

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GUILHERME MULINARI

**O tema Corpo Humano em Livros Didáticos de
Biologia: distanciamentos e aproximações com
os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino
Médio.**

Florianópolis

2015

GUILHERME MULINARI

**O tema Corpo Humano em Livros Didáticos de
Biologia: distanciamentos e aproximações com
os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino
Médio.**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado ao
curso de Graduação em
Ciências Biológicas da
Universidade Federal de
Santa Catarina como
requisito para a obtenção
do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Orientadora: Profa. Dra.
Adriana Mohr

Florianópolis

2015

Ficha de identificação da obra elaborada pela autora, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mulinari, Guilherme

O tema Corpo Humano em Livros Didáticos de Biologia: distanciamentos e aproximações com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.

Guilherme Mulinari; orientadora, Adriana Mohr - Florianópolis, SC, 2015. p.81

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Livro Didático 2. Corpo Humano. 3. PCNEM 4. Saúde. I. Mohr, Adriana. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

GUILHERME MULINARI

**O tema Corpo Humano em Livros Didáticos de Biologia:
distanciamentos e aproximações com os Parâmetros Curriculares
Nacionais do Ensino Médio.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Programa Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, dezembro de 2013.

Prof.^a Dr.^a Maria Risoleta Freire Marques
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Banca Examinadora:

Prof.a. Dra Adriana Mohr
Presidente
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Me. Tiago Venturi
Membro titular

Prof.a. Me. Giselle de Souza Paula Pires
Membro titular

Prof.a. Me. Karem Hanses
Membro suplente

AGRADECIMENTOS

Acreditava, até o presente momento, que esta seria a parte mais fácil do TCC como um todo. Contudo, refletindo sobre toda a trajetória observo que muitas coisas aconteceram e que fizeram de mim o que sou hoje. Cinco anos de muito aprendizado, crescimento pessoal e amadurecimento sintetizados nestas páginas que introduzem o trabalho. Não é fácil não!!

Inicialmente agradeço à minha orientadora, amiga e conselheira Adriana Mohr que desde o início desta minha caminhada esteve presente em boa parte dos momentos e me ajudou muito a crescer como profissional. A sua dedicação, seu tempo disponibilizado aos alunos (não só aos orientados, mas também aos graduandos) e o seu profissionalismo me servem como exemplo e inspiração. Agradeço também a todos os outros orientadores e professores que fizeram parte da minha história como graduando, mas em especial agradeço ao Professor Ricardo Garcez, Professora Cláudia Nedell e Professor Jamil Assreuy que abriram as portas da ciência que permitiram apaixonar-me cada dia mais pela pesquisa.

Agradeço às professoras Marinilde Karat e Giseli Colla pelo empréstimo dos livros didáticos utilizados neste trabalho, à Selma David Lemos pela ajuda na listagem dos livros e também à professora Giselle de Souza Paula Pires por aceitar ser parte desta banca.

Muito obrigado aos meus colegas e amigos do Casulo, GEPECISC, Bussolas e OBEDUC. Vocês também fizeram parte fundamental da minha formação. Um agradecimento em especial à Bia, o meu primeiro contato com a área do Ensino de Ciências, amiga, companheira e conselheira. Também agradeço ao Arthur (Panda) pelas tardes de café e discussões, ao Tiago e Karem que, além de aceitarem ser parte da banca deste trabalho, me cativaram cada vez mais pela Educação em Saúde, e também à Elisa, Larissa, Sylvia, André, Gladis e Indjara. Todos vocês me fizeram sentir em casa e me inspiraram sempre em buscar aprender cada vez mais. Um agradecimento em especial ao pessoal do Bio PIBID por entrarem em contato com alguns professores em busca dos livros didáticos utilizados neste trabalho.

Muitíssimo obrigado ao Diego Amarante, meu amigo, companheiro e ‘namorado’, por estar presente em todos os momentos da minha graduação. Sem você eu não estaria onde estou neste momento. Seus puxões de orelha, seu companheirismo, as noites de séries e filmes,

seu ombro para chorar, sua parceria nas horas de bar e sua presença diária deixou a tudo mais fácil.

Aos meus amigos da Biologia, a Boooooolha! Obrigado ao Brunão Bubu Padoka Acioli pelo seu jeito “tio de domingo”, divertido e preocupado com todos. À Leticia Bolo Peres por nos ensinar que um ser humano pode viver de achocolatado e por ser essa pessoa engraçada e cativante. Ao Johnny@Bio Silveira, que, por mais que esteja meio sumido (chato), fez parte importante dessa caminhada. Ao ThiThi Cardoso, por ser esse irmão do coração que me enche o saco 90% do dia mas sempre consegue me tirar as melhores gargalhadas. Sem você as tardes de estudos nunca seriam também as melhores. E à Flávinha Lopes, que em todos os momentos em que os professores citavam trabalho em dupla era instaurada aquela troca de olhares, e também por ser a melhor amiga que a vida poderia me dar. Amo vocês demais.

Aos também amigos da Biologia, o Prepara! Obrigado a todos por serem minha válvula de escape e por proporcionarem momentos de diversão garantida. Não consigo imaginar um encontro com vocês em que eu não me sinta muito feliz. Gabi Vanzo, Mariana Marilene Bessell, Gabi Oms, Renato Alejandra Vieira, Camis Almeida, Laís Ostazewsky, Thy Vanderlindo e Ângela Canterle. Vocês fizeram a minha graduação mais divertida, mais prazerosa e um tantinho mais louca. Amo vocês.

E por último e não menos importante: agradeço à minha mãe, Elisabeth Garghetti Mulinari. Mãe, sem você não estaria onde estou. Seu apoio, seus conselhos, seu colo quando solicitado, sua ajuda monetária e também seus puxões de orelha me permitiram ser que sou hoje. Obrigado mesmo, Mamis Poderosa. Obrigado também aos meus irmãos Mauricio e Julia pelos momentos de bullying carinhoso comigo e por sempre me deixarem feliz. Amo todos vocês.

Enfim, acredito que durante a minha graduação encontrei pessoas maravilhosas que quero levar para a minha vida inteira. Obrigado a todos por, de uma maneira ou outra, fazerem parte desses cinco anos de muitas conquistas!

RESUMO

Este trabalho discute de que maneiras acontecem os distanciamentos e aproximações do tema Corpo Humano (CH) com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) nos Livros Didáticos (LD) mais utilizados pela rede pública estadual do município de Florianópolis. No contexto educacional brasileiro a organização do trabalho no espaço escolar está muito vinculada ao uso do LD. Os PCNEM, criados em 2000, possuem justamente o intuito de orientar o currículo escolar de todo o país, além de discutir sobre a formação crítica e cidadã dos estudantes. Caracterizamos neste trabalho quais são as orientações dos PCNEM no que diz respeito o tema CH, e a partir disso elaboramos critérios para analisar três coleções didáticas no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático de 2015. Dentre esses critérios discutimos sobre as relações internas do CH e também as relações externas do CH com a saúde e o meio ambiente. Observamos que os LD ainda apresentam um alto grau de fragmentação interna do CH, e a maior parte do tema é destinada aos processos e descrições de sistemas que pouco interagem entre si. Além disso, observamos que quando se aborda a saúde, existe uma visão quase que exclusivamente biomédica, onde se privilegiam os tratamentos e cura do corpo e também uma abordagem comportamental, a qual visa que os alunos mudem de hábitos. Observamos ainda que as relações entre o CH e o meio ambiente são pouco evidentes, não demonstrando de maneira eficiente como o meio influencia nos processos fisiológicos e também que o meio ambiente deve ser preservado somente para a utilização humana. Com isso concluímos que existe ainda um distanciamento grande entre as orientações dos PCNEM no que se trata do tema CH nos LD de Biologia, e que isso pode também acarretar em uma dificuldade no aprendizado em torno do tema e também da própria identificação do aluno com o CH ensinado em sala.

