



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CERRO LARGO
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

RAFAELA ENGERS GÜNZEL

**CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE PARA O ENSINO
DE QUÍMICA**

CERRO LARGO

2017

RAFAELA ENGERS GÜNZEL

**CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE PARA O ENSINO
DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau de
Licenciada em Química da Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientadora: Professora Doutora Rosangela Inês
Matos Uhmman

CERRO LARGO

2017

Günzel, Rafaela Engers
CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE PARA O
ENSINO DE QUÍMICA / Rafaela Engers Günzel. -- 2017.
39 f.

Orientadora: Rosangela Ines Matos Uhmman.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Química
Licenciatura , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Educação Ambiental. I. Uhmman, Rosangela Ines
Matos, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

RAFAELA ENGERS GÜNZEL

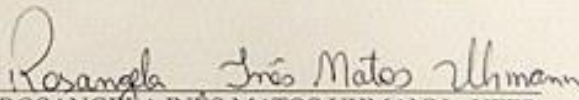
CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE PARA O ENSINO
DE QUÍMICA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção
de grau de Licenciada em Química da Universidade Federal da Fronteira Sul

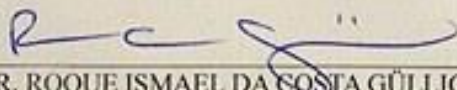
Orientadora: Professora Rosângela Inês Matos Uhmann

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
28/11/17

BANCA EXAMINADORA



PROF. DRA. ROSÂNGELA INÊS MATOS UHMANN - UFFS



PROF. DR. ROQUE ISMAEL DA COSTA GÖLLICH - UFFS

POR SKYPE

PROF. DRA. ALINE MACHADO DORNELES

Agradecimentos

Gostaria de registrar um agradecimento a todos meus familiares pelo apoio e ajuda em minha jornada acadêmica. Aos meus pais Egídio e Eliane um sincero muito obrigada, por não medirem esforços em fornecer todo subsídio necessário para que eu possa dar os meus passos e trilhar minha constituição docente, e por serem grandes incentivadores desta caminhada, obrigada por acreditar na beleza e importância da profissão docente, assim como toda família. A minha pequena irmã Roberta, votos de que siga estudando, se encantando e acreditando na docência, para que futuramente possa vivenciar as maravilhas desta profissão. Com muito carinho, agradeço minha querida orientadora e segunda mãe, Rosângela, pelo aceite na orientação deste trabalho e pelos muitos anos de pesquisa. Não poderia deixar de agradecer ao grupo PETCiências, aos colegas de curso, de UFFS e amigos, sempre presentes na minha caminhada. Por fim gostaria de agradecer a banca e a todos que de alguma ou outra forma contribuíram para que este trabalho se efetivasse.

Resumo

O estudo aqui desenvolvido faz parte do percurso formativo do Curso de Química Licenciatura, constituindo-se num Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para tanto, traçamos um caminho metodológico fazendo uma revisão em periódico da área da EA com foco na EA, pesquisa emergida a partir da exposição de quadros (intitulado Livro (L1, L2, L3); Saúde (S4, S5, S6) e Saúde e Química (SQ7, SQ8, SQ9) discutidos com referenciais teóricos, constituindo as categorias, no entanto, essa revisão em periódico foi impulsionada por uma pesquisa feita em 12 Livros Didáticos (LD) de Química referente à EA e saúde (conforme Edital nº 315/2016 da UFFS) de quatro coleções (constam no Programa Nacional do Livro Didático, 2015). A apresentação dos resultados dos LD de Química e da análise do periódico suscitou em uma categoria especial, a saber: “EA como tema transversal na articulação dos conceitos científicos”, em que propomos ir além, na relação EA e saúde, visto a emergente necessidade da contextualização do tema com os conceitos científicos. Foi assim que nos desafiamos a propor a ideia do bloco de conceitos científicos, em especial, os químicos para cada um dos três anos do Ensino Médio (EM), buscando articular a EA aos conceitos científicos demonstrando a relação inerente da saúde de forma problematizada no ensino em contexto escolar.

Palavras-Chave: Meio Ambiente, Conceitos Científicos, Química, Qualidade de Vida.

Sumário

Introdução	6
Metodologia.....	7
Referenciais Teóricos que tratam da Educação Ambiental e o Livro Didático....	9
1. A Importância das Pesquisas em Educação Ambiental no Ensino	13
2. EA como tema transversal na articulação dos conceitos científicos	25
2.1) Separação de materiais: saúde e consumo com foco na EA	26
2.2) Produção de alimentos: energia e qualidade com foco na EA	28
2.3) Produtos Orgânicos: industrialização e biodegradação com foco na EA.....	30
Considerações	34
Referências	35

Introdução

Esta pesquisa constitui-se na apresentação de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) como exigência ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo. O enfoque direcionou-se em compreender de que forma está acontecendo à relação existente entre a EA e saúde no que tange ao ensino de Química. São notáveis as lamentações acerca das agressões ambientais que a mídia expõe, estando ou não a EA no âmbito da escola como necessária para a formação de uma sociedade que consiga realizar ações constantes para a sustentabilidade ecológica e social. As atitudes locais/globais de âmbito extensionista com a comunidade tem sua importância na construção “[...] da ecologia histórica e contemporânea, elas necessitam tomar lugar junto à cultura curricular das escolas para e junto à sociedade ganhar força e massa pensante, numa perspectiva articuladora e transformadora” (UHMANN, 2013, p. 23).

Ao pensarmos na preocupação ambiental é possível identificarmos segundo Tristão (2004), um movimento de conflitos e contradições entre os quais estamos inseridos, pois crescemos através da ruptura de dogmas e na continuidade da mudança de pensamentos, de posturas frente às crises ecológicas. Neste contexto, urge a necessidade de um processo educativo que seja comprometido com as questões de sustentabilidade e a participação na formação de sujeitos capazes de entender e conduzir da melhor maneira possível essas transições (TRISTÃO, 2004). Sobre a EA em âmbito educacional, Uhmman (2013, p. 25) aponta,

[...] se tornou inadmissível educar sem levar em conta os problemas socioambientais devido ao processo de deterioração dos recursos naturais finitos. Os problemas ambientais são globais/locais característicos dos processos de globalização industrial. Por isso na escola precisa-se conhecer e incentivar o estudo permanente sobre a preservação do ambiente.

É na escola que as diferentes áreas de saber precisam levar em consideração as questões socioambientais, visto que neste espaço muitas vezes se faz uso intenso do Livro Didático (LD). Relacionar a EA em contexto escolar exige que se faça um estudo sobre os materiais didáticos mais usados pelos sujeitos escolares. Com esta preocupação apresentamos um levantamento feito em LDs de Química quanto aos conteúdos propostos nos 3 anos do Ensino Médio (EM), analisando-os contextualmente pelo enfoque ambiental e possíveis relações com a saúde, bem como realizamos uma revisão bibliográfica em uma revista da área de EA, visto a observação das ações e estudos ambientais que tem sido realizados, no intuito de verificar as pesquisas sobre o LD e a

relação deste com a EA e saúde, bem como a articulação com o ensino de Química.

Para tanto, depois dos quadros (2, 3 e 4), nos propomos a apresentar um **bloco central emergente** com os principais conceitos científicos e temáticas para cada um dos anos do EM (quadro 5) contemplando a EA e saúde, sendo eles: 1) Materiais: saúde e consumo com foco na EA; 2) Produção de alimentos: energia e qualidade com foco na EA e 3) Produtos orgânicos: industrialização e biodegradação com foco na EA. Os blocos de conceitos científicos visam à flexibilidade dos mesmos quanto às adaptações conceituais e contextuais.

A proposta de estudo está justificada na necessidade de relacionar conceitos Químicos, por exemplo com a EA, uma vez que o papel deste espaço é de socializar saberes (WIRZIBICKI, 2016), dentre eles o ambiental. Neste sentido, Tristão (2004, p. 25) colabora dizendo: a EA “[...] desponta como possibilidade de reencantamento, abre possibilidades de novos conhecimentos, de introdução de novas metáforas pela sua condição de diálogo e de convergência de várias áreas do saber”, acreditamos assim, num ensino com possibilidades de formar sujeitos mais críticos, responsáveis e autônomos ao se trabalhar com práticas que nos desacomodam, capazes de nos fazer refletir permanentemente a respeito das nossas ações no ambiente.

Abaixo os caminhos metodológicos que nortearam a pesquisa. E na sequência um diálogo com os referenciais teóricos sobre a EA e LD. E no terceiro momento a análise dos LDs de Química, bem como os resultados e discussões emergentes advindos da revisão bibliográfica de uma revista da área de EA, para num quarto momento propomos uma ideia de articulação por meio de um bloco de conceitos científicos. Por fim, as considerações referentes ao estudo.

Metodologia

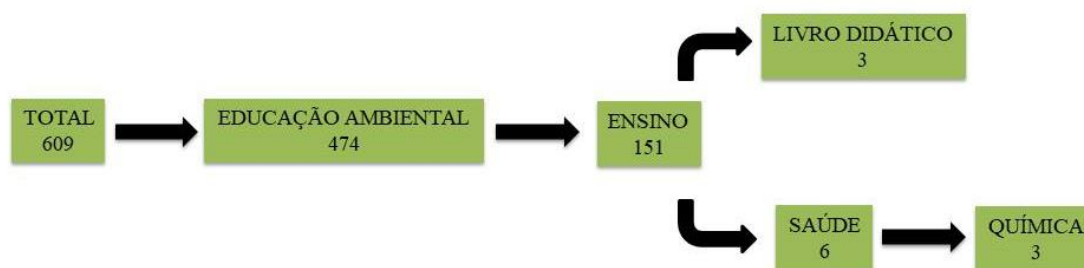
Para compreender como a EA se insere no contexto do ensino, em especial de Química, nos propomos a realizar uma revisão bibliográfica em artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA) num período de dez anos (2006 a 2015). A escolha pela revista justifica-se por contemplar a temática da EA com discussões de pesquisa que permeiam temas de interesse da comunidade científica no que diz respeito à preocupação ambiental na constituída revista da área.

A presente pesquisa de cunho qualitativo (LUDKE; ANDRÉ, 1986) constitui em identificar a “[...] presença ou ausência de uma característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem que é tomada em

consideração” (BARDIN, 1995, p. 27). A primeira etapa de análise consiste na escolha dos descritores para a delimitação do tema, considerada a pré-análise que é a fase de organização, de sistematização das ideias (BARDIN, 1995).

Para tanto, selecionamos todos os volumes publicados na REMEA no período estipulado, incluindo as edições especiais, observando cada descritor no título, e/ou nas palavras-chave e/ou no resumo. Inicialmente utilizamos o descritor “Educação Ambiental”, no qual foram encontrados 474 dos 609 artigos da REMEA. Após filtramos com o descritor “Ensino” e ficaram 151 artigos. Destes utilizamos o descritor “Livro Didático” para observar potenciais estudos acerca do material didático, em que encontramos três (3) artigos, porém, ao fazer uma busca nestes com o descritor “Saúde”, não encontramos nenhum artigo, e nem com o descritor “Química”. Momento em que retornamos aos 151 artigos utilizando o descritor “Saúde”, e seis (6) artigos foram encontrados, e destes ao utilizar o descritor “Química”, três (3) artigos foram encontrados explicitados na figura abaixo.

Figura 1: Caminho de busca dos descritores na REMEA



Fonte: Elaborado pelas autoras.

