qual é a opinião dos professores sobre o livro didático como ferramenta pedagógica?

_____
_____
_____
_____
_____

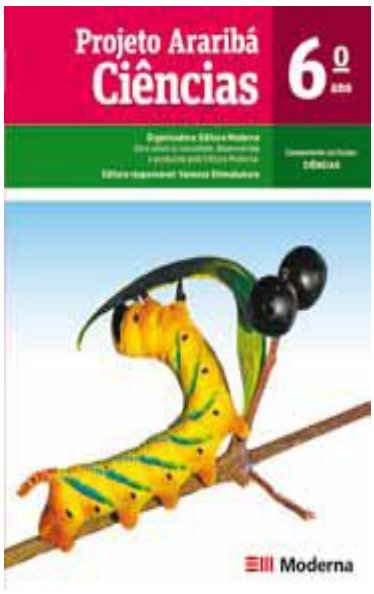
Anexo B

Livros analisados

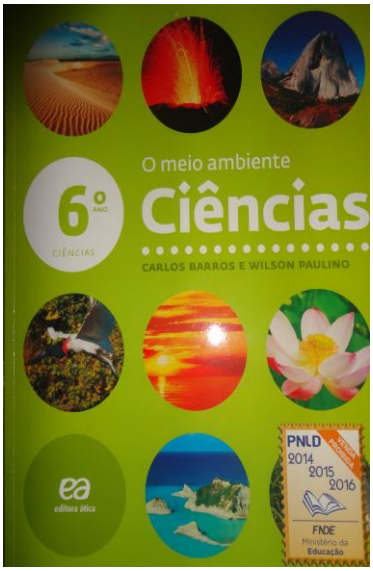
LD1



LD-2



LD-3



LD-4

LD-5