Palavras-chave: Livro didático, Corpo Humano, PCNEM, Saúde

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CFE: Conselho Federal de Justiça

CH: Corpo Humano

DCNs: Diretrizes Curriculares Nacionais

EA: Educação Ambiental

ES: Educação em Saúde

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

FNDE: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

LD: Livro(s) Didático(s)

LDBEN: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LG: Coleção Biologia Hoje (v. 2 e 3) de S. Linhares e F. Gewandsznajder

ME: Coleção Biologia (v. 3) de V. L. Mendonça

MEC: Ministério da Educação

OMS: Organização Mundial da Saúde

PCNs: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PCN+: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD: Programa Nacional do Livro Didático

SIMAD: Sistema do Material Didático

SL: Coleção BIO (v. 2) de S. Lopes e S. Rosso (2013)

V1: Volume 1

V2 Volume 2

V3: Volume 3

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 - Representações de um sistema de LG.....	51
Imagem 2 - Representações de um sistema de SL.....	52
Imagem 3 - Representações de um sistema de ME.....	52
Imagem 4 - Representações de interações de sistemas de LG.....	54
Imagem 5 - Representações de interações de sistemas de SL.....	55
Imagem 6 - Representações de interações de sistemas de ME.....	56
Imagem 7 - Atividades de LG.....	59
Imagem 8 - Atividades de SL.....	60
Imagem 9 - Atividades de ME.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Revisão Bibliográfica.....	32
Tabela 2 – Resultado da revisão bibliográfica.....	33
Tabela 3 – Coleções didáticas.....	34
Tabela 4 – Observação Estrutural.....	36
Tabela 5 – Relações Internas do CH.....	37
Tabela 6 – Relações Externas do CH.....	37
Tabela 7 – Distribuição do tema CH.....	41
Tabela 8 – Análise sequencial.....	42
Tabela 9 – Análise quantitativa das imagens.....	51

SUMÁRIO

1.	Caracterização e contexto de pesquisa.....	16
1.1	Breves apontamentos sobre o desenvolvimento do ensino de Ciências e Biologia ao longo dos anos.....	16
1.2	O Livro Didático, o Programa Nacional do Livro Didático e os Manuais dos Professores do Ensino Médio.....	23
1.3	O Corpo Humano nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.....	25
1.4	Justificativa.....	30
2.	Objetivos.....	31
2.1	Objetivos específicos.....	31
3.	Metodologia.....	31
3.1	Revisão bibliográfica.....	31
3.2	Identificação dos livros didáticos.....	33
3.3	Elaboração dos critérios de análise dos livros didáticos..	35
3.3.1	Observação estrutural.....	37
3.3.2	Relações internas do corpo humano.....	38
3.3.3	Relações externas do corpo humano.....	38
3.3.3.1	Relações entre o corpo humano e a saúde.....	38
3.3.3.2	Relações entre o corpo humano e o meio ambiente.....	40
4.	Resultados e discussão.....	41
4.1	Observação estrutural.....	41
4.2	Existem relações internas do corpo humano?.....	44
4.3	Existem relações entre o corpo humano e a saúde?.....	62
4.4	Existem relações entre o corpo humano e o meio ambiente?.....	68
5.	Considerações finais.....	71
6.	Referências.....	74

1. Caracterização e Contexto de Pesquisa

1.1. Breves apontamentos sobre o desenvolvimento do ensino de Ciências e Biologia ao longo dos anos

Até o final da década de 1920, o pensamento pedagógico no Brasil ainda reproduzia o pensamento medieval, que se baseava em uma educação jesuítica tradicional, de caráter retórico, memorístico e repetitivo, que estimulava a competição através de prêmios e castigos (GADOTTI, 1993).

Após a promulgação da Constituição Brasileira de 1934, que foi redigida "para organizar um regime democrático, que assegure à Nação, a unidade, a liberdade, a justiça e o bem-estar social e econômico", a educação brasileira começa a tomar novos rumos (ARRUDA e CALDEIRA, 1986). A partir da década de 1950 é possível reconhecer diversos movimentos que refletem diferentes objetivos da educação modificados evolutivamente em função de transformações no âmbito da política e economia, tanto nacional como internacional (KRASILCHIK, 2000).

Um dos episódios que impulsionou o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro está fortemente ligado aos ideais da Guerra Fria, quando norte-americanos iniciaram grandes investimentos no ensino de Física, Química, Biologia e Matemática referentes aos conteúdos trabalhados no Ensino Médio atual. Esse rígido ensino era focado principalmente na formação de uma elite constituída por talentos que garantiriam a hegemonia norte-americana na conquista espacial, e ao mesmo tempo essa concepção de ensino propagou-se amplamente nas regiões sob influência cultural norte-americana. No Brasil, a necessidade de preparação dos alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de profissionais da pesquisa para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais, das quais dependia o país, então em processo de industrialização (KRASILCHIK, 2008). Desta forma, a

escola, neste período, vivia um momento fortemente impregnado por uma tendência tecnicista, amparada em uma filosofia de ensino tradicionalista, na qual o professor era o centro do processo de ensino-aprendizagem e o aluno um ser passivo, onde o seu papel, nessa história, era de servir de receptáculo das informações do mestre (ATAIDE e SILVA, 2011).

Paralelamente, à medida que o país foi passando por transformações políticas, houve uma mudança na concepção do papel da educação nacional (KRASILCHIK, 2000).

A Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 20 de dezembro de 1961, foi a primeira a englobar todos os graus e modalidades do ensino, e era pautada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana (BRANDÃO, 2004). Além disso, os currículos ficaram mais diversificados e com disciplinas obrigatórias, incluindo o ensino de Ciências que por indicação do Conselho Federal de Educação (CFE) ganhou mais atenção no âmbito escolar. Porém, o ensino ainda era pautado na profissionalização dos alunos e na preparação do corpo para questões militares, como se observa na Lei 4.024, que ratifica um “especial relevo ao ensino de português” e também a “obrigatória prática da educação física nos cursos primário e médio, até a idade de 18 anos” (BRASIL, 1961, p. 5 e 8).

De acordo o Art. 1º daquela lei, a educação nacional:

Tem por fim o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio (BRASIL, 1961, p. 1).

Neste mesmo período, o Brasil iniciava o processo de democratização do ensino, e, de forma específica, uma maior abertura ao ensino para as classes de menor poder

aquisitivo (KRASILCHIK, 1987). Nestas situações, como é discutido por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), as escolas recebiam uma nova clientela: as classes menos favorecidas economicamente. Porém, mesmo com algumas modificações curriculares e a abertura das escolas para diferentes classes, segundo características introduzidas pela Lei 4.024, o ensino ainda possuía características relativas ao desenvolvimento do trabalhador.

Após um período de reformas políticas e reversão dos valores do ensino com a período ditatorial brasileiro, em 1996 foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9.349/96, a qual modifica mais uma vez o papel do ensino e da escola. A LDBEN transformou diversos princípios educacionais, entre eles o respeito ao pluralismo de ideias e à liberdade e a educação escolar vinculada às práticas sociais (BRASIL, 1996). Em seu artigo 22 a LDBEN estabelece que:

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p.9).

Portanto, assumindo uma nova postura educacional, o ensino começou a contemplar um aprendizado que tivesse significado ao aluno, pautado na conexão de conhecimentos da ciência em questões que permitam com que conteúdos sejam inseridos na vida do estudante. Além disso, a escola passava a ser responsável pela formação de todos os cidadãos, e não mais apenas de um grupo de privilegiados. Deste modo, segundo a LDBEN, o processo de ensino-aprendizagem deveria estimular o pensamento complexo e contextualizado, subsidiando, assim, decisões e intervenções dos estudantes em sua realidade (REZENDE *et al*, 2013).

Outra modificação trazida pela LDBEN foi que, segundo o Art. 35:

O Ensino Médio passa a ter duração mínima de três anos, e a possuir finalidades de consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; de preparação básica para o trabalho; de formação ética, de desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico do educando; e de compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos (BRASIL, 1996 p.13)

Além disso, a LDBEN define como finalidades do Ensino Médio a preparação para a continuidade dos estudos, a preparação básica para o trabalho e o exercício da cidadania. Determina, ainda, uma base nacional comum e uma parte diversificada para a organização do currículo escolar. Desta forma, a educação no Ensino Médio deve possibilitar aos adolescentes, jovens ou adultos trabalhadores o acesso a conhecimentos que permitam a compreensão das diferentes formas de explicar o mundo, seus fenômenos naturais, sua organização social e seus processos produtivos (BRASIL, 1998).

A LDBEN, no inciso IV do seu artigo 9º, também estabelece em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 1998). Para isso foram criadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que devem ser seguidas com obrigatoriedade, uma

vez que expressam a própria LDBEN. As DCNs afirmam que:

O Ensino Médio – última etapa da Educação Básica – vai além da formação profissional, e atinge a construção da cidadania. Para isso, é preciso oferecer aos nossos jovens novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, assegurando-lhes o acesso ao conhecimento (BRASIL, 2013, p.145).

Com a criação das DCNs os princípios pedagógicos da identidade, diversidade e autonomia dos estudantes, além da interdisciplinaridade e da contextualização dos conteúdos, devem ser utilizados como estruturadores dos currículos, uma vez que o aprendizado dos conhecimentos escolares tem significados diferentes conforme a realidade do estudante (DOMINGUES *et al*, 2000).

Com o propósito de levar até a escola os pressupostos da LDBEN e das DCNs, nos anos de 1997 e 2000 o governo publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNs) e do Ensino Médio (PCNEM), respectivamente, com o intuito de orientar o currículo escolar de todo o país. Estes são documentos oficiais que detalham as concepções sobre a função da educação e da escola, mostrando a contribuição das diferentes áreas do conhecimento para alcançar a formação desejada para os estudantes, guiando o currículo e a prática educacional (THEODORO *et al.*, 2011).