A etapa seguinte consistiu na categorização que segundo Bardin (1995, p. 147) “[...] é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”. Com apoio em Lüdke e André (2011, p. 43) entendemos que “[...] não existem normas fixas nem procedimentos padronizados para a criação de categorias, mas acredita-se que um quadro teórico consistente pode auxiliar uma seleção inicial mais segura e relevante”. Ou seja, ao realizarmos várias leituras sobre os dados, pode-se voltar a examiná-los na tentativa de detectar as temáticas mais frequentes que culminarão nas categorias de análise apresentadas em um texto (LÜDKE, ANDRÉ, 2011). Quanto a estruturação das categorias, alguns pontos são considerados, visto que os:

[...] aspectos que aparecem com certa regularidade são a base para o primeiro

agrupamento da informação em categorias. Os dados que não puderam ser agregados devem ser classificados em um grupo à parte para serem posteriormente examinados. Esses dados não devem ser desprezados, pois nem sempre a importância de um tópico pode ser medida pela frequência com que ocorre. Certas informações e observações, aparentemente isoladas e discrepantes, podem vir a se constituir em importantes elementos na elucidação das questões em estudo (LÜDKE; ANDRÉ, 2011, p. 43).

Sendo assim, organizamos as aproximações e relações entre os aspectos destacados nos dados coletados, posteriormente as categorias foram sendo construídas. A seguir os referenciais teóricos da área enfatizando desafios, dificuldades e possibilidades que permeiam o ensino de Química no que se refere à relação existente entre a EA. Após apresentamos indícios em relação à questão da saúde.

Referenciais Teóricos que tratam da Educação Ambiental e o Livro Didático

Muito se discute sobre as modificações ambientais que o Planeta vem sofrendo através das interferências das ações humanas e dos desastres naturais que geram consequências devastadoras para a sociedade. Os problemas relacionados ao meio ambiente afetam diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, e tais problemas, são desencadeados principalmente pela ação do próprio ser humano ao explorar demasiadamente os recursos naturais, ou seja, o habitat em que se vive sem se preocupar com a sustentabilidade do mesmo. Na sociedade atual, a natureza tem valor medido através da sua utilidade para as necessidades humanas e movimentação econômica, não só pelo consumismo desmedido, mas por todo processo produtivo, baseadas numa compreensão dominadora e antropocêntrica, sendo uma das causas da crise ecológica moderna (NEUENFELDT; MAZZARINO, 2016).

Tendo a preocupação de sensibilizar as pessoas acerca de uma sociedade que se envolva com a sustentabilidade e proteção do meio ambiente, que se instituíram as políticas ambientais em várias instâncias, dentre elas nas áreas da EA, visto que nas últimas décadas têm sido crescente os discursos, estudos, trabalhos e documentos referente as questões socioambientais, de preservação e conscientização ambiental. Para Jacobi (2003, p.189), o enfoque da EA “[...] deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano”.

Compreendemos que existe a necessidade de uma transformação condizente no que diz respeito às preocupações existentes acerca do equilíbrio socioambiental, pois quando se aborda a EA, entendemos a mesma como “[...] inovação educativa recente

que questiona o que é qualidade de vida, reflete sobre a ética ecológica e amplia o conceito de ambiente” (LOUREIRO, 2003, p. 37), para tanto, por si só ela não é garantia de transformação efetiva, pois depende de um processo de (re)construção e envolvimento dos integrantes das escolas e comunidade compondo a sociedade. Para Santos e Silva (2011, p.136):

Os principais fatores que impedem a mudança de atitudes das pessoas mediante os problemas ambientais é a dificuldade em sensibilizar e motivar a consciência ambiental. Para que ocorra a transformação tão desejada é necessária a continuidade dos projetos de Educação Ambiental, rompimento do paradigma reducionista e superação da educação bancária.

A questão ambiental necessita do envolvimento nos discursos de forma permanente e contextualizada, principalmente nos espaços educativos. Tratar a EA de maneira problematizada e significativa, tanto para alunos quanto para professores é o papel que a sociedade espera da escola, visto que “[...] uma EA efetiva e eficaz necessita de professores não só preocupados com a temática, mas com formação inicial ou continuada sobre a mesma” (SCHULZ et. al, 2012, p.5).

Os professores precisam pensar na educação, ensino e no meio ambiente de forma articulada, sob uma perspectiva de formação continuada e integrada, tendo em vista a responsabilidade pela sustentabilidade local, global e planetária, integrando a relação família-escola-comunidade para a melhoria da qualidade de vida (GÜNZEL, MALINOWSKI, UHMANN, 2016, p. 7).

Contudo, significa dar ênfase à EA para além das datas comemorativas, incorporando discussões aos conteúdos ensinados pelos professores em sala de aula, bem como em práticas escolares cotidianas, de maneira que os estudantes vivenciem práticas de EA levando para suas casas e comunidade. Sendo que, trabalhar a temática ambiental distante da percepção ambiental dos atores sociais envolvidos não propicia as mudanças almejadas (SANTOS; SILVA, 2011). Para que tais imersões cotidianas de relação ambiental ocorram é necessário que o professor conheça bem os recursos didáticos ao qual faz uso, em especial o LD, mesmo sabendo que é preciso ir além do exposto pelo mesmo. O que requer dialogar acerca dos temas apresentados nos LDs, dimensionando-se a opinião crítica dos alunos, os quais são sujeitos atuantes em sociedade tomando decisões acerca da atuação no meio em que vivemos.

Já é fato que o LD assume importante papel no currículo escolar, visto que o “[...] aprisionamento dos currículos e das práticas docentes tem se dado em função do livro didático” destacado por Güllich (2013, p. 115). O que exige uma revisão constante nos LDs devido papel preponderante no ensino, visto compreender a relação

estabelecida entre o professor e o LD e, como o uso deste material facilita e/ou aprisiona o trabalho do professor. Neste sentido, o professor precisa constituir-se como crítico reflexivo, ao que tange as perspectivas de uso do LD, utilizando-o como possibilidade, não como via única de ensino (GÜLLICH, 2013).

Como o LD está presente nas aulas do ensino de Química, Física, Ciências Biológicas dentre outras áreas, urge observarmos os conceitos também em relação à EA, ao considerá-lo como um material efetivamente presente em contexto escolar, pois “[...] para alguns professores eles foram e continuam a ser verdadeiros suportes do planejamento e da execução das aulas na maioria das escolas” (RODRIGUES et. al, 2012, p. 148). Importa dizer que o LD ocupa um lugar de destaque na história da educação brasileira ainda mais que o governo investe muito dinheiro público para sua aquisição e distribuição (MARFICA, LOGAREZZI, 2010).

Além do mais, a distribuição do LD é devido ao baixo poder aquisitivo da realidade de grande parte da população. Em termos de acesso à leitura e informações talvez seja o único material didático gratuito disponível. Desta forma, é imprescindível observar de que forma o LD está articulado às questões ambientais contextualizadas no processo de ensino dos conceitos científicos abordadas no LD, mesmo sabendo que o discurso do professor fará a diferença como mediador na ação docente, pois a “[...] aprendizagem dá-se pelo desenvolvimento das competências de relacionar, bem como pela estruturação mais compreensiva, coerente e aberta às complexidades das articulações entre dados, fatos, percepções e conceitos” (WIRZBICKI, 2016, p. 37).

No processo de compreender a importância de preservar o meio ambiente, intuitivamente o sujeito dessa ação entende que as consequências de um ambiente preservado se relacionam com a saúde e qualidade de vida dele e dos outros. Ao trazer a EA é coerente mencionar as questões que envolvem a saúde, uma importante relação de significação para o processo de ensino. Elencar a EA favorece dar atenção a questão da saúde, pois se uma atmosfera poluída causa problemas respiratórios, logo percebemos a relação existente entre o meio ambiente e a saúde das pessoas.

A preocupação com a qualidade de vida consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente (BRASIL, 1997), estes mencionam a relação entre a EA e a saúde. “A atividade humana gera impactos ambientais que repercutem nos meios físico-biológicos e socioeconômicos, afetando os recursos naturais e a saúde humana, podendo causar desequilíbrios ambientais no ar, nas águas, no solo e no meio sociocultural” (BRASIL, 1997, p. 239).

Sendo assim, pensar na EA de maneira articulada compreende considerar as preocupações com a saúde, quanto às questões de alimentação, incluindo desde a produção dos alimentos, o que engloba o desenvolvimento tecnológico, uso dos agrotóxicos, o processo de industrialização (pelas fábricas), bem como o consumo induzido. Tal ciclo tem consequências (in)diretas no meio ambiente e na saúde da população. Por um lado a tecnologia trouxe inúmeros benefícios para a sociedade moderna, como a ampliação da conservação dos alimentos, mas por outro, Matuk (2015, p24), alerta que “novos riscos ambientais e à saúde humana surgiram, principalmente quando não há uma rigorosa fiscalização, tendo como exemplo os resíduos de agrotóxicos, antibióticos e dioxinas e a presença de migrantes de embalagens plásticas de alimentos”.

É de fundamental importância tratar a temática ambiental e a relação com a saúde de forma integral e coesa para que os sujeitos tenham conhecimento, por exemplo, do processo produtivo dos alimentos ao que é consumido nas refeições, do cuidado à toxicidade presente nos alimentos, bem como o risco de contaminação das águas, ar e solo, visto que os riscos ambientais relacionados à saúde atingem todas as classes sociais (MATUK, 2015). Nessa perspectiva, também é importante compreender como funciona a produção de alimentos orgânicos e os desafios estruturais da base ecológica para atender as demandas de produção.

Diante da intenção de relacionar saúde e meio ambiente, é necessária a instigação de discussões acerca de tal questão, ao invés do simples repasse de informações aceitando a passividade dos cidadãos. Segundo Uhmman (2013, p.246): “Acredita-se que a EA crítica seja o caminho para a compreensão dos problemas ambientais, ao se instituir novos modos de ser, de compreender e de viver diante dos outros e de si mesmo”. Desta forma, Stangherlin et. al (2015, p.9) abordam: “[...] com a EA não ensinamos apenas a preservar a natureza, mas estreitar as relações entre homem e o meio ambiente, educando para uma vivência harmônica e de respeito a natureza e sociedade”.

A EA “[...] visa despertar a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente para superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo esquecendo a importância da natureza, da qual é parte integrante” (SCHULZ et. al, 2012, p.10). O que faz a educação do contexto escolar voltar-se para a cidadania, o que implica “[...] sobretudo, a educação moral, educação fundamentada em valores éticos que norteiem o comportamento dos alunos e

desenvolvam a aptidão para discutir decisões necessárias, sempre voltadas para a coletividade” (SANTOS; SCHENETZLER, 2010, p. 42), para que dessa forma possam contribuir com ações e intervenções ambientais num processo que qualifique sua relação com o meio ambiente e que implique numa melhor qualidade de vida e de saúde individual e coletiva.

Sem dúvida, a EA precisa fazer parte da formação de todo cidadão, com intensidade principalmente nos espaços de educação formal, visto que neste contexto é frequente o uso do LD. Por esta razão que nos desafiamos a investigar algumas das pesquisas na REMEA a respeito das questões ambientais com olhar também para a questão da saúde. Advém deste estudo duas categorias, a saber: **“A importância das pesquisas em EA no ensino”** e desta emergiu a segunda elencando a **“EA como tema transversal na articulação dos conceitos científicos”**.