Os PCNEM são organizados em quatro grandes partes:

- 1) *Bases Legais* que discorre sobre as modificações e reformas que o Ensino Médio sofreu desde sua criação até os moldes atuais, além das leis vigentes

relacionadas à educação, como a LDBEN e as DCNs, já citadas anteriormente;

- 2) *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias* que trata sobre os conhecimentos de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Arte e Informática;
- 3) *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* que aborda os conhecimentos e habilidades de Biologia, Física, Química e Matemática. Nesta parte dos PCNEM estão localizados os assuntos biológicos, mais especificamente o Corpo Humano, que é o foco do presente trabalho;
- 4) *Ciências Humanas e suas Tecnologias* que trata dos conhecimentos de História, Geografia, Sociologia, Antropologia, Política e Filosofia.

Reafirmando os princípios da LDBEN e dos DCNs, os PCNEM apresentam uma nova proposta para o Ensino Médio que:

Sem ser profissionalizante, efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, os conhecimentos, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento e atuação (BRASIL, 2000a, p.4).

Atualmente, acredita-se que o ensino de Ciências deve extrapolar o ensino de conceitos científicos, agregando valor cultural à ciência (SANTOS, 2001). Assim, em um processo de alfabetização científica, espera-se que a partir de conceitos científicos os estudantes tornem-se aptos para interpretar e interferir no seu cotidiano. Autores como Santos e Schnetzler (1996) afirmam que a função do ensino deve ser

a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, vinculando os conteúdos trabalhados com o contexto social e cultural em que o estudante está inserido.

Já com relação aos componentes de ensino em Biologia, os PCNEM afirmam que:

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos (BRASIL, 2000a, p.15).

Portanto, a LDBEN estabeleceu a obrigatoriedade do Ensino Médio como uma das etapas da educação básica e afirmou a importância do ensino de Biologia, que deve estar inserido no cotidiano do aluno e propiciar um desenvolvimento do caráter investigativo de atividades científicas e, também, tornar o indivíduo mais crítico, capaz de interpretar e tomar decisões (SANTOS, 2007). Além disso, o ensino de Ciências deve estar associado com um aprendizado útil ao aluno, que segundo Krasilchik e Marandino (2004) é o aprendizado baseado na busca do próprio interesse do aluno, para que em forma de descoberta crie o seu ponto de vista essencial para a continuidade da vida no planeta. Assim, mais do que conhecer, dominar e consumir as descobertas e invenções científicas é preciso saber “problematizá-las”. Sendo assim, os assuntos biológicos devem ser atrativos a ponto de levar os aprendizados adquiridos em sala de aula para o cotidiano do estudante. A partir disso, os PCNEM propõem orientar o ensino e as escolas para que sejam executadas as determinações da LDBEN.

1.2. O Livro Didático, o Programa Nacional do Livro Didático e os Manuais dos Professores do Ensino Médio

Na área de pesquisa em ensino de Ciências, há pelo menos três décadas os livros didáticos (LD) têm recebido atenção crescente da comunidade acadêmica que através de suas produções denunciam deficiências, propõem soluções e propõem-se a entender como os conteúdos estão vinculados aos professores e estudantes (FRACALANZA, 2003). No contexto educacional brasileiro, a organização do trabalho no espaço escolar está muito vinculada ao uso do LD e, em muitos casos, este se constitui no principal referencial para o trabalho em sala de aula (FREITAS e MARTINS, 2008). Também não podemos ignorar o fato de que o LD é, muitas vezes, o único material bibliográfico a que o aluno tem acesso, revestindo-se de um grande valor afetivo, principalmente nos anos iniciais (MOHR, 1995), fator que confere ao livro uma grande importância. Além disso, o LD deveria servir como fonte de pesquisa e de estudo dos alunos (ROSA e MOHR, 2010) e apresentar uma sequência lógica dos conteúdos e atualização do conhecimento científico (NASCIMENTO e CARNEIRO, 2011). Porém, autores como Bizzo (2000) e Silva *et al* (2009) têm constatado problemas no ensino de Ciências nas escolas. Assuntos desconexos da realidade do aluno, além de desatualizados, podem ser fatores que contribuem para que muitos alunos possuam uma compreensão errônea da Biologia – ou, signifiquem simplesmente a ausência total de algum tipo de aprendizado dos conteúdos abordados em materiais didáticos (BIZZO, 2000). Outro problema encontrado nos LD é que, segundo Malafaia e Rodrigues (2008), a grande quantidade de informação presente nos livros impede a compreensão e assimilação dos conteúdos por parte dos alunos, pois os mesmos se sentem muitas vezes perdidos com a grande quantidade de informações que recebem através destes materiais.

Em função da sua relevância, o LD também é objeto de uma importante política pública do Governo Federal, que desde 1930 realiza programas para a melhoria da qualidade e da distribuição dos livros no país (MEGDID-NETO; FRACALANZA, 2003). O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi constituído em 1985 e assegura aos alunos da educação básica pública o direito ao livro didático. Por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) são atualmente gastos bilhões anualmente com a compra, reposição e complementação dos LDs (BRASIL, 2011). De forma breve e resumida, podemos dizer que o PNLD atua através da escolha de livros pelos professores das escolas a partir de um guia elaborado pelo MEC. A seleção e avaliação do material didático que compõem o guia de livros distribuídos pelo governo é feita por uma comissão de especialistas escolhida para esta determinada função. O resultado deste trabalho é sintetizado em um material de apoio aos professores, chamado Guia do Livro Didático (BRASIL, 2008). Este Guia é atualizado e renovado a cada três anos e serve de base para os pedidos de livros que serão utilizados por professores e alunos a cada triênio. Com isso, segundo o próprio Guia do Livro Didático a sua função é:

Apresentar as principais características das coleções aprovadas por meio das resenhas e avaliar as coleções que estão atentas à realidade da educação básica e aos desafios do Ensino Médio na contemporaneidade (BRASIL, 2015 p.7).

Como critérios adotados para avaliação dos LD podemos citar os seguintes itens: o respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Médio; a observância de princípios éticos necessários á construção da cidadania e ao convívio social republicano; respeito à

perspectiva interdisciplinar na apresentação e abordagem dos conteúdos; além da correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos (BRASIL, 2015). Após a escolha dos LD pelos professores, estes também recebem o respectivo Manual do Professor, cuja função é esclarecer e fundamentar os princípios e crenças que presidem tanto a proposta pedagógica da coleção quanto a organização do material, além de sugerir alternativas de ampliação e adaptação dos conteúdos e atividades propostos. O Manual não deve, portanto, ser meramente uma cópia do livro do aluno com as respostas preenchidas.

Deste modo, o PNLD, o Guia e o Manual do Professor, são de suma importância para que o LD seja capaz por estimular a observação de fenômenos, a elaboração de hipóteses e a formulação de conclusões. Mesmo existindo diversos documentos que instruem a escolha e a utilização dos LDs, Mohr (2000) e outros autores como Cassab e Martins (2008) apontam ser necessário continuar realizando trabalhos de análise do LD para detectar eventuais problemas, bem como debater sobre qual seria o papel das obras didáticas atualmente e de que forma seria possível elaborar coleções que sejam coerentes, tanto com o conhecimento científico, quanto com as orientações curriculares de hoje. Outro ponto de destaque nas análises de LDs, é de gerar questionamentos da própria prática docente ao utilizar o livro como fonte exclusiva e majoritária do conhecimento, uma vez que a maioria dos LDs de Ciências e Biologia tendem a fragmentar conteúdos e dificultar a interdisciplinaridade, centralizando o processo de ensino-aprendizagem na memorização, repetição e aplicação de fórmulas sem possibilidades de contextualização (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

1.3. O Corpo Humano nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

Desde a época de René Descartes, importante filósofo do século XVII responsável por diversos avanços no

conhecimento científico da época e até hoje chamado de um dos fundadores da filosofia moderna racional, já se observavam preceitos que argumentam sobre a necessidade de dividir-se um objeto de estudo, o Corpo Humano (CH) no presente caso, no maior número de partes possíveis para que se pudesse efetuar uma análise mais criteriosa. Assim, nessa mesma visão podemos encarar o CH como uma simples máquina, reduzindo-o a peças que poderiam ser substituídas quando assim fosse necessário (SCHROEDER, 2012).

Estudos da década de 1980, como os de Capra (1982), observaram que os LDs abordavam o CH de maneira mecanicista, onde seu funcionamento era resumido a um empilhamento de blocos. Na mesma década, Silva (1989) mostrou que os LDs traziam orientações isoladas e descontextualizadas, além de preconizar que cada aluno poderia evitar adoecer lavando bem as mãos, não andando descalço ou tomando vacinas. Vale dizer que são todas regras válidas, porém limitadas por serem alienadas da realidade do aluno, uma vez que as condições de vida dos alunos e da comunidade como um todo é que vão condicionar suas formas de adoecer e evitar a doença. Com isso, para a elaboração diferentes raciocínios, como por exemplo os relacionados à própria saúde, é necessário que o indivíduo entenda como o seu corpo funciona e interage com o meio, além de como ele responde às suas atitudes cotidianas, para assim mudar hábitos que não condizem mais com a sua visão do CH.

A partir das criação das DCNs e dos PCNEM o CH começa a receber outros enfoques no processo educativo. O CH didático agora passa a ser tratado como um tema transversal, ou seja, que inclui questões que possibilitem a compreensão e a crítica da realidade, e também oferece aos alunos a oportunidade de se apropriarem deles como instrumentos para refletir e mudar sua própria vida (BRASIL, 1997).

Com relação às concepção de CH e saúde os PCNEM destacam a necessidade de se trabalhar o tema

saúde em sala de aula tomando como base o conceito adotado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para sugerir práticas que visem à promoção da saúde. Deste modo:

A escola deve adotar uma visão global da saúde, não se restringindo apenas à prevenção de doenças e a uma abordagem biomédica. Consequentemente, os professores devem discutir a saúde a partir de um conceito mais dinâmico e inclusivo, que seja capaz de tratá-la como uma construção individual e/ou coletiva, que é expressa por cada pessoa da sociedade (BRASIL, 1997, p.65).

Tais concepções expressas nos PCNEMs vão de encontro às de Green e Kreuter (1990) e Mohr (2002), onde a Educação em Saúde (ES) permite uma orientação das pessoas quanto à resolução de problemas relacionados ao comportamento ou à sua própria saúde, e que a escola deve possuir a finalidade de estimular o raciocínio crítico para que estudantes não sejam modelados para assumirem uma postura supostamente considerada saudável. Com isso, a educação em saúde implicaria, assim, no exercício da cidadania, a qualidade de vida, a conscientização de que somos os próprios atores de nossa saúde.

Além disso, após o surgimento das orientações dos PCNEMs, características fisiológicas e anatômicas passaram a receber outro enfoque, onde:

O estudo das funções vitais básicas, realizadas por diferentes estruturas, órgãos e sistemas, possibilita a compreensão das relações de origem entre diferentes grupos de seres vivos e o ambiente em que essas relações ocorrem. Caracterizar essas funções e

relacioná-las entre si e com o ambiente em que vivem, estabelecer vínculos de origem entre os diversos grupos de seres vivos e comparar essas diferentes estruturas, são algumas das habilidades que esses estudos permitem desenvolver (BRASIL, 2000b, p. 18).

O ensino em Biologia, portanto, deve proporcionar uma visão sistêmica, onde é essencial que o aluno saiba relacionar degradação ambiental e as consequências que as ações ocasionam em seu corpo e também aos agravos à saúde humana, esta sendo entendida como bem-estar físico, social, psicológico e não como a simples ausência de doença (BRASIL, 1998, p.20). Além disso, existe a necessidade de:

Estimular a percepção da inter-relação entre os fenômenos para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural (BRASIL 1998, p. 9).

Como enfatiza Carvalho (2008, p. 38) “para compreender a problemática ambiental, é necessária uma visão complexa de meio ambiente, em que a natureza integra uma rede de relações não apenas naturais, mas também sociais e culturais”. Nesse contexto a Educação Ambiental (EA) surge como um instrumento central transformador na formação de indivíduos críticos, responsáveis e modificadores da realidade. Com isso, se faz essencial o estudo de assuntos que relacionam o CH ao ambiente e os compreendem como um sistema, uma vez que essa abordagem permitirá ao estudante, por exemplo, analisar o crescimento populacional e avaliar as perspectivas futuras quanto à produção de alimentos, o uso do solo, à

disponibilidade de água potável, o problema do esgoto, do lixo e da poluição (BRASIL 2006). A partir desses conhecimentos, o estudante poderá compreender os fatores que influenciam a qualidade de vida humana, por conseguinte, a sua fisiologia, de modo a reconhecer que estes provêm não só de aspectos biológicos, mas também ambientais, sociais, econômicos, políticos e culturais (REZENDE *et al.*, 2013)

De acordo com a LDBEN, o Ensino Médio também é caracterizado como uma etapa de aprofundamento e consolidação dos saberes construídos no Ensino Fundamental, e, ainda sobre o ensino do CH:

Não importa por qual sistema do corpo humano se iniciem os estudos de Fisiologia Humana, mas sim que o professor assegure a abordagem das relações entre os sistemas, garantindo a construção da noção do corpo como um todo integrado e dinamicamente articulado à vida emocional e ao meio físico e social (BRASIL, 1997, p. 63).

Por fim, os documentos oficiais que regem a educação nacional salientam “a importância para os alunos de aprofundarem sempre os conhecimentos sobre o CH bem como sobre seus próprios corpos a fim de desenvolverem a base necessária ao auto-cuidado. Este corpo, enquanto sistema integrado está intrinsecamente relacionado à construção da identidade e às características pessoais” (BRASIL, 1998b, p. 275).

Mesmo com a existência dos PCNEMs, segundo Rezende e seus colaboradores (2013), o ensino do CH mostrado nos LDs continua pouco significativo para os estudantes, desencadeando uma série de dificuldades de aprendizado de assuntos relacionados à Fisiologia Humana,

desta forma, dificultando ou impossibilitando ao estudante mobilizar e relacionar o que é estudado ao seu cotidiano. Igualmente no ensino-aprendizagem do conteúdo específico de Fisiologia Humana no Ensino Médio, como justificam Lengert e Marchese (2007), os docentes ainda possuem grande dificuldade em abordar os sistemas fisiológicos de maneira integrada e contextualizada, tornando esse um conteúdo que demanda muito mais cuidado e análise.

1.4. Justificativa

Considerando os elementos e ideias apresentados sobre a Educação e a finalidade do ensino de Biologia, o valor educacional do LD na escola como instrumento de pesquisa e auxílio de professores e alunos e a importância do tema CH, no presente trabalho investigamos de que forma as orientações dos PCNEM estão vinculadas ao LD de Biologia, e se existe a presença ou ausência dessas orientações no que diz respeito ao tema CH.

Atualmente os LD representam à principal, senão a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula (FRISON et al, 2009). Neste sentido os LD precisam, sem dúvida, conter ferramentas que instiguem a discussão sobre o conteúdo teórico a fim de permitir sua conversão em conhecimento fazendo com que o estudante desenvolva seu próprio conhecimento e diante dele possa tomar as suas próprias decisões (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

Como explicam Ruppenthal e Schetinger (2013), a fragmentação e o modo simplista que o CH é abordado dificulta o aprendizado do aluno (RUPPENTHAL e SCHETINGER 2013). Neste sentido, além da fragmentação do CH, buscamos investigar como são observadas as relações do CH com a saúde e com o meio ambiente, pois, além das orientações dos PCNEM, acreditamos que uma visão ampla que permita a discussão dessas relações seja importante para a formação de sujeitos críticos, e que reflitam sobre o próprio corpo inserido em um meio e também sobre o seus hábitos relacionados à saúde.

2. Objetivos

Identificar e analisar as aproximações e os distanciamentos entre as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio com o tema Copo Humano nos Livros Didáticos de Biologia utilizados pela rede pública estadual no município de Florianópolis.

2.1. Objetivos específicos

- Identificar os livros utilizados pelos estudantes de Ensino Médio da rede pública estadual do município de Florianópolis;
- Analisar e caracterizar as orientações dos PCNEM de Biologia recomendam para o ensino do tema Corpo Humano;
- Propor critérios que permitam identificar e analisar aspectos relativos à ao tema Corpo Humano presentes nos LD;
- Analisar os LD a partir dos critérios elaborados;
- Observar se as orientações dos PCNEM estão presentes nos LD utilizados pelo Ensino Médio de Florianópolis;

3. Metodologia

A metodologia utilizada na investigação é composta por quatro momentos principais: revisão bibliográfica, identificação dos livros didáticos, elaboração dos critérios e por fim a análise dos LD, momentos estes descritos a seguir.

3.1. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica visa identificar os trabalhos sobre LDs e sobre os conteúdos relacionados ao CH, publicados nos periódicos com maior avaliação no Qualis/CAPES da área de Educação em Ciências (tabela 1).

Tabela 1 – Revisão Bibliográfica: Principais periódicos da área de educação em Ciências, anos e volumes totalmente revisados e número de artigos considerados relevantes para o trabalho encontrados.

Periódico	Período revisado	Volumes	Nº de artigos
Alexandria	2008 - 2012	v. 1 - 7	5
Ciência & Educação	1998 - 2011	v. 5 - 19	18
Experiências em Ensino de Ciências	2006 - 2012	v. 1 - 8	4
Investigações em Ensino de Ciências	1996 - 2012	v. 1 - 17	18
Ciência & Ensino	1996 - 2008	nº 1 - 12 v. 1 - 2	10
Total			55

Fonte: elaboração do autor.