1. A Importância das Pesquisas em Educação Ambiental no Ensino

A EA em sua complexidade, “[...] encontra-se em permanente construção e debate, baseada nas relações entre ser humano/meio ambiente e sociedade/natureza” (TRISTÃO, 2004, p. 25). É importante acompanhar as ações e pesquisas realizadas pela comunidade educacional sobre a temática ambiental no sentido de observar os possíveis avanços na área, uma vez que o ensino formal é o principal veículo propulsor na realização de abordagens acerca da questão ambiental.

Propusemo-nos então a analisar os dados emergidos da revisão bibliográfica na REMEA, mas inicialmente apresentamos os dados de uma pesquisa feita em LDs de Química para justificarmos a intenção de aprofundar a pesquisa no referido periódico, no sentido de que:

[...] devemos repensar o papel do livro didático e as pesquisas científicas devem melhor se organizar para contribuir para que o livro didático seja, de fato, um material de apoio ao processo de ensino e aprendizagem que promova a incorporação da dimensão ambiental na educação escolar brasileira. (MARPICA, LOGAREZZI, 2010, p. 126).

Reconhecendo a importância do LD, bem como a incumbência de conhecer e explorar mais esse recurso, para o qual apresentamos os resultados pertinentes para o momento de uma pesquisa amparada pelo Edital nº 315/2016 da UFFS, realizada em 12 LDs de Química (referente a quatro (04) LD para cada ano do Ensino Médio, os quais integram cada qual uma das quatro (04) coleções (composta pelo 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio)). Os quais podem ser encontrados no Guia do Livro Didático (do

Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2015). Por meio da pesquisa identificamos excertos de EA e, posteriormente as aproximações com a saúde. No quadro que segue estão dispostos os 12 LDs (nomeados por LD1, LD2...), referidos autores, número de excertos de EA e os que fazem menção aos aspectos relacionados à saúde.

Quadro 1: Coleções dos LDs de Química do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio

LD	Coleção (Código)	Autor(es)	Nº de excertos	
			EA	Saúde
LD1/1ºano	Ser Protagonista (27635C2101)	ANTUNES, M. T.	16	3
LD2/1ºano	Química (27621COL21)	FONSECA, M. R. M.	22	4
LD3/1ºano	Química (27622COL21)	MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.	14	2
LD4/1ºano	Química Cidadã (27625COL21)	SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. S.	25	3
LD5/2ºano	Ser protagonista (27635C2102)	ANTUNES, M. T.	22	1
LD6/2ºano	Química (27621COL21)	FONSECA, M. R. M.	32	4
LD7/2ºano	Química (27622COL21)	MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.	13	2
LD8/2ºano	Química Cidadã (27625COL21)	SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. S.	32	1
LD9/3ºano	Ser Protagonista (27635C2103)	ANTUNES, M. T.	56	17
LD10/3ºano	Química (27621COL21)	FONSECA, M. R.	42	8
LD11/3ºano	Química (27622COL21)	MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.	98	7
LD12/3ºano	Química Cidadã (27625COL21)	SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. S.	47	16

Fonte: elaborado pelos autores.

A maioria dos excertos do quadro 1 foram encontrados ao final dos capítulos em textos informativos e complementares, visto que poucos relacionavam diretamente aos conceitos científicos de forma integrada, constituindo uma das carências em termos de relações conceituais. Outra questão é sobre a recorrência de aproximação da saúde, sendo que 17 excertos (LD9) foi o número maior, sendo que 8 dos 12 LDs apresentam menos que 5 excertos referentes a aproximações com a saúde. E ainda que os LDs do 3º ano do EM apresentaram o maior número de excertos. Ao pensar em tais resultados, decidimos aprofundar a pesquisa investigando um periódico da área da EA na observação do que vem sendo discutido em termos de EA em LDs e ainda sobre a relação saúde e Química.

Com essa intenção, apresentamos no Quadro 2 o resultado (3 artigos) obtido com o descritor “Livro Didático” (nomeados de L1, L2, L3). Na sequência, o Quadro 3 com três (3) artigos (S4, S5, S6) com o descritor Saúde, assim como no Quadro 4 estão os outros três (3) artigos (SQ7, SQ8, SQ9) totalizando os seis (6) encontrados a partir dos descritores “Saúde” e “Química”. Os quais levam em consideração os conceitos e/ou temáticas, estratégias metodológicas usadas, bem como a modalidade de ensino

para o desenvolvimento do estudo sobre as práticas ambientais sustentáveis.

Quadro 2: Artigos selecionados da REMEA com o descritor Livro Didático.

	L1	L2	L3
Título	A Educação Ambiental como Ferramenta Contra os Maus Tratos e o Tráfico de Animais Silvestres	Utilização do Material Didático Probio-EA em Disciplina de Geografia do Ensino Fundamental	A Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Geografia do Ensino Fundamental e Médio Utilizados nas Escolas Públicas do Paraná
Autores	CARNEIRO, L. R.; A.; TOSTES, J. M.; FARIA, A. R. G.	D'ALMEIDA, M. L. et. al.	MENEGUZZO, P. M.; MENEGUZZO, I. S.
Metodologia	Desenvolvimento do Projeto CETAS – Educação Ambiental através de palestras com crianças para formar cidadãos conscientes a respeito da importância da fauna silvestre, do comércio ilegal e dos maus tratos aos animais.	Utilização do material didático Probio-EA (UnB) com uma turma do Ensino Fundamental como subsídio para promover aulas diferenciadas com questões que o livro didático de Geografia dos alunos não contempla ou trata de forma superficial.	Verificar como a EA é abordada em dois LDs de Geografia do Núcleo Regional de Educação por serem os mais usados pelas escolas e um Livro Didático Público produzido por professores da rede estadual de ensino e um LD do PNLD de 2012.
Excerto	“Percebeu-se ainda uma média frequência de representações de espécimes silvestres exóticos e domésticos, demonstrando uma clara deficiência no ensino e valorização da fauna nativa dentre os livros didáticos, meios de comunicação e práticas pedagógicas” (p. 394).	“O livro do professor foi utilizado constantemente para aprimoramento das informações contidas nos portfólios e para a definição de conceitos importantes. Em alguns momentos o professor buscou auxílio em materiais diversificados em relação aos temas dos biomas diferentes do Cerrado” (p. 144).	“Utilizar o livro didático como único instrumento em sala de aula pode limitar a aprendizagem, uma vez que trazem conhecimentos fragmentados, muitas vezes distantes da realidade [...] o que pode torná-lo um cidadão sem autonomia e senso crítico” (p. 77).
Modalidade	Educação Básica e Sociedade	Educação Básica	Educação Superior
Principais Conceitos e/ou temáticas	Desequilíbrios causados por espécies exóticas em ecossistemas estáveis, zoonoses transmitidas pelo contato do homem e animal silvestre, perda da diversidade biológica e destruição do habitat.	Biodiversidade, biomas, espécies exóticas invasoras, ecossistemas, Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Campos Sulinos, Ambientes Costeiros e Marinhos.	Elementos da natureza, fenômenos físicos, meio ambiente, sustentabilidade e desequilíbrios ambientais.

Fonte: Elaborado pelos autores

Para os resultados com o descritor LD, localizamos tanto no corpo estrutural quanto textual dos artigos, material que serve de apoio, juntamente, com outros recursos didáticos ao professor, em observação a abordagem das questões ambientais.

Quanto ao L1, observamos a ação desenvolvida na questão da conscientização ambiental da preservação de espécies silvestres com apoio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com realização de campanhas midiáticas e ações nas escolas contra o tráfico de animais. O artigo tece

críticas de que: “Os livros didáticos brasileiros também pecam por não divulgarem a fauna nativa. Muitas das figuras utilizadas nos exemplos priorizam animais exóticos levando ao desconhecimento de espécimes brasileiros e de seus delicados *status* de conservação”¹ (L1, 2009, p. 408). De fato, os LDs de certa forma carecem de aspectos ao que se refere às questões ambientais, como observados nos estudos que exploram a pouca relação ambiental nos LDs de Ciências e Química (GÜNZEL, UHMANN, 2015). Günzel, Vorpapel e Uhmman (2017, p. 9) expressam: “[...] todo instrumento didático usado nas aulas do ensino de química, ciências ou outras áreas, necessita de um olhar detalhado de conhecimento, para assim podermos utilizá-lo da melhor maneira possível, principalmente no que diz respeito às questões ambientais”.

Estudos acerca dos LDs são relevantes ao irem de encontro às demandas sociais que a escola precisa se incumbir de trabalhar. O LD até pode ser o único recurso didático, no entanto, ajudará a qualificar o trabalho do professor quando utilizado de forma problematizada potencializando o planejamento das aulas e projetos. Neste contexto, Santos (2006, p. 19) contribui ao dizer:

[...] mediante o contexto ambiental global, espera-se que a educação propicie uma visão de mundo mais crítica, a partir do desenvolvimento e utilização de metodologias que permitam a combinação de teoria, atividades práticas e experiências pessoais, incorporando valores humanistas e ambientais nas estratégias de formação de crianças e jovens.

Nessa direção que o artigo L2 apresenta uma sequência de aulas planejadas com materiais de apoio para a referida disciplina ao tratar assuntos relacionados aos biomas brasileiros, fazendo uso do LD e de outros materiais, como pode ser evidenciando no excerto mencionado no Quadro 2. As aulas foram organizadas com dinâmicas diferenciadas no intuito de fornecer conhecimento complementar para as questões que o LD não contempla ou trata de forma superficial (L2, 2011). O uso de diferentes recursos, dentre eles materiais e metodologias de ensino na abordagem da EA podem auxiliar nas limitações dos LDs que apresentam carências quanto às questões socioambientais (GÜNZEL, MALINOWSKI, UHMANN, 2016).

Neste sentido, os autores do artigo L2 reconhecem que o uso do material do Probio-EA² (como os portfólios, mapas, jogos, construção de matrizes e visitas de

¹ A referência completa dos autores a respeito dos artigos de L1, L2, L3 (explicitados no quadro 2) estão citados nas referências. Optamos por trazer L1 (ano e página). Assim será com S4, SQ7... sucessivamente.

² Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. O material referido foi desenvolvido no ano de 2006 pela UnB.

campo) permitiram ultrapassar a abordagem presente nos LDs. Ainda: “[...] fala-se muito do humano, um pouco do ambiental, sem no entanto, serem capazes de mostrar como é que se dá essa relação, que passa pela compreensão dos conflitos socioambientais, suas origens e dinâmicas contemporâneas” (L2, 2011, p. 149).

O uso de materiais diversificados aliados à exploração de uma temática permite ao professor fazer uma avaliação crítica até mesmo dos LDs. Decorre deste movimento exploratório de recursos didáticos e de busca dos conceitos considerados fundamentais, ao aluno conhecer, a ruptura das aulas tradicionais pautadas naquilo que o LD muitas vezes apresenta. Uhmman (2013, p. 38) alerta: “Pode-se dizer que legislações e materiais didáticos relacionados à EA não faltam, precisamos ir além, ao resgatar a realidade dos sujeitos escolares e a criticidade dos mesmos sobre os materiais a serem usados”.