A mesma foi iniciada através da leitura do sumário de cada um dos números dos periódicos disponíveis online. Em seguida, os artigos encontrados que dizem respeito aos assuntos abordados neste trabalho foram destacados e incluídos em um relatório de revisão bibliográfica. Foi realizado um relatório para cada periódico, e para os trabalhos encontrados são dadas prioridades de leitura, numeradas de 1 (mais relevante) a 3 (menos relevante). A etapa de revisão bibliográfica concluiu-se com a análise dos artigos, realizada através da leitura dos artigos em ordem de prioridade e elaboração da ficha de leitura de cada um. Esta ficha contém, comentários críticos, citações de interesse que o trabalho faz, entre outros, que facilitam a organização do embasamento teórico.

Sendo a revisão bibliográfica sistematizada a porta de entrada para conhecer o que se escreve a cerca do tema, trabalhos e autores da área, foram encontrados mais três

artigos publicados em outros lugares, que não os periódicos e eventos revisados.

O resultado da revisão bibliográfica permitiu classificar os artigos encontrados em quatro grandes grupos temáticos (tabela 2):

Tabela 2 – Resultado da revisão bibliográfica: Divisão em grandes temas da revisão bibliográfica e a quantidade de artigos encontrados em cada grupo temático.

Grupos temáticos	Nº de artigos
Análise de Livros Didáticos	21
Componentes que pertencem ao Corpo Humano	15
Educação Científica e Ensino de Ciências	19
Análise dos Documentos Oficiais	5

Fonte: elaboração do autor

3.2. Identificação dos livros didáticos

Para o edital do PNLD de 2015, foram submetidas para avaliação 16 obras didáticas de Biologia. Estas obras, após terem passado pela análise dos aspectos técnicos editoriais, foram encaminhadas para a avaliação pedagógica, a qual foi realizada por uma equipe de especialistas do campo do ensino de Biologia. Após a análise e avaliação dos livros foram elaboradas resenhas das obras aprovadas e pareceres daquelas excluídas. Apenas nove coleções didáticas (tabela 3) foram aprovadas para o edital mencionado e tiveram suas resenhas publicadas no Guia do Livro Didático, material entregue às escolas, as quais devem a partir dele escolher qual livro vão utilizar.

A identificação do material didático utilizado por essas escolas foi feita através do site de distribuição do Sistema do Material Didático (SIMAD - <https://www.fn.de.gov.br/distribucaosimadnet/indicarSistema.action>), onde se pode buscar qual foi o livro escolhido por cada instituição neste último PNLD.

Em função do tempo de elaboração desta investigação, foram analisadas neste trabalho as três coleções de livros mais utilizados pela rede estadual no município de Florianópolis, sendo que essas três coleções significam aproximadamente 78% dos alunos. Os dados encontrados no PNLD e no site do SIMAD estão sintetizados na tabela 3, a qual demonstra as coleções aprovadas pelo PNLD 2015, quantas escolas escolheram cada coleção e também o número de alunos e a porcentagem destes que estão utilizando os livros.

Tabela 3 – Coleções didáticas: LD aprovados no PNLD 2015 e escolhidos e distribuídos para as escolas estaduais de Florianópolis (SC), número de escolas e de número de alunos e porcentagem destes que são usuários do LD escolhido.

Código	Coleção	Nº de escolas	Nº de alunos	% de alunos
LG	LINHARES, Sérgio de Vasconcelos; GEWANDSZNADJER, Fernando. (2014). <i>Biologia Hoje</i> . 2ª Edição. São Paulo/Br: Ática.	11	4036	46%
SL	ROSSO, Sérgio; LOPES, Sônia: (2013). <i>Bio</i> . 2ª Edição. São Paulo/Br: Saraiva.	2	2070	22%
ME	MENDONÇA, Vivian Lavander. (2013). <i>Biologia</i> . 2ª Edição. São Paulo/Br: AJS	2	818	9%
JSJ	JÚNIOR, César da Silva; SASSON, Sezar; JÚNIOR, Nelson Caldini: (2013). <i>Biologia</i> . 11ª Edição. São Paulo/BR: Saraiva	4	758	8%
FA	FAVARETTO, José Arnaldo. (2013). <i>Biologia Unidade e Diversidade</i> . 1ª Edição. São Paulo/Br: Saraiva.	1	474	5%
TO	TAKEUCHI, Márcia Regina; OSORIO, Tereza Costa. (2013). <i>Ser</i>	2	374	4%

	<i>Protagonista – Biologia. 2ª Edição.</i> São Paulo/Br: SM			
BI	BIZZO, Nélio Marco Vicenzo. (2013). <i>Novas Bases da Biologia. 2ª Edição.</i> São Paulo/Br: Ática.	1	203	2%
AM	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. (2013) <i>Biologia em Contexto. 1ª Edição.</i> São Paulo/Br: Moderna.	0	0	0%
BR	BRÖCKELMANN, Rita Helena. (2013). <i>Conexões com a Biologia. 1ª Edição.</i> São Paulo/Br: Moderna	0	0	0%
	TOTAL	23	8733	100%

Fonte: elaboração do autor.

Através dos dados obtidos pelo SIMAD, dados estes sintetizados na tabela 3, selecionamos e analisamos neste trabalho as coleções:

- a) *Biologia Hoje* (2014), de Sérgio de Vasconcelos Linhares e Fernando Gewandsznadjer: **LG**;
- b) *Bio* (2013), de Sérgio Rosso e Sônia Lopes: **SL**;
- c) *Biologia* (2013), de Vivian Lavander Mendonça: **ME**.

3.3. Elaboração dos critérios e análise dos livros didáticos

Os livros didáticos atualmente distribuídos pelo PNL D, segundo os PCNEM, deveriam propor a investigação e reflexão para desenvolver a capacidade do estudante de se posicionar perante diversos assuntos. Além disso, os PCNEM afirmam existir a importância de que os sistemas do corpo sejam estudados de forma integrada entre si e também com a saúde e o meio ambiente, uma vez que:

Entre as intenções formativas, é importante que estudante saiba também relacionar degradação ambiental e agravos à saúde humana, entendendo-a como bem-estar físico, social e psicológico e não como ausência de doença; compreender a vida como fenômeno que se manifesta de formas diversas, sempre como um sistema integrado, que interage com o meio físico-químico através de um ciclo de matéria e de um fluxo de energia (BRASIL, 1997, p.17).

Portanto, pretende-se utilizar as orientações dos PCNEM de Biologia para propor critérios de análise das coleções didáticas, uma vez que estes critérios funcionarão como instrumentos que permitirão a análise dos livros tendo em vista o objetivo do trabalho. Dentre estes critérios estão presentes questões relacionadas à estrutura dos LD, à Integração dos sistemas fisiológicos e dos órgãos internos do CH e também a presença, ausência e variantes de características referentes à integração deste corpo com questões relacionadas à saúde e ao meio ambiente. Com esses critérios analisamos se as recomendações encontradas nos PCNEM e já discutidas anteriormente são observadas nos LD.

Elaborei, portanto, três critérios norteadores, sendo iniciado pela **Observação Estrutural**, com seus itens de análise sintetizados na tabela 4:

Tabela 4 – Observação Estrutural: Critério de análise relativo à Observação estrutural das coleções e os itens de análise.

Critério	Item
Observação estrutural	Volume/Capítulos
	Número de páginas destinado ao tema CH
	Sequencia de sistemas utilizada pelo LD

O segundo critério refere-se à **Análise de Relações Internas**, composto por itens de análise sintetizados na tabela 5:

Tabela 5 – Relações Internas do CH: Critério e itens de análise relativos às relações internas do Copo Humano.

Critério	Item
Relações internas do CH	Entre órgãos do mesmo sistema
	Entre diferentes sistemas

Fonte: elaboração do autor

E o terceiro critério que refere-se às relações externas do CH, mais especificamente com a saúde e o meio ambiente, sintetizados na tabela 6:

Tabela 6 – Relações Externas do CH: Critério e itens e subitens de análise relativos às relações internas do Copo Humano.

Critério	Item	Subitem
Relações Internas	O CH e a saúde	Informativa
		Biomédica
		Comportamental
		Socioambiental
	O CH e o meio ambiente	Adaptativa
		Causa-efeito
		Analógica

Fonte: elaboração do autor.

3.3.1 Observação Estrutural

Neste critério observamos características referentes ao volume em que se encontra o conteúdo relacionado ao CH e quantas páginas dos livros são destinadas ao tema. Além disso, analisamos qual a sequência de sistemas fisiológicos adotados pelo livro. Neste item buscamos entender quais os motivos que levaram o autor a adotar tais sequências de abordagem dos sistemas fisiológicos e também observamos quais as principais diferenças e semelhanças entre a distribuição dos sistemas entre os livros analisados.