Desta forma, ao estudar cada um dos biomas brasileiros, por exemplo, os alunos vão construindo conhecimentos e sensibilidade acerca das principais problemáticas socioambientais enfrentadas nas respectivas regiões. Esse movimento desenvolve a questão ética, e assim “[...] recria valores e desconstrói os anteriores gerando, assim, novos princípios que tenham em consideração o equilíbrio e a harmonia entre o ser humano e o mundo vivo” (SANTOS, 2006, p. 51). Neste sentido, os alunos vão compreendendo a necessidade de suprir muitas carências oriundas das desigualdades sociais, como o acesso a “[...] saúde, educação e ambiente saudável, para incorporar o verdadeiro significado de cidadania, como guardião e fonte de direitos e responsabilidades. Seria proporcionada, assim, uma qualidade de vida merecida por todos os seres humanos, sem restrições” (SANTOS, 2006, p. 50).

O artigo L3 refere-se a uma análise feita em LDs de Geografia no intuito de observar se existe ou não sugestões de trabalho com abordagem ambiental, visto que um grande número de docentes e instituições escolares ainda “[...] não contempla de forma satisfatória o tema envolvendo a EA na prática pedagógica devido às dificuldades no que concerne à organização no dia a dia do ambiente escolar e a falta de materiais pedagógicos” (L3, 2012, p. 73). Os autores afirmam que os conteúdos estão dispostos no LD de forma clássica, estando ao encargo do professor realizar as devidas relações, tanto entre os conteúdos como com a EA, a qual se encontra citada tradicionalmente nos LDs com breves menções. As consequências da utilização de apenas um LD como instrumento em sala de aula precisa ser revisto, o que pode ser observado no excerto de L3 do Quadro 2.

O que requer entender que mesmo tendo um bom LD, este não garante qualidade

ao trabalho do professor, pois outros fatores como a própria ação do professor e a proposta de ensino em contexto escolar é que vai assegurar a qualidade no desenvolvimento da aula e consequentemente da aprendizagem. “O livro didático, geralmente, é apenas um dentre os materiais de ensino e o aprendizado é decorrido da forma como este é utilizado” (SIGANSKI; FRISON e BOFF, 2008, p. 2). Em L3, os autores, assim como do L1, apontam para a falta de incentivo pela criticidade na atuação dos cidadãos, bem como não traz de forma consistente a temática ambiental, pois muitas questões de EA poderiam ser abordadas de forma contextualizada nos LDs, diferentemente de apenas ser apresentado no final dos capítulos na forma de textos e um ou outro exercício complementar (L3, 2012).

Ao pensarmos na relação entre a EA, LD e relação com a saúde, nos propomos a fazer uma busca, que foi sem sucesso, pois tivemos que retornar aos 151 artigos, o que deu origem ao Quadro 3 no intuito de observarmos que ações estão sendo realizadas acerca da relação com a saúde. Os artigos selecionados foram seis (6), e destes, três (3) estão no Quadro 3 ao partir do descritor Saúde. Já no Quadro 4 estão os outros três (3) artigos, observados com o descritor Saúde e Química.

Quadro 3: Artigos selecionados da REMEA com o descritor Saúde.

	S4	S5	S6
Título	A Educação Ambiental no Processo de Formação em Saúde: Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde numa Perspectiva Teórica	Educação Ambiental para Adultos: uma Experiência no Município de Araraquara-SP	Utilização de ferramentas de Educação Ambiental na Implantação do Programa de Coleta Seletiva no Centro de Engenharias da UPF
Autor(es)	CORREIA, L. B.; LUNARDI, V. L.	OLIVEIRA, S. C.	CORREIA, É. K.; et. al.
Metodologia	Os dados são de entrevistas junto a coordenadores, docentes e estudantes dos cursos de Odontologia, Medicina Veterinária, Enfermagem, e Medicina de uma Instituição Pública de Ensino Superior para analisar como os resíduos sólidos de serviços de saúde vêm sendo construídos no processo de formação dos cursos de graduação.	Projetos de EA desenvolvidos pelo município de Araraquara envolvendo a comunidade escolar e a realização de visitas monitoradas, trilhas e oficinas, com adultos da comunidade em geral, buscando estimular a percepção, participação e reflexão ambiental do entorno através de diversas ações.	Questionário e observação participativa com gestores, funcionários, professores e alunos do Centro de Engenharias (CEng) para implementar o programa de coleta seletiva dos resíduos sólidos (2011 a 2012) na UFPel, evidenciando a gestão dos resíduos sólidos.
Excerto	“Dentre as fontes de degradação ambiental, os resíduos sólidos gerados na área da saúde representam uma peculiaridade importante; quando gerenciados inadequadamente, oferecem risco potencial ao ambiente” (p. 467).	“Apesar da cidade possuir uma boa qualidade de vida, devido à razoável infraestrutura de saúde, saneamento, transportes, habitação, dentre outros, o município tem enfrentado problemas com a elevação dos casos de pessoas que contraem	“A coleta seletiva de resíduos sólidos traz inúmeros benefícios para o ambiente, saúde e qualidade de vida” (p. 1).

		dengue” (p. 123-124).	
Modalidade	Ensino Superior	Educação Básica e Comunidade	Ensino Superior
Principais Conceitos e/ou temáticas	Resíduos sólidos gerados na área da saúde, tratamento e destino dos resíduos, minimização, reciclagem, segregação, manejo, coleta e armazenamento.	Controle do desperdício da água, recuperação de área de preservação erosão, preservação da mata ciliar, reflorestamento, estações de tratamento de água, esgotos e resíduos sólidos.	Coleta seletiva de materiais recicláveis, segregação, geração e gerenciamento de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisarmos os artigos encontrados com o descritor “Saúde” (não vinculados ao descritor “Química”) observamos pouca relação com as questões da saúde, sendo a dengue (S5) uma problemática mencionada, em que as preocupações ambientais recorrentes voltam-se ao descarte de resíduos sólidos como principal nos três artigos publicados.

O artigo S4 desenvolve uma análise a respeito do descarte de resíduos sólidos na área da saúde. A temática justifica-se com extrema relevância pelo fato destes resíduos serem contaminantes, pois são descartadas seringas, agulhas, algodões com sangue, e tudo isso pode ser um risco à saúde dos indivíduos que podem vir a ser contaminados. A preocupação central desenvolvida no estudo refere-se a diagnosticar se os alunos dos cursos da área da saúde possuem em seus componentes curriculares as noções básicas sobre o descarte destes materiais, ou se é realizado durante o curso noções de conscientização e responsabilidade com o destino correto destes materiais. O excerto a seguir, expressa a preocupação com o descarte dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS):

[...] torna-se relevante destacar a pertinência do tema pesquisado com a educação ambiental, visto que o fenômeno RSSS, como de qualquer outro tipo de resíduo, está relacionado ao compromisso social de quem o gera, as suas possibilidades e dificuldades de minimização, de reaproveitamento, de segregação, dentre as demais etapas e as implicações ecológicas de nossas ações e omissões” (S4, 2007, p. 474).

Desta forma, torna-se necessário “[...] que os profissionais se preocupem com os resíduos gerados por suas atividades, objetivando minimizar riscos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores, bem como da população em geral” (S4, 2007, p. 467). Construir uma sociedade sustentável e preocupada com as questões ambientais é uma tarefa difícil, e assim como os profissionais da saúde precisam estar cientes dos resíduos gerados nestes espaços, a população também necessita repensar o descarte dos resíduos diários quanto ao destino adequado. Além disso, precisamos tomar posição chamando atenção das autoridades responsáveis que se efetive o processo dos tipos de resíduos, e ainda investir em conscientização visto que, atualmente os padrões de consumo e

produção se tornaram insustentáveis, sendo visível a contradição entre o desenvolvimento e a qualidade de vida, de forma compatível com nutrição, saúde e bem estar da população (TRISTÃO, 2004).

É na coleta seletiva dos resíduos sólidos o amparo do trabalho desenvolvido no artigo S6, o que pode ser observado no Quadro 3. Para Matuk (2015, p. 68): “[...] a solução para esta problemática vai muito além da coleta seletiva, que atinge apenas uma parte da cadeia produtiva. É preciso investir em tecnologia e informação, pois cada etapa de produção do produto tem em si um potencial de otimização ambiental”. Cabe ressaltar a importância de desenvolver e informar os cidadãos sobre alternativas que possam minimizar agravantes ambientais no que se refere desde ao processo de escolha da matéria-prima pela indústria de produção ao adequado descarte.

É por meio do diálogo permanente referente à separação e reciclagem dos resíduos gerados, por exemplo, pela comunidade que precisamos avançar a respeito das questões ambientais mais amplas, como do cuidado da saúde e ambiente. Soffiati (2011, p. 34) vai além ao apontar que os produtos são levados ao consumidor com resíduos e aditivos, sendo que:

Os resíduos do pré-consumo constituem o lixo, normalmente depositado em áreas urbanas e periurbanas ou, mais raramente, em aterros sanitários. Cada vez mais, abandona-se a solução ecológica da reciclagem. Muito menos, pensa-se em reduzir e reaproveitar materiais. Os resíduos do pós-consumo são depositados diretamente nos ecossistemas aquáticos continentais superficiais, nas águas subterrâneas continentais e nos ecossistemas aquáticos marinhos, tomando a forma daquilo que denominamos esgoto.

E sem o devido cuidado vão se acumulando grandes quantidades de lixo e outros resíduos, que acabam por contaminar o solo, as águas e o ar, além de afetar o habitat de diversas espécies de seres vivos. Tais fatores vão acarretando prejuízos ao ambiente e conseqüentemente à saúde e qualidade de vida, caracterizando em crise ambiental, que segundo Soffiati (2011) tem raízes antrópicas, na persistência capitalista da espécie humana, que na Modernidade cultivam a pretensão de criar uma ordem inteiramente artificial. As alterações ambientais antrópicas vêm ocorrendo em distintos pontos do planeta e em diferentes épocas.

Visto o excerto do artigo S5 (Quadro 3) em que é retratada a problemática ambiental a respeito das epidemias de dengue, uma doença de caráter patogênico diagnosticada com rapidez. Em S5 é apresentado um projeto de recuperação de APP, reflorestamento, conscientização com relação ao desperdício de água e recolhimento de lixo e entulho da área de conservação permanente, constituindo ações de integração

entre poder público, instituições de ensino formal e comunidade. Os autores concluem com a realização das ações de que a EA “[...] é um caldeirão de experiências, no qual um dos ingredientes principais consiste em acreditar que podemos de algum modo mudar hábitos na melhoria da qualidade de vida das pessoas” (S5, 2010, p. 132), na constante vigilância sobre as relações de EA e saúde, visto atenção sobre a qualidade de vida.

A preocupação local-global referente às questões ambientais no que tange ao uso inadequado de algumas substâncias e/ou dos resíduos das sínteses químicas, nos levou a pensar na possível relação com a química, enfocando a contribuição das ciências, e desta a química articulada com a EA e saúde. A seguir os três (3) artigos encontrados interligando EA, Saúde e Química.

Quadro 4: Artigos identificados com o descritor Saúde e Química.