3.3.2 Relações Internas do Corpo Humano

As orientações do PCNEM (1997) defendem a importância de, em sala de aula, os alunos observarem as relações entre sistemas para assim se possibilitar a construção da noção do seu corpo como um todo. Neste mesmo sentido, segundo Miceli *et al.* (2014), reconhecer o próprio corpo com o que é ensinado em sala de aula é essencial para a compreensão dos processos fisiológicos e da integração dos sistemas que o compõe.

Portanto, neste critério discutimos como o tema CH encontra-se nos LDs de Biologia no que diz respeito à integração de sistemas e órgãos, e buscamos discutir a maneira em que os textos, imagens e atividades propostas estão vinculadas a esta análise. Para isso, propõem-se dois itens que embasam as discussões:

- a) **Integração entre órgãos do mesmo sistema:**
de que maneira ocorre a integração dos órgãos do mesmo sistema.
- b) **Integração entre diferentes sistemas:**
presença ou ausência de relações de diferentes sistemas no mesmo contexto.

3.3.3 Relações Externas do Corpo Humano

Neste critério discuto se existem relações do CH com características externas, dentre elas a saúde e o meio ambiente, e, além disso, observamos de que maneira ocorrem essas relações.

3.3.3.1 Relações entre o Corpo Humano e a saúde

As orientações dos PCN enfatizam a importância de buscar situações relevantes na vivência dos estudantes e tematizá-las, e com isso propõem um conjunto de temas que devem ser trabalhados transversalmente em todas as áreas de conhecimento, dentre eles a Saúde, um dos temas eleitos por serem problemáticas sociais, com abrangência nacional e até mesmo de caráter mundial. (BRASIL, 1997).

De acordo com a noção atual mais amplamente difundida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a Saúde é o estado de mais completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de enfermidade. Neste sentido, a saúde deve ser vista como um recurso para a vida e não somente como objetivo de viver. Esta definição pode ser considerada um avanço na medida em que incorpora aspectos mentais e sociais, e não somente físicos como também importantes para a saúde do indivíduo. Com isso adota-se um conceito de saúde que engloba os recursos sociais e pessoais, assim como as capacidades físicas, onde as condições e o estilo de vida também são considerados (BARROS *et al.* 2005), e, desta forma, a saúde passa a ser de responsabilidade coletiva e não apenas individual (FREITAS e MARTINS, 2008).

Neste item analisamos se existem relações do CH com a saúde na sua mais ampla definição. Para isso utilizo como subitens de análise quatro diferentes abordagens de saúde inspirados nos trabalhos de Westphal (2006) e Martins e Castro (2009) que foram adaptados para este trabalho:

- a) **Informativa:** onde as relações entre saúde e CH estejam resumidas à descrição de órgãos e sistemas assim como a sua função na manutenção da saúde.
- b) **Biomédica:** onde se enfatiza a saúde em oposição à doença e se privilegia o tratamento, a prevenção e a cura do corpo.
- c) **Comportamental:** a qual enfoca as capacidades físico-funcionais do indivíduo, assim como seu bem-estar físico e mental onde sua principal estratégia é a mudança de comportamento para adoção de “estilos de vida saudáveis”.
- d) **Socioambiental:** abordagem que considera a saúde como um bem-estar bio-psico-social onde se abordam questões histórico-sociais do processo saúde e doença e que deem conta dos determinantes sociais, econômicos, políticos,

educacionais, ambientais e culturais desse processo.

3.3.3.2 Relações entre o Corpo Humano e o meio ambiente

Documentos oficiais como os PCN+ consideram de extrema importância “desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente e organizado, ou seja, um sistema” (BRASIL, 2002, p. 40). Assim, “tanto quanto as relações entre aparelhos sistemas e as interações com o meio respondem pela manutenção da integridade do corpo” (BRASIL, 1997, p. 38).

Concordando com tais afirmações, Moraes (2004) argumenta que o meio ambiente é composto por um sistema interligado e interdependente, e, neste contexto, pode-se dizer que as questões naturais são indissociáveis das sociais sendo assim possível perceber o homem enquanto ambiente. Ainda segundo a autora, este pensamento ressuscita o diálogo entre ser humano/mundo/natureza, e no âmbito da Biologia, mais especificamente no conteúdo relativo à Fisiologia Humana, a abordagem dos sistemas orgânicos deve estar pautada na relação integrada do CH com o ambiente. A partir dessas associações entre o ser humano e o meio ambiente o aluno poderá perceber que diversos problemas ecológicos ainda são provocados pela nossa maneira de viver, e que essa associação se faz fundamental para que o aluno entenda que o seu corpo reage diretamente às mudanças do meio e que somos produtos do meio em que vivemos. (GADOTTI, 2000).

Neste item de análise observar e discutimos se ocorrem ou não interações do CH com o meio ambiente, e, para tal análise, elaborei subitens inspirados nas orientações dos PCNEM já descritas previamente:

- a) **Relação adaptativa-evolutiva:** demonstrando que os processos fisiológicos do CH é

resultado de processos adaptado ao meio ambiente.

- b) **Relação de causa-efeito:** relação que discute que as modificações no meio influenciam direta ou indiretamente no CH;
- c) **Relações de analogia:** relações que descrevem que CH compartilha processos fisiológicos semelhantes com outros animais

4. Resultados e discussão

4.1 Observação estrutural

As três coleções, LG, SL e ME, são compostas por três volumes, cada qual divididos em unidades e capítulos.

Como observado na tabela 7, SL e ME abordam o tema CH em um volume único. SL discute os componentes do CH no Volume 2 que é subdividido do capítulo 1 ao 4. Já ME aborda o CH no Volume 3, dos capítulos 2 ao 6. Já LG divide o tema CH em dois volumes em duas coleção, onde quase a metade é observada no volume 1 e a outra no volume 2.

Tabela 7 – Distribuição do tema CH: Volume(s) e capítulos em que cada coleção aborda o tema CH, número total de páginas das coleções e o número total dessas páginas que são destinadas ao tema de análise e sua porcentagem.

Coleção	Volume(s)	Capítulos	Nº de páginas total da coleção	Nº de páginas destinadas ao CH	% total
LG	V1	18 ao 22	900	45 páginas	12,5%
	V2	20 ao 25		68 páginas	
SL	V2	01 ao 04	930	118 páginas	12,5%
ME	V3	02 ao 06	891	117 páginas	13%

Fonte: elaboração do autor

Como observado também na tabela 7, as três coleções possuem um número total de páginas (entre os seus três volumes) semelhantes, e o número total de páginas destinadas ao tema CH também não difere entre as três obras. Além disso, observamos que LG discute o tema CH em 11 capítulos diferentes, número muito diferente de SL e ME que abordam o tema em 4 e 5 capítulos, respectivamente. Vale ressaltar que a coleção LG divide os componentes do tema CH em dois volumes diferentes, distantes entre si. Neste sentido já observamos que a própria estrutura desta coleção fragmenta o tema CH, podendo esta dificultar a observação interdependente dos componentes do CH.

Constatamos que a presença e sequencia dos sistemas do CH varia em cada coleção conforme a tabela 8.

Tabela 8 – Análise sequencial: Sequencia de sistemas utilizada pelos LD analisados.

	LG	SL	ME
1	Imune	Reprodutor	Musculoesquelético
2	Musculoesquelético	Musculoesquelético	Nervoso
3	Digestório	Digestório	Digestório
4	Respiratório	Respiratório	Respiratório
5	Circulatório	Circulatório	Circulatório
6	Excretor/Urinário	Imune	Imune
7	Endócrino	Urinário/Excretório	Excretor/Urinário
8	Reprodutor	Nervoso	Endócrino
9	Nervoso	Endócrino	Reprodutor

Fonte: elaboração do autor

Com esta análise foi possível identificar nove sistemas diferentes que compõe o tema CH, cada qual com seus órgãos e funções bem definidas.

Em uma análise comparativa, a partir da tabela 8, observa-se que a abordagem inicial e sequencial das três coleções e seus propósitos possam possuir diferentes características, mas guardam semelhanças no que diz respeito a sequencia dos sistemas digestório, respiratório, circulatório e excretor/urinário. Neste sentido podemos criar a hipótese de que os autores utilizem da perspectiva que o alimento e o ar respirado, a partir da ingestão, partem para a corrente sanguínea e são levados aos outros sistemas e órgãos para a efetivação de processos metabólicos, e consequentemente à excreção dos produtos celulares que não são utilizados pelo CH (GUYTON e HALL, 2011).

Analisando os LD separadamente, podemos observar na tabela 8 que LG inicia o tema CH abordando o sistema imune. Neste sentido crio a hipótese que, como o sistema imune é composto por diversas células e não tecidos e órgãos (GUYTON e HALL, 2011), o autor decida iniciar o tema CH a partir de uma visão mais microscópica (a nível celular) para depois inserir elementos macroscópicos, como os tecidos do CH e os órgãos.