	SQ7	SQ8	SQ9
Título	A ‘Água’ Como Tema Ambiental no Ensino de Química: O que Pensam os Pesquisadores	Algumas Questões Ambientais Permeando a Construção de Propostas de Inovação Curricular para o Ensino de Química	Educação Ambiental como Articuladora para a Produção de Conhecimento Químico Escolar: Implicações no Ensino e na Formação para o Ensino
Autores	TORRABALDO, D.; MARCONDES, M. E. R.	FRISON, M. D.; PINO, J. C. D.; CERETTA, J. P.	FRISON, M. D.; PINO, J. C.
Metodologia	Análise das ideias de pesquisadores (química ambiental, química das águas, educação ambiental e ensino de química) por meio de questionários sobre os conhecimentos que a sociedade deveria ter sobre a água, bem como o que deveria ser ensinado dessa temática na escola.	Elaboração e desenvolvimento de uma nova proposta curricular para o Ensino de Química, uma SE envolvendo as pilhas e baterias, com o 2º ano do EM durante o estágio de docência, com o intuito de desenvolver os conteúdos de forma articulada e contextualizada com a EA.	Análise do acompanhamento da proposta de SE sobre produtos polimerizados, desenvolvida por estagiárias com o 3º ano do Ensino Médio relacionando temas da vivência cotidiana com a temática ambiental.
Excerto	“ao lado de conteúdos específicos de Química, foram citados assuntos relacionados aos usos, qualidade e tratamento e vida e saúde” (p. 160).	“O interesse em produzir e desenvolver a SE Pilhas e Baterias: efeitos para o meio ambiente e o ser humano, justifica-se pelo fato de que muitos desses produtos são compostos por metais pesados, que podem provocar danos ao meio ambiente e à saúde humana” (p. 451).	“Enfatiza o papel da escola na produção do conhecimento químico escolar e a importância desse conhecimento para que sejam promovidas mudanças de atitudes e concepções em relação ao ambiente e à saúde” (p. 163).
Modalidade	Ensino Superior	Educação Básica	Educação Básica
Principais Conceitos e/ou temáticas	Soluções; concentração; propriedades físicas, químicas e biológicas; solventes; polaridade; pH; solubilidade; equilíbrio químico; reatividade de compostos orgânicos e inorgânicos;	Energia; íon; ligações; interações; reações de oxidação e redução; metais em estado normal e íon; ponte salina nos dispositivos; potencial de redução e oxirredução de metais;	Polímeros; densidade; fusão; reações químicas; Biodegradação; materiais plásticos; descarte de resíduos; redução do uso de materiais.

	condutibilidade; oxidação; corrente elétrica; densidade; estado físico; nomenclatura dos eletrodos; água; agricultura e indústria; em cela galvânica; sustentabilidade; cidadania; constituição, descarte e desertificação do solo; destino de materiais; saúde pública; descarte de metais.	
--	--	--

Fonte: Elaborado pelos autores

Observamos como significativo de seis (6) artigos com o descritor “Saúde”, três (3) foram encontrados com o descritor “Química”. Destes identificamos conceitos químicos relacionados às questões ambientais e saúde. O artigo SQ7 refere-se a uma pesquisa com professores do ensino superior, enquanto os artigos SQ8 e SQ9 abordam a Situação de Estudo (SE) no Ensino Médio.

Em SQ7, a preocupação dos autores consiste em explorar a visão sobre a água, quais conhecimentos são essenciais, bem como a necessidade dos professores da Educação Básica abordarem a temática da água para que os alunos saiam da escola com tal conhecimento. A temática é ampla, exigindo que se envolva os conceitos químicos, físicos, biológicos, sociais, ambientais, dentre outros, podendo servir como eixo articulador. Os autores Torrabaldo e Marcondes afirmam que os professores,

[...] em sua prática apresentam certa dificuldade em integrar a temática ambiental relativa a água e o conteúdo químico, de modo a desenvolver conhecimentos, atitudes e comportamentos que favoreçam o meio ambiente, além de desenvolver os conceitos químicos relevantes para os estudantes do Ensino Médio (SQ7, 2009, p. 147).

Existe certa dificuldade em desenvolver a EA, para tanto, os conceitos que envolvem a água constituem potencial para relacionar, por exemplo os conceitos químicos, ou seja: “[...] diferentes tipos de abordagens de ensino: a água como exemplificação de temas e conceitos, como meio para ensinar conceitos científicos, a água como próprio objeto de estudo e, ainda, o enfoque interdisciplinar” (SQ7, 2009, p. 156), assim ir relacionando conteúdos e conhecimentos relacionados com qualidade, usos, recurso, vida, saúde e tratamento, sendo importante explorar ações e atitudes individuais e coletivas (SQ7, 2009). Neste sentido: “[...] espera-se que o profissional da área de química seja sensível à questão ambiental, estando sempre atento a itens que abrangem desde o descarte de substâncias insalubres aos sistemas naturais até a criação de fontes de energia menos dispendiosas e eficientes” (SANTOS; NETO e SOUZA, 2013, p.121).

Os autores do SQ7 (Quadro 4) expressam a relação entre a saúde e a Química, a exemplo da água utilizada em nossas casas, visto que: “[...] a disponibilidade de água

com qualidade está cada vez mais escassa”, apontando que, “[...] as tecnologias para a produção de água potável a partir de efluentes contaminados existem, mas não são economicamente viáveis para uma dada realidade” (SQ7, 2009, p. 161). Aspecto de discussão, pois o investimento no tratamento da água para o consumo compensa em termos de custo benefício, visto a diminuição dos gastos com a saúde pública.

No contexto das ações e discussões ambientais, o tema tratado terá sentido a partir do momento em que os sujeitos se sentirem pertencentes a um contexto “[...] mais abrangente que leve a reflexão sobre os valores sociais, as estruturas de poder estabelecidas no espaço social em questão, e não meramente como conteúdos de educação preservacionista” (SCHULZ et. al, 2012, p.5). A constituição crítica se dá quando o cidadão se vê como parte do conjunto dos processos ambientais com poder para conduzir contribuições na construção e relação ambiental com os aspectos constituintes da vida do sujeito, tanto na sua relação com o meio, quanto ao entendimento científico dos processos ao seu entorno.

No intuito de relacionar os conceitos químicos com a EA, o artigo SQ8 intencionou, “[...] produzir entendimento acerca dos danos que podem ser ocasionados pelo destino inadequado de resíduos sólidos, em especial das pilhas e baterias, bem como as consequências que esses dispositivos podem acarretar ao ser humano e ao ambiente” (SQ8, 2009, p. 443). Emerge a preocupação e a possibilidade de desenvolver um estudo envolvendo os metais pesados, de forma a relacionar vários conceitos químicos e ao mesmo tempo instigar a reflexão e o senso crítico acerca das controversas referente ao uso das pilhas e baterias.

[...] as ideias trazidas pelos estudantes e discutidas durante a construção da pilha permitiram compreender conceitos básicos de Química em um nível de maior complexidade. Além disso, foi possível compreender os riscos causados pelos metais quando jogados no meio ambiente e de que forma eles podem ser absorvidos pelo ser humano (SQ8, 2009, p. 450).

Muitas pessoas não tem conhecimento dos riscos que os metais pesados, por exemplo, das pilhas podem causar ao ambiente e ser humano se absorvidos pelo organismo, pois podem afetar funções básicas e vitais desenvolvidas pelo corpo, acumulando-se nas células, provocando problemas como alterações renais e lesões cerebrais. Decorre de que “[...] o advento da industrialização propiciou um maior domínio do homem sobre a natureza para gerar mercadorias, e em nome da produtividade permitiu-se o uso predatório dos recursos naturais” (SILVA, 2003, p. 19).

Uhmann (2013, p. 121) destaca a importância de trazer para o contexto escolar a

questão de como diferenciar pilhas recarregáveis falsas encontradas no comércio, sendo que “[...] as pilhas têm pequenas diferenças que precisam ser observadas, como a amperagem [...]. Além de possuírem uma composição química sem identificação adequada, ocasionando poluição ambiental no descarte”.

No artigo SQ9 também é apresentada uma proposta de SE, a qual trata da Química Orgânica, referente à “Diversidade de produtos polimerizados: implicações para a qualidade da vida no ambiente”, implementada “[...] em sala de aula, para que os alunos, a partir dos conhecimentos significados e produzidos na escola, alcancem a capacidade de compreender o mundo no qual vivem, dando maior importância às questões relacionadas ao meio ambiente e à saúde humana” (SQ9, 2012, p. 169). A preocupação girou em torno da saúde referente à fabricação de produtos que envolvem processos químicos industriais. Neste sentido:

Os saberes cotidianos trazidos para a sala de aula foram sendo negociados e (re)significados com vistas à produção de um novo saber que permitisse a compreensão da constituição de plásticos, da importância deles para a vida das pessoas e das consequências de resíduos quando descartados de forma inadequada (SQ9, 2012, p. 170-171).

Foi possível verificar pela análise a recorrência na preocupação com o descarte de resíduos, o que se justifica pela industrialização e pela sociedade consumista que se estabeleceu como consequência da modernização, constituindo uma das problemáticas atuais são o descarte e destino do lixo produzido pela sociedade. Tristão (2004, p. 46) contribui afirmando que de nada adianta “[...] falar de sustentabilidade do ambiente sem considerar os efeitos do processo econômico globalizado, do exagerado padrão de consumo atual, especialmente dos países industrializados, dos impactos sobre a diversidade biológica, social e cultural”.

Requer aumentar a vigilância sobre a questão ambiental em termos de conceitos químicos no intuito de visualizar, por exemplo: “[...] a densidade de diferentes plásticos e a temperatura de fusão, enquanto outros foram desenvolvidos com o objetivo de compreender as reações químicas que ocorrem durante o processo de produção dos polímeros, como a reação entre a ureia e o formaldeído” (SQ9, 2012, p. 171).

No trabalho com os conceitos químicos, os autores concluíram pela “[...] análise das discussões e reflexões estabelecidas que os estudantes pareciam estar tomando consciência da necessidade de reduzir o uso de materiais que prejudicam a saúde e o ambiente, e de um tratamento adequado aos seus resíduos” (SQ9, 2012, p. 171). Matuk (2015, p. 48) em referência a saúde, reflete para além do tratamento dos resíduos,

afirmando que,

[...] as ações de promoção da saúde devem ultrapassar algumas barreiras, pois a transmissão de conhecimentos, estímulos e habilidade não é suficiente para a mudança de comportamento. Faz-se necessário construir coletivamente novos conhecimentos, novas habilidades e especialmente ressignificar valores.

O que nos leva a uma mudança efetiva das práticas diárias, a começar pelas alimentares, que segundo Matuk (2015, p. 49) se configuram como sendo “[...] nocivas ao ambiente e à saúde humana, a população precisa ter acesso a alimentos adequados e saudáveis, seguros e de baixo custo”. Para tanto:

A química, uma ciência dedicada em produzir benefícios e qualidade de vida ao homem, alargou suas fronteiras de maneira que se tornou impossível delimitar seus campos de atuação. Entretanto, diversas vezes, é encarada como responsável por vários problemas ambientais. De fato, o uso inadequado de algumas substâncias, unindo ao descarte inadequado de resíduos das sínteses químicas, tem gerado impactos negativos à biodiversidade” (SANTOS; NETO e SOUZA, 2013, p.121).

A relação de cuidado sobre o meio social, ambiental e econômico é de responsabilidade pública, mas também de cada indivíduo sobre suas ações. O que nos levou a pensar nas propostas de SE encontradas (referenciadas no Quadro 4) para o qual nos propusemos a sugerir bloco central emergente de conceitos para o ensino de Química partindo do que os LDs de Química do EM vem expondo, visto que a SE se caracteriza como uma modalidade de ensino e aprendizagem de conceitos “[...] muito mais complexa do que se acredita fazer por meio do simples estabelecimento de definições consagradas nos livros didáticos” (SQ8, 2009, p. 455). Dessa forma, na categoria a seguir constam articulados, uma sintonia entre os temas relacionados à EA, saúde, qualidade de vida e ensino de Química pensados por blocos de conceitos.