Na coleção SL observamos que o sistema reprodutor é o primeiro a ser tratado. Com isso podemos pressupor que os autores partam do princípio que para a criação de um ser completo, com todos os outros sistemas funcionais é necessário inicialmente a reprodução que geraria um novo ser. Além disso, podemos pressupor que SL inicie o tema CH com a reprodução pelo fato da sexualidade, na sociedade contemporânea, ser um dos maiores interesses dos adolescentes, exigindo também posicionamentos e atitudes cotidianas (BRASIL, 1997).

Já a coleção ME observou-se a partir da tabela 8 que inicialmente são tratados os sistemas musculoesquelético e nervoso, onde suponho que a autora encare esses sistemas

inicialmente fundamentais pelo fato dos outros sistemas necessitarem de músculos e sinalizações nervosas para efetivarem seu funcionamento (GAYTON e HALL, 2011), como demonstrado no trecho a seguir:

“(...) todos os movimentos do nosso corpo dependem de três sistemas que interagem entre si: o esquelético, o muscular e o articular.”
(MENDONÇA, 2013, p.34).

Portanto, partir da observação da estrutura e da sequencia de sistemas, podemos inferir qual poderia ser a lógica utilizada pelo autor em se trabalhar o tema CH no LD, porém a integração dos órgãos e sistemas não depende somente da sequencia escolhida pelos livros, mas sim como estas são trabalhadas no decorrer do tema CH. Além disso, descrevem os PCNEM que:

Não importa por qual sistema do corpo humano se iniciem os estudos de Fisiologia Humana, mas sim que o professor assegure a abordagem das relações entre os sistemas, garantindo a construção da noção do corpo como um todo integrado. (BRASIL, 1997, p63).

4.2 Existem relações internas do Corpo Humano?

Nas três coleções analisadas neste trabalho, e, mais precisamente no texto introdutório das unidades que abordam o tema CH, observamos que os LD já trazem o entendimento de que os sistemas anatômicos e fisiológicos e o CH como um todo funciona de maneira interdependentes, como evidenciados nos seguintes trechos:

“Todos os sistemas de um organismo funcionam em *conjunto* de modo a

manter suas condições internas compatíveis a vida. (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p.236).

“As estruturas dos seres vivos e as suas respectivas funções estão intimamente *interligadas* de forma a manterem o meio interno estável, dentro dos limites.” (ROSSO e LOPES, 2013, p.82).

“O corpo, ou organismo, é um conjunto de sistemas que funcionam de forma *integrada*. São diversos os sistemas que compõem o organismo humano (...)” (MENDONÇA, 2013, p.33).

Como observado nos trechos acima, cada qual de uma das coleções analisadas, as palavras conjunto, interligadas e integrada (destacadas por mim), fazem parte do discurso dos LD, o que nos deixa a entender que as três coleções entendem que essas palavras estejam associadas ao tema CH e as suas relações internas.

Contudo, com o decorrer do tema observamos que LG e SL utilizam-se de um discurso quase que exclusivamente científico. Neste tipo de discurso, segundo Mortimer e Braga (2003), existe uma abordagem onde existe a inserção de apenas o conteúdo científico, sendo privilegiadas nomenclaturas, definições e processos relacionados ao campo científico do CH, como observado nos seguintes trechos:

“O sistema digestório se inicia pela boca e segue pela faringe, pelo esôfago, estômago (...)”.
(LINHARES e

GEWANDSZNADJER, 2014, p.241).

“Os pulmões ocupam quase toda a caixa torácica e são revestidos por uma membrana dupla, a pleura (...). O ar entra e sai dos pulmões devido à contração e relaxamento do diafragma.” (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p.252).

“A função da circulação é realizada pelo sistema cardiovascular, dividido em dois distritos: o sanguíneo e o linfático.” ((LOPES e ROSSO, 2013, p.94).

“O principal agente fisiológico regulado do equilíbrio hídrico no corpo humano é o hormônio ADHG, produzido no hipotálamo.” (LOPES e ROSSO, 2013, p.114).

Esse discurso utilizado por LG e SL não permitiu que as integrações entre sistemas do CH fossem discutidas, e durante o decorrer dos conteúdos a maior parte dos textos focaram-se em demonstrar as ligações entre elementos de apenas um sistema. Além disso, LG e SL não utilizam-se de componentes de um discurso didático, que segundo Mortimer e Braga (2003) é pautado na utilização de metáforas e recapitulações. Neste sentido, as recapitulações teriam papel de destaque na atividade didática pelo fato de associarem aspectos do conhecimento científico tratados no presente a conhecimentos produzidos anteriormente, onde muitas vezes fornecem o contexto necessário ao entendimento do que será introduzido como conhecimento novo. Já as metáforas, ainda segundo Braga e Mortimer (2003), possuem importâncias didáticas por traduzirem o

conhecimento científico e o aproximar com questões mais próximas ao cotidiano dos alunos. Em LG e SL, mesmo utilizando-se de conceitos já discutidos previamente não existe a tentativa de fazer com que os alunos voltem nos conteúdos para “relembrar”, como exemplificados nos trechos a seguir:

“O efeito de cada sistema varia de órgão para órgão. O coração é estimulado pelo simpático e inibido pelo parassimpático. Na musculatura do tubo digestório ocorre o contrário (...)” (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p.293).

“Ao nascer, uma criança já recebeu de sua mãe, pela placenta, anticorpos prontos; além disso, recebe outros durante a amamentação.” (LOPES E ROSSO, 2013, p.102)

Outro fator que assemelha LG e SL é que ambos na introdução de um capítulo iniciam o conteúdo com uma pergunta norteadora, sendo que esta pergunta é acompanhada da integração entre componentes do CH, como exemplificados a seguir:

“Qual a relação da urina com o sangue, com o alimento que comemos e com as atividades do organismo?” (LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p.268).

“O nadador da fotografia acima controla voluntariamente seus movimentos inspiratórios e respiratórios (...). Considere você

neste momento. Está controlando sua expiração? E quando dorme? (...) Você saberia dizer como as substâncias orgânicas ingeridas em nosso corpo e o ar atmosférico que inspiramos chegam às nossas células?” (LOPES e ROSSO, 2013, p.81).

Mesmo que durante o decorrer dos capítulos ambas as coleções não retomarem as perguntas descritas, considero que a utilização de fenômenos e situações mais cotidianas abordado por SL seja mais eficiente para introduzir o assunto em questão. Como no exemplo anterior, enquanto LG foca-se em questões exclusivamente científicas (como a relação dos sistemas circulatório, digestório e urinário), SL utiliza-se do exemplo de um nadador e do ato de dormir para inserir um assunto e também em uma tentativa de fazer o aluno refletir sobre certos atos cotidianos que seriam então explicados pela integração de sistemas e o conteúdo biológico. Neste sentido SL aproxima-se dos próprios PCNEM, uma vez que estes afirmam ser importante:

“(...) utilizar temas biológicos como instrumentos para que a aprendizagem tenha significado, de forma que o aluno seja capaz de relacionar o que é apresentado na escola com sua vida, a sua realidade e o seu cotidiano.” (BRASIL, 1997, p.24).

Já em ME, mesmo que o LD também utilize uma abordagem majoritariamente científica com definições e descrições anatômicas e fisiológicas, nesta coleção observamos trechos de discurso didático com metáforas e recapitulações (MORTIMER e BRAGA, 2003). Como exemplos, citamos respectivamente os seguintes trechos:

“Imagine um cozinheiro que precisa fritar bolinhos no óleo quente. Se os bolinhos forem grandes, a porção interior da massa permanecerá crua após a fritura. Fazendo bolinhos menores, com a mesma quantidade de massa, a superfície total de contato do óleo com a massa será maior e os bolinhos ficarão fritos de maneira mais uniforme. Comparando o óleo para fritar bolinhos com as enzimas digestivas, podemos fazer uma analogia com os processos de mastigação, onde os dentes e a língua (...)”. (MENDONÇA, 2013, p.81).

“Vimos no capítulo anterior que as células do organismo humano recebem os nutrientes resultantes da alimentação através do sangue. Nas células, nutrientes como a glicose são utilizados no processo de respiração celular que utiliza o gás oxigênio (...) obtido do ar atmosférico.” (MENDONÇA, 2013, p.101)

Mesmo que grande parte da coleção ME trate inicialmente os sistemas de modo separado, no decorrer dos capítulos as interações de sistemas acontecem com maior evidência quando comparado com LG e SL. ME cita claramente a existência da integração e também que alguns órgãos compartilham sua função entre diferentes sistemas como demonstramos nos seguintes trechos:

“O que acabamos de comentar a respeito do olfato e do paladar, cujas informações sensoriais são interligadas e fornecem a sensação de sabor do alimento, os outros estímulos sensoriais também são

interpretados conjuntamente pelo cérebro (...)" (MENDONÇA, 2013, p. 67).

“A faringe é uma região anatômica que faz parte tanto dos sistemas respiratório quanto do digestório.” (MENDONÇA, 2013, p.82).