2. EA como tema transversal na articulação dos conceitos científicos

Com base nos conceitos e temáticas observados nos artigos da REMEA e da pesquisa feita nos LDs de Química (Edital Nº 315/2016 da UFFS), nos desafiamos a propor a articulação de um bloco central emergente de conceitos químicos para cada um dos três anos do EM, no entanto, flexível de ser adaptada em outra série dependendo da necessidade e realidade do contexto escolar. Wirzbicki afirma ser (2016, p. 31): “[...] fundamental empreender esforços no sentido de uma compreensão mais ampla das repercussões, no ensino, de formas diferenciadas de tratamento dos conteúdos no material didático”, sendo portanto, uma das possibilidades para relacionar o conteúdo

com as questões ambientais e preocupação com a qualidade de vida, a proposição de um bloco central emergente, aqui em especial de química.

Entendendo que a EA precisa ser trabalhada de forma integrada ao conteúdo, fato observado a respeito do conteúdo exposto nos LDs com pouca relação conceitual relacionada à EA no diálogo com os conceitos químicos, foi pensando na articulação dos conceitos que apresentamos o início de uma ideia de organização com foco na questão ambiental, a saber: **1) Materiais: saúde e consumo; 2) Produção de alimentos: energia e qualidade e 3) Produtos orgânicos: industrialização e biodegradação.**

Quadro 5: Propostas de articulação em blocos de conceitos com foco na EA.

Ano	Bloco central emergente	Principais conceitos científicos e temáticas
1º	Materiais: saúde e consumo com foco na EA	Propriedades e transformação dos materiais, reação química, ligas metálicas, funções inorgânicas, sistemas e separação de misturas. Desmistificar a reciclagem. Origem, produção, consumo induzido (saúde) e descarte adequado.
2º	Produção de alimentos: energia e qualidade com foco na EA	Transformações químicas, soluções, termoquímica, equilíbrio químico, temperatura e calor. Problematicar rótulos de alimentos (saúde). Contextualizar diferentes tipos de energia.
3º	Produtos orgânicos: industrialização e biodegradação com foco na EA	Polímeros, cadeias carbônicas, hidrocarbonetos, funções orgânicas, isômeros, organometálicos Plásticos biodegradáveis, biocombustíveis, Alimentos naturais e industrializados (saúde).

Fonte: elaborado pelas autoras.

A ideia dos blocos tem por princípio a integração e articulação dos conceitos, o que favorece a problematização da EA, e dentro desta a questão da saúde, o que vai de encontro ao que dizem os autores Siganski, Frison e Boff (2008, p. 5) a respeito de um projeto com intenção de contextualizar os conceitos em estudo. As quais ressaltam que: “[...] um bom projeto educacional exige um professor comprometido e atuante, com uma prática que se apropria da realidade como instrumento pedagógico e que utiliza os materiais didáticos, incluindo o livro didático, de forma apropriada e contextualizada”.

2.1) Separação de materiais: saúde e consumo com foco na EA

No 1º ano do EM é comum trabalhar no ensino de Química com separação de substâncias e materiais. Pela análise dos excertos de EA encontrado nos LDs do 1º ano é recorrente a abordagem sobre reciclagem e coleta seletiva, por vezes trabalhada em contexto escolar. Um dos problemas é que nem sempre a reciclagem está associada com

a redução do consumo e reutilização de produtos de forma reflexiva, discutindo as causas e efeitos da questão em suas diversas dimensões a respeito da EA. Nos dizeres de Layrargues (2011, p. 186):

[...] muitos programas de educação ambiental na escola são implementados de modo reducionista, já que, em função da reciclagem, desenvolvem apenas a coleta seletiva de lixo, em detrimento de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo.

Cada produto produzido é originado de alguma fonte primária, ou seja, depois de industrializado é transportado até o consumidor. O processo demanda energia e recursos naturais esgotáveis. A prática do consumismo, aliada a moda e a propaganda, tem provocado o desvio da função primária dos produtos, e “[...] ocorre que a obsolescência planejada e a descartabilidade são hoje elementos vitais para o modo de produção capitalista, por isso encontram-se presentes tanto no plano material como no simbólico” (LAYRARGUES, 2011, p. 190). Uhmman (2013, p. 156) expõe com preocupação que: “O projeto de globalização de livre comércio não impõe limites à exploração individual e coletiva por bens materiais, sendo relegado em segundo plano o cuidado ambiental”.

Muitos produtos adquiridos prometem conforto e praticidade, aliados a melhoria da qualidade de vida das pessoas, mas ao pensarmos na degradação ambiental para produção do produto talvez a qualidade de vida não seja melhor considerando as formas de poluição e riscos de contaminação à que as pessoas estão expostas. Conforto pode não ser sempre sinônimo de saúde. Layrargues (2011, p. 190) destaca: “[...] os indivíduos são obrigados a consumir bens que se tornam obsoletos antes do tempo, já que cada vez mais se tornam funcionalmente inúteis logo após saírem das fábricas”, gerando um problema a respeito dos produtos descartados. Trabalhar a separação de materiais é importante quando se articula as questões do consumo induzido e saúde, de forma que faça sentido para a vida dos sujeitos, não apenas na dimensão de reciclar, mas de reutilizar e reduzir com responsabilidade.

O artigo S6 (2012, p. 2-3) aborda um estudo acerca da coleta seletiva, enfatizando que a reciclagem ajuda na [...] “diminuição da quantidade de resíduos a ser aterrado; preservação de recursos naturais; economia de energia; diminuição dos impactos ambientais; novos negócios; geração de emprego e renda e qualidade de vida sanitária e ambiental”. Nesse sentido destacamos que a coleta seletiva tem sim uma vasta importância, mas na estruturação de nossa sociedade atual torna-se necessário

pensar além da reciclagem, é preciso desmistificar a cultura do consumo.

Loureiro (2003) aborda que ocorre a necessidade de discutir a relação produção-consumo-cultura, pensar na lógica do consumismo/produtivismo e do supérfluo, para que a abordagem da coleta seletiva do lixo quando discutida dentro da sala de aula não se torne apenas uma reprodução da EA voltada para reciclagem e o lixo como problema principal e único de discussão para a comunidade escolar. Da mesma forma, nos LD do 1º ano EM a questão da separação de materiais é reforçada como uma das principais ações da EA. Para tal aspecto concorre o contínuo consumo em que:

[...] nossa sociedade está organizada de forma a favorecer o consumismo, afetando o comportamento das pessoas. O paradigma dominante do ponto de vista econômico é de que o crescimento depende do aumento contínuo da produção e do consumo de bens e serviços, assim como a melhoria da qualidade de vida (LD4, 2013, p. 84).

Onde há consumo, consequentemente existem resíduos. Os 4 LDs do 1º ano do EM abordam em seus excertos de EA, o lixo, a reciclagem e a coleta seletiva, ou seja (no LD3, 2014, p. 108): “O tratamento de lixo é uma tarefa essencial para a manutenção da saúde da população e do meio ambiente. Melhor ainda seria se esse lixo pudesse ser transformado em energia, o que baratearia o custo do seu tratamento”.

Pela emergência dos resultados é possível estabelecer uma relação entre o consumo e a saúde com a separação de materiais, tornando passível a discussão de vários conceitos químicos, como: identificar as propriedades de determinados materiais, principalmente àqueles aos quais os alunos fazem uso, os sistemas e a separação de substâncias puras e misturas, a energia e o tipo de substâncias envolvidas no processo de produção, as ligas metálicas, as transformações da matéria, as questões energéticas e as reações químicas envolvidas, além das funções inorgânicas como sais e óxidos, ácidos e bases.

Para além de articular a EA e a saúde com os conceitos Químicos, partir da definição mais ampla do material, fazendo com que os alunos pensem sobre a constituição dos objetos de estudo tornando o processo de aprendizagem num sentido mais amplo e próximo da realidade.

2.2) Produção de alimentos: energia e qualidade com foco na EA

A questão da energia nas transformações químicas é trabalhada no 2º ano do EM, onde pelo olhar aos LDs de Química observamos a recorrência das menções sobre as fontes energéticas, dentre elas as fósseis e nucleares, as renováveis, eólica e solar.

Identificamos também a preocupação com a necessidade de locais adequados para resíduos nucleares (contaminação do solo), descarte de eletrônicos (intoxicação por metais). Sobre a questão energética, Uhmman (2013) exemplifica,

[...] maiores preocupações giram em torno do alto nível de consumo das matrizes energéticas, mesmo que advindas de pequenas usinas hidrelétricas. Subentende-se que a educação não pode se omitir de conscientizar a diminuição do consumo exagerado por produtos industrializados, sedentos por energia, na produção industrial (UHMANN, 2013, p. 251).

Há evidências do grande gasto energético na produção dos produtos, dentre eles o mais fundamental para o ser humano: os alimentos, que além de garantir a sobrevivência, possuem relação intrínseca com a saúde, pois, “[...] somos biologicamente o que comemos, e socialmente o que fazemos e pensamos” (DAMO, 2012, p. 18). Na análise dos LDs de Química encontramos poucos excertos referentes às questões de saúde (quadro 1). Se pensarmos no processo produtivo demandado para produzir um alimento, desde sua plantação, processamento, embalagem, transporte, distribuição, compra e venda, observamos o imenso e diversificado gasto energético usado para que o produto alimentício chegue até nossas casas. Segundo Damo (2012, p. 13) quando escolhemos o que pôr em nossa mesa, “[...] não estamos apenas suprimindo uma necessidade básica de sobrevivência, mas estamos implicitamente contribuindo para a manutenção de um modelo de produção, o qual pouco ou nada se preocupa com o bem estar das populações, mas sim, com maneiras de lucrar mais”.

Todo processo de industrialização gera poluentes (queima de combustível, degradação do solo, uso de agrotóxicos, embalagens plásticas, etc.) e que também demanda grande volume de água. Para a questão ambiental a ideia é minimizar os efeitos nocivos provenientes da produção de alimentos, gerando qualidade aos produtos e a saúde de quem consome. O que requer de nós responsabilidade reduzindo a compra de produtos industrializados em substituição aos alimentos da época. Visto que (no LD7, 2013, p. 238):

[...] a instalação de fábricas de alumínio acarreta várias transformações nas regiões próximas e configura uma situação de risco para os seres vivos. O processo de produção demanda muita energia e libera, para a atmosfera, compostos de flúor, além de outros compostos danosos à saúde humana.

O alumínio se constitui em material muito usado para embalar produtos e até mesmo para preparar alimentos em nossas cozinhas. Muitas vezes faltam discussões acerca dos prejuízos causados pelo alumínio de forma direta à saúde e ao ambiente no seu processo de fabricação e descarte. Além dos metais como o alumínio, outros

resíduos descartados de forma inadequada podem acarretar riscos potenciais e diretos a saúde da população e ao ambiente, a exemplo dos resíduos provenientes dos serviços de saúde “[...] mediante ações que possam potencializar o despertar de uma consciência humana e coletiva quanto à responsabilidade com a própria vida humana em especial e com o ambiente como um todo” (S4, 2007, p. 467).

É intrínseca a relação dos diversos fatores que colocam o ambiente e a saúde em risco, como a qualidade dos produtos que são produzidos, os quais estão expostos muitas vezes a diversos tipos de contaminantes. Em geral, os setores produtivos, em especial do sistema capitalista “[...] não colocam em primeiro plano a qualidade dos alimentos produzidos, mas preocupam-se apenas com produtividade e lucratividade, desrespeitando o direito das pessoas a consumir alimentos livres de substâncias prejudiciais à saúde” (DAMO, 2012, p. 16). Sem saber vamos ingerindo muitas substâncias que no decorrer do tempo vão prejudicando nossa saúde, ou seja, começam a surgir problemas e doenças, visto que: “[...] o preço que pagamos pela ingestão das vitaminas, fibras e minerais presentes em frutos, legumes e verduras não pode justificar a contaminação por resíduos de venenos adicionados aos alimentos durante os processos produtivos” (DAMO, 2012, p. 42).

Ressaltamos a importância de discutirmos de forma essencial, a problemática da EA e suas implicações em nossa saúde ao que se refere aos alimentos produzidos, por vezes industrializados, por meio das transformações químicas dos alimentos tanto a nível industrial, doméstico, biológico (organismo) – podendo ser trabalhado de forma integrada – e como a energia pode ser usada a favor de assegurar/manter a qualidade dos alimentos que chegam ao consumidor.

A termoquímica pode ser envolvida nas discussões energéticas, abordando os processos exotérmicos e endotérmicos, a utilização dos termômetros na manutenção e produção de alimentos, a diferença da temperatura e calor, e a medida de calor dos alimentos. A energia também pode ser pensada em termos de fontes onde são produzidas, e/ou como altera a qualidade de vida quando usada indevidamente. O equilíbrio químico pode ser relacionado com a natureza, pensando em como a química encontra um equilíbrio no ambiente em diversas situações naturais e/ou artificiais.

2.3) Produtos Orgânicos: industrialização e biodegradação com foco na EA

Para Soffiati (2011, p. 47), a “[...] relação de causa e efeito entre a ingestão de alimentos contaminados quimicamente e o desenvolvimento de processos

carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos é de difícil estabelecimento, uma vez que se processa ao longo de muitos anos”. Com tal entendimento é preciso dialogar em aula sobre as diferenças entre consumir produtos industrializados e produtos de origem orgânica, principalmente para o cuidado com a qualidade de vida, visto os benefícios ao nosso organismo. É preciso problematizar a respeito das substâncias presentes nos produtos processados pela indústria, que vão desde aditivos químicos para realçar a textura, cor e sabor aos conservantes para que os alimentos durem meses nas prateleiras dos supermercados. Damo (2012, p. 20), afirma: “[...] diversas patologias têm origem e agravo associados à ingestão inadequada e em excesso de determinados gêneros alimentares”.

Pensando em tais aspectos e nos LDs analisados (3º ano com maior número de excertos referentes à EA comparada ao do 1º e 2º ano) que nos espaços escolares é preciso problematizar a produção de produtos de origem orgânica, o qual prioriza o processo natural, sem a utilização de aditivos químicos, com manejo sustentável em todo o ciclo de produção, tem ganhado força nos últimos anos devido à preocupação com a qualidade de vida e meio ambiente, mas ainda representa uma pequena parcela no processo de consumo, e se constitui numa questão controversa que pode ser evidenciada no seguinte excerto (LD10, 2013, p. 83): “Precisamos de alimentos (produzidos rapidamente e em larga escala), não queremos nenhum mosquito nos transmitindo doenças fatais ou matando crianças por aí e também não queremos espalhar inseticidas tóxicos no ambiente. Equação difícil de resolver”.

A questão expressa no excerto, não é de simples resolução, ao qual Reis (2007, p. 127) chama atenção para: “[...] controvérsias deste tipo não podem ser resolvidas simplesmente numa base técnica, pois envolvem outros aspectos, tais como hierarquizações de valores, conveniências pessoais, questões financeiras, entre outras”. A produção orgânica é uma boa opção de sustentabilidade, sendo que o termo sustentável “[...] pressupõe um equilíbrio do ser humano com ele mesmo, com o planeta e com o universo” (SANTOS, 2006, p. 29), mas ainda assim não garante uma produção em larga escala para suprir a demanda mundial de alimentos, além do mais, possui em geral, preços mais elevados do que a produção de industrializados.

No viés da produção de alimentos, o artigo SQ7 menciona a temática da água, expressa a importância de informar as pessoas sobre a enorme quantidade de água que é utilizada na agricultura e também pela indústria em todos os seus setores para a produção em larga escala de alimentos: “O conhecimento sobre o uso na agricultura,

segundo nossa visão, é particularmente importante, pois é aí que se dá o maior consumo de água, e a agricultura produz a maior parte dos alimentos consumidos pelo homem” (SQ7, 2007, p. 161). Importante ressaltar que a água que retorna à fonte, e a utilizada pela agricultura é menor do que a retirada, além de que na indústria pode ocorrer a contaminação da água, que muitas vezes retorna a natureza sem o tratamento adequado.

No entanto, a produção industrial visa expressamente o lucro e preza pelo crescimento econômico a qualquer custo, menosprezando a preservação do meio ambiente, por isso é uma questão tão importante a qual urge a necessidade de posicionamentos e atitudes críticas (UHMANN, 2013). O problema é quando se considera a produção e o consumismo de larga escala para gerar o crescimento da economia, que se chega ao viés de outro problema: o descarte dos resíduos. Sobre esta questão: “Já está sendo comum encontrar em supermercados, na Europa, plásticos biodegradáveis. A evolução de seu uso vai reduzir parte do problema ambiental dos plásticos” (LD12, 2013, p. 144).

Pensando assim, poderíamos ir além buscando alternativas já existentes em nossa região para solucionar um pouco da questão, a exemplo do uso das sacolas retornáveis, bem como ampliando a discussão e o questionando junto aos alunos sobre a matéria-prima usada, de onde vem o material para se fazer o plástico, como é realizado o processo de fabricação dos plásticos comuns e biodegradáveis e o quanto de energia se usa para esse procedimento industrial que é descartado diariamente após o consumo. Isso tudo, segundo Uhmman (2013, p. 251) são: “[...] consequências da industrialização e do capitalismo, que passou da era energética humana e animal para o uso da energia derivada do petróleo”, por exemplo.

Pensando em reverter ou ao menos minimizar os danos causados pela industrialização (por exemplo com a adição de conservantes) que a preocupação com a saúde humana está vindo a tona, tornado-se cada vez mais eminente nos processos que afetam também o meio ambiente. Reafirma Damo (2012, p. 29), ao relatar que

[...] a adição de químicos sintéticos, a exemplo dos pesticidas e herbicidas, largamente utilizados na agricultura convencional e que permanecem residuais nos alimentos e no ambiente pode ser considerada uma severa alteração ambiental, já que influi direta ou indiretamente nas condições de saúde e, consequentemente, na qualidade da vida humana e no equilíbrio dos ecossistemas.

Pensando nas questões controversas entre a origem, os processos dos produtos orgânicos e a industrialização, quimicamente articulando a saúde e a EA aos conceitos

científicos, podemos pensar na composição dos pesticidas industriais e o controle de insetos e pestes com produtos naturais. Pensar da utilização dos combustíveis fósseis a possíveis alternativas no uso do plástico biodegradável para minimizar o problema do lixo. E, ainda nas controvérsias do açúcar, que além do processo de produção, pode ser discutindo a diferença nutricional e molecular entre a sacarose, glicose, maltose, lactose, frutose, trazendo ao debate o uso dos adoçantes artificiais e do açúcar refinado, visto os prejuízos à saúde, bem como as transformações químicas ocorridas nesse processo de produção que passa pelas lavouras, indústrias e comércio.

Outros conceitos são as cadeias carbônicas e a importância dos isômeros na natureza e na indústria, a diversificada aplicação dos hidrocarbonetos e as consequências do uso em larga escala, a complexidade funcional que se constitui os organometálicos no organismo humano e sua vitalidade nos processos de produção e extração de agrotóxicos. As funções orgânicas podem ser analisadas nas estruturas de moléculas que constituem muitos alimentos e outras que são fundamentais para a manutenção da qualidade de vida.

Imprescindível pensar na saúde como processo intrínseco as questões ambientais, tendo em vista que: “[...] o consumo sustentável é propiciado pela aliança da reciclagem com as tecnologias limpas e eficientes” (LAYRARGUES, 2011, p. 192). O ser humano ainda reluta a entender que o modelo de desenvolvimento por ele escolhido está diretamente ligado às questões ambientais, que exercem influência direta com seu bem estar, sua existência e sua inerente relação com a natureza (SILVA, 2003), o que precisa ser problematizado e desmistificado. Em todo o processo de construção de valores e estratégias que possibilitem aos cidadãos pensarem e determinarem o que é mais adequado, a escola tem papel fundamental como organizadora do pensamento ecológico e sustentável da comunidade local e global que se constitui.

Ressaltamos com Tristão (2004, p. 69): “O conhecimento não está só nos livros, mas na vida, nas experiências que acontecem em múltiplos outros espaços/tempos fora da escola. A educação ambiental se constitui, se organiza e se articula com outras práticas comunicacionais”. É pela mediação nas discussões que o professor expõe a situação da EA como intrínseca na relação com a qualidade de vida.

o que se tem procurado nas atividades direcionadas aos adultos é promover uma reflexão sobre o espaço de vivência de cada um, sobre mudanças de hábitos que podem ser adotadas, ir além das questões ambientais, e ampliar nosso olhar para o indivíduo que está inserido no ambiente (S5, 2010, p. 131).

É explícita a importância de nos vermos como parte do todo que é o ambiente, além de ampliar a importância da EA para além da sala de aula, visto as relações com o cotidiano e a sociedade. Enfim, seríamos ingênuos ao desconsiderar a necessidade de ampliarmos as discussões sobre a EA, uma vez que ela está ligada de forma intrínseca nas relações de desenvolvimento econômico e social, atribuído aos avanços científicos e tecnológicos da nossa sociedade (UHMANN, 2013). “A educação ambiental, pode-se dizer, converteu-se na raiz rizomática da educação para a sustentabilidade” (TRISTÃO, 2004 p. 41), com ampla possibilidade para um trabalho integrado no incentivo de um estudo permanente sobre a preservação ambiental, pois a questão ambiental é de todos nós.

Considerações

Com o presente estudo foi possível evidenciarmos que a saúde encontra-se articulada superficialmente com a EA de maneira intrínseca nos recursos analisados, visto a carência na contextualização com a discussão dos conceitos químicos. O que nos instiga a realizarmos pesquisas sobre essa questão para que se reconheça e estabeleça melhor as relações entre a EA, saúde e o ensino de Química, e principalmente para que se compreenda que ao falar de saúde estão intrínsecas as conexões ambientais. Muitas vezes ao tratarmos dos aspectos de EA, não nos damos conta de que a saúde encontra-se neste processo, por vezes escondida nos discursos de conservação, reutilização e preservação ambiental.

O consumismo, reciclagem e lixo são temas frequentes observados nos dados deste estudo, tanto nos artigos do periódico, como nos LDs de Química, sendo muitas vezes o assunto mais abordado nos espaços formais e não formais. É necessário cuidado e preocupação com o que se discute nos espaços escolares, pois reflete nas atitudes da sociedade, por isso a importância de trabalhar a EA nas escolas de maneira contextualizada e articulada com os conceitos científicos, envolvendo a saúde na discussão, para que a aprendizagem dos conceitos escolares tenham significado na vida dos alunos.