De maneira geral as diferentes abordagens dos textos e discursos de ME podem ser mais efetiva no que se refere à integração dos sistemas, quando comparada com LG e SL e por, principalmente, insistir que os alunos “relembrem” o conteúdo já discutido para aprimorar os conhecimentos acerca do tema CH.

O uso de imagens aliadas ao texto escrito é de significativa importância nas ciências naturais e a sua utilização não poderia deixar de se difundir também entre os LD de Biologia uma vez que a comunicação científica envolve tanto a articulação da linguagem verbal quanto da linguagem imagética (PICCININI e MARTINS, 2004). Portanto, as representações visuais nos livros didáticos são importantes meios para a construção de sentido e estas imagens não seriam meras ilustrações com função acessória (BRUZZO, 2004).

Como demonstrada na tabela 9, foi contabilizado o total de imagens que representam apenas um sistema; e também que representam sistemas diferentes na mesma imagem.

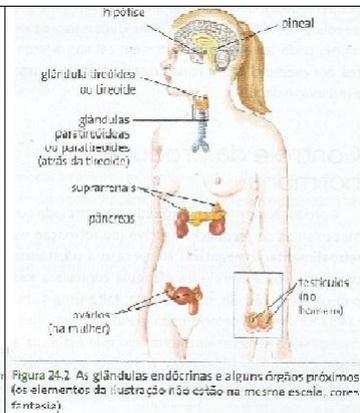
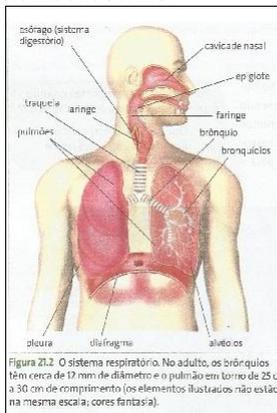
Tabela 9 – Análise quantitativa das imagens: Total de imagens que representam apenas um sistemas ou que representam diferentes sistemas e suas integrações.

Coleção	Representação de um apenas um sistema	Representação de diferentes sistemas
LG	27	13
SL	22	10
ME	33	16

Fonte: elaboração do autor.

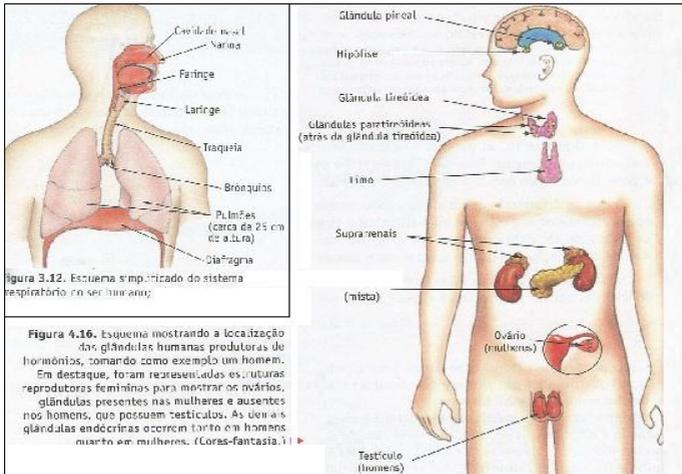
Em todas as coleções observamos que o total de imagens que representam apenas um sistema é mais que o dobro das imagens que representam componentes de diferentes sistemas. No que se refere à análise imagética, partimos inicialmente das imagens que representam apenas um sistema, e para exemplifica-las, utilizamos as imagens 1, 2 e 3.

Imagem 1 – Representações de um sistema de LG: na parte esquerda a representação do sistema respiratório e na parte direita o sistema endócrino.



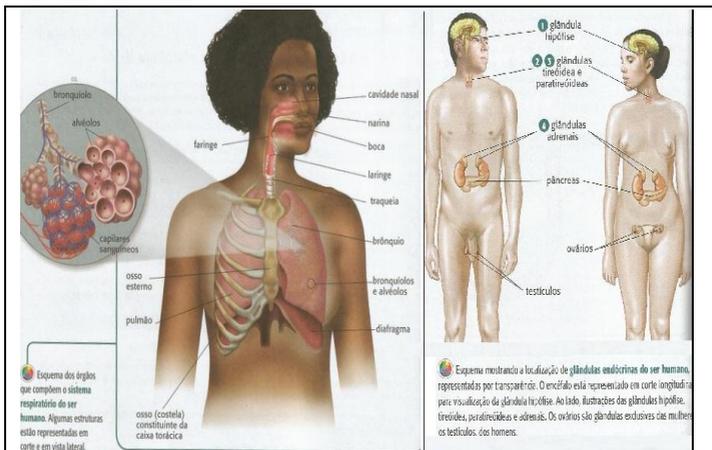
Fonte: LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p. 250 e p.278.

Imagem 2 – Representações de um sistema de SL: na parte esquerda a representação do sistema respiratório e na parte direita o sistema endócrino.



Fonte: LOPES e ROSSO, 2013, p.91 e p.122.

Imagem 3 – Representações de um sistema de ME: na parte esquerda a representação do sistema respiratório e na parte direita o sistema endócrino.



Fonte: MENDONÇA, 2013, p.102 e p.131.

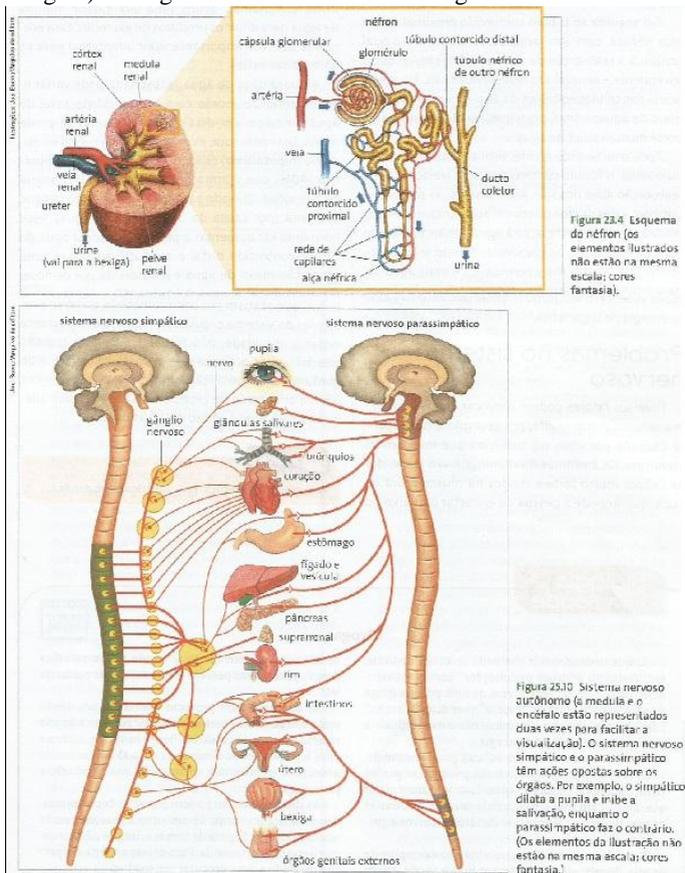
Como observado temos a descrição de dois sistemas em cada imagem, na parte esquerda a representação do sistema respiratório e na direita a representação do sistema endócrino. O sistema respiratório e seus componentes anatômicos e estruturais permite observarmos nas imagens que os órgãos desse mesmo sistema possuem ligações e interações entre si, porém não observamos a ligação destes com a circulação sanguínea, por exemplo, mesmo que descritos nos textos que esta participa das funções do sistema respiratório. Porém, quando são observadas as imagens que representam o sistema endócrino constatamos que seus órgãos não interagem entre si, estes sendo representados soltos no CH e não fazem ligação com nenhum outro componente como, por exemplo, a circulação sanguínea, local de excreção de hormônios (GUYTON e HALL, 2011). Portanto, julgo que essas duas imagens não são adequadas para o propósito de integrar sistemas do CH.

A partir da comparação entre as imagens 2, 3 e 4, não posso deixar de destacar o fato de que em ME (imagem 4) as representações do CH são mais realistas: os corpos possuem rostos, traços fisionômicos evidentes que podem aproximar as imagens a representações mais humanas e não a bonecos, e, além disso, é evidenciada uma maior diversidade no que diz respeito às diferenças étnicas e raciais que compõe o Brasil. Neste sentido, Souza (2014) afirma que muitos LDs ainda são potencializadores da desigualdade social e racial uma vez que a própria representatividade negra não é contemplada em muitas coleções. No caso das imagens, desconstruir uma visão eurocentrista, além de permitir uma inserção da diversidade cultural e social, é de extrema importância para que todos alunos possam se sentir inseridos no assunto abordado em sala.

No que diz respeito às imagens que representam mais de um sistema observa-se majoritariamente nas três coleções uma visão mais interna e focada nos órgãos, onde a imagem não é comumente acompanhada da localização