Considerando a análise realizada nos LDs de Química, emergiu a necessidade de ir além buscando o que está sendo trabalhado e pesquisado em artigos de periódico de ampla circulação em âmbito nacional. Neste sentido, dos 3 (três) artigos encontrados com o descritor LD, ressaltamos que a temática mais tratada foi a destruição do habitat e

dessa forma os desequilíbrios causados pela ação humana ao ambiente. Ou seja, nos chamou atenção que apenas 3 artigos foram encontrados dos 151, visto a intensidade no uso do LD. Além disso, observamos que os LDs poderiam apresentar mais a EA, necessitando de uma constante vigilância sobre o LD de exploração por parte dos professores quanto aos potenciais conceitos a serem articulados com a EA. O que favorece englobar no processo de ensino, diálogos acerca das implicações ambientais no que tangem a qualidade de vida da população e do equilíbrio ecológico, efetivando a aprendizagem de forma crítica e reflexiva pelos alunos e professor acerca da EA.

E quanto aos artigos do quadro 3 observamos o destaque para a questão dos resíduos sólidos, sendo uma questão necessária, no entanto, precisamos avançar nas discussões desse assunto, envolvendo outras questões quando se pensa na EA voltada para a saúde, indo para além da reutilização por meio da reciclagem.

Apesar de não termos encontrado um grande número de trabalhos no periódico, a análise dos mesmos demonstrou a necessidade de mais diálogo ao que tange o ensino de Química com enfoque na EA e saúde. O que nos instigou a iniciar uma ideia de proposta integrada por meio de blocos de conceitos científicos como uma proposição que emergiu a partir dos resultados deste estudo, tanto no que refere do LD de Química, quanto dos trabalhos publicados no periódico, com vistas à flexibilidade e a importância da articulação entre EA, intrínseco a saúde e os conceitos científicos. Visto que os respectivos conceitos de Química não necessitam ser trabalhos em uma determinada série, assim como podem ser abordados em diferentes momentos dependendo da necessidade na relação conceitual. Fato que nos motivou a pensarmos cada vez mais na importância da EA como tema transversal.

Enfim, mesmo que muitas pessoas pensam que atualmente não existe crise ambiental, precisamos iniciar a construção de pensamento e ações de maneira sustentável, pois no futuro talvez não seja mais possível preservar, visto os variados fatores agravantes. Desta forma, o presente estudo levantou reflexões possibilitando contribuições refere às compreensões sobre a EA e a importante relação com a saúde na articulação dos conceitos científicos, ajudando na problematização das questões ambientais recorrente no trabalho docente em contexto escolar.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-10-4-temas-transversais-meio-ambiente.pdf> >. Acesso em: 02 mai. 2017.

CARNEIRO, Lorena Ribeiro de Almeida; TOSTES, Jair Moraes; FARIA, Ana Raquel Gomes. A Educação Ambiental como Ferramenta contra os Maus-Tratos e o Tráfico de Animais Silvestres. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23, n. 1, p. 394-412, jul./dez. 2011. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/4568/2891> >. Acesso em: 27 ago. 2017.

CORRÊA, Érico Kunde; AVANCINI, Anita Ribas; MONCKS, Rodrigo Bilhalva; PAZ, Matheus Francisco da; CORRÊA, Luciara Bilhalva. Utilização De Ferramentas De Educação Ambiental Na Implantação Do Programa De Coleta Seletiva No Centro De Engenharias Da Universidade Federal De Pelotas. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 29, n. 1, p. 1-16, jul./dez. 2012. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2966> >. Acesso em: 27 ago. 2017.

CORRÊA, Luciara Bilhalva; LUNARDI, Valéria Lerch. A Educação Ambiental No Processo De Formação Em Saúde: Os Resíduos Sólidos De Serviços De Saúde Numa Perspectiva Teórica. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 18, n. 1, p. 466-481, jan./jul. 2007. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3566> >. Acesso em: 27 ago. 2017.

D'ALMEIDA, Marcelo Lopes; FETTER, Raquel; GERMANOS, Erika; GOMES, Mariana Ribeiro; OLIVEIRA, Carlos Henke de; SAITO, Carlos Hiroo. Utilização do Material Didático do Probio-EA em Disciplina de Geografia do Ensino Fundamental. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 27, n. 1, p. 139-152, jul./dez. 2011. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3233/1920> >. Acesso em: 27 ago. 2017.

DAMO, Andreisa. Educação Ambiental, Qualidade Alimentar e Saúde: Estudo de Caso das Representações Sociais dos Consumidores da Feira Ecológica da FURG. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande, Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, 2012.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química**. São Paulo: Ática, 2013.

FRISON, Marli Dallagnol; PINO, José Claudio Del; CERETTA, Jaqueline Paim. Algumas Questões Ambientais Permeando a Construção de Propostas de Inovação Curricular para o Ensino de Química. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23, n. 1, p. 440-457, jul./dez. 2009. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3957/2353> >. Acesso em: 27 ago. 2017.

FRISON, Marli Dallagnol; PINO, José Claudio Del. Educação Ambiental como Articuladora para a Produção de Conhecimento Químico Escolar: Implicações no Ensino e na Formação para o Ensino. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 28, n. 1, p.163-177, jan./jul. 2012. Disponível em: < <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3112/1783> >. Acesso em: 27 ago. 2017.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Investigação-Formação Ação em Ciências: Um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

GÜNZEL, Rafaela Engers; MALINOWSKI, Maiara Helena de Melo; UHMANN, Rosangela Ines Matos. Educação Ambiental Em Estudo Nos Livros Didáticos De Ciências Do 8º E 9º Ano. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1265-2.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

GÜNZEL, Rafaela Engers; UHMANN, Rosangela Ines Matos. Uma Pesquisa em Livros Didáticos de Ciências e a Relação com a Educação Ambiental. In: III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC), Santo Ângelo, 2015. Disponível em: <http://www.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciecitec/2015/home.htm> >. Acesso em: 08 ago. 2017.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março de 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (org). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 27-72.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, v. 8, n.1, p. 37-54, 2003. Disponível em: <[http://pakacademicsearch.com/pdf-files/edu/133/37-54%20v.%208,%20n.%201%20\(2003\).pdf](http://pakacademicsearch.com/pdf-files/edu/133/37-54%20v.%208,%20n.%201%20(2003).pdf)>. Acesso em: 17 set. 2016.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATUK, Tatiana Tenorio. **Prática Alimentares (In)Sustentáveis: Participação, Promoção da Saúde e Educação Ambiental**. 155f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-24112015-112131/pt-br.php>>. Acesso em 03 jun. 2017.

MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um Panorama das Pesquisas sobre Livro Didático e Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n1/v16n1a07.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

MENEGUZZO, Paula Mariele; MENEGUZZO, Isonel Sandino. A Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Geografia do Ensino Fundamental e Médio Utilizados nas Escolas Públicas do Paraná. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 28, n. 1, p.163-177, jan./jul. 2012. Disponível em:<<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3106/1777>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andreia Horta. **Química**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013.

NEUENFELDT, Derli Juliano. MAZZARINO, Jane Márcia. O corpo como lugar onde a experiência da educação ambiental nos toca. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 33, n.1, p. 22-36, jan./abr., 2016. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/5309/3592>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

OLIVEIRA, Simone Cristina de. Educação Ambiental Para Adultos: Uma Experiência

No Município De Araraquara-SP. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 25, n. 1, p. 123-132, jul./dez. 2010. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3377>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

REIS, Pedro Rocha dos. **Os Temas Controversos na Educação Ambiental**. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 2, n. 1, 2007, p. 125-140. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30021/31908>>. Acesso em: 20 set. 2017.

RODRIGUES, Fernanda Fernandes dos Santos; COELHO, Andréia Peres; SOUSA, Cristina Soares; PEREIRA, Boscolli Barbosa. Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Cadernos da FUCAMP**, v.11, n.15, p.147-154, 2012. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/viewFile/276/236>>. Acesso em 20 ago. 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 160 p.

SANTOS, Noseny Lira; SILVA, Monica Maria Pereira. Por que educação ambiental não tem alcançado mudanças significativas na sociedade contemporânea? Uma análise de artigos publicados em eventos científicos no Brasil de 2005 a 2010. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 27, n. 1, p. 122-138, jul./dez. 2011. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3198/1860>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SANTOS, Karine dos; NETO, José Machado Moita; e SOUZA, Patricia Alves de Aabreu de. Química e Educação Ambiental: Uma Experiência no Ensino Superior. **Revista Química Nova na Escola**, v.36, nº 2, p. 119-125, mai., 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_2/07-RSA-91-12.pdf>. Acesso em: 23 out. 2017.

SANTOS, Maria Glória de Faria Nunes. **Educação Ambiental no Livro Didático: Análise dos Manuais da 4ª Série do Ensino Fundamental Adotados nas Escolas Públicas Brasileiras**. 241f. Dissertação (Mestrado), Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Departamento de Ciências Sociais e Humanas, Área de Ciências da Educação, Lisboa, Portugal, 2006. Disponível em: <<http://www.cchla.ufrr.br/geoesp/arquivos/artigos/ArtigoEducacaoAmbientanosLivrosDidaticos.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza. **Química Cidadã**. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013.

SCHULZ, Marcia Seidenfuz; PANSERA- ARAÚJO, Maria Cristina; BIANCHI, Vidica; BOFF, Eva Teresinha de Oliveira. Educação Ambiental Na Educação Básica E Superior Segundo Licenciandos De Ciências Biológicas E Professores Em Exercício. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 29, n. 1, p. 1-12, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2956/1913>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

SILVA, Ângela dos Santos Maia Nogueira da. **Um Olhar Sobre a Educação Ambiental no Ensino Médio: Praticar a Teoria, Refletir a Prática**. 103f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85470/226169.pdf?sequence=1>>. Acesso em 09 set. 2017.

SIGANSKI, Bruna Prevedello; FRISON, Marli Dallagnol; BOFF, Eva Teresinha de Oliveira. O Livro Didático e o Ensino Ciências. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <
<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0468-1.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

SOFFIATI, Arthur. Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (org). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 27-72.

STANGHERLIN, Débora Harms; DAMKE, Rebeca Luíza; FRÖHLICH, Jéfferson; UHMANN, Rosângela Ines Matos. PIBIC-EM: Uma Pesquisa Em Livros Didáticos De Química Sobre a Questão Ambiental. In: 3º Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, 3., 2015, Santo Ângelo. **Anais eletrônicos...** Santo Ângelo: URI, 2015. Disponível em: <
<http://www.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciec/2015/home.htm>>. Acesso em 12 jan. 2017.

TORRABALDO, Daniele; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A “Água” como Tema Ambiental no Ensino de Química: o que pensam os pesquisadores. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 22, n. 1, p. 146-167, jan./jul. 2009. Disponível em:
<<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2810/1589>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

TRISTÃO, Martha. **A Educação Ambiental na Formação de Professores: redes de saberes**. São Paulo: Annablume, 2004.

UHMANN, Rosângela Ines Matos. Educação Ambiental como Tema Transversal na Educação Básica. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa (org.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013, p.237-258.

UHMANN, Rosângela Inês Matos. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências: com foco na Educação Ambiental**. Curitiba: Appris, 2013.

WIRZIBICK, Sandra Maria. **O Conceito de Energia nas Interações de Professores, Estudantes e Livros Didáticos de Biologia**. Curitiba: Appris, 2016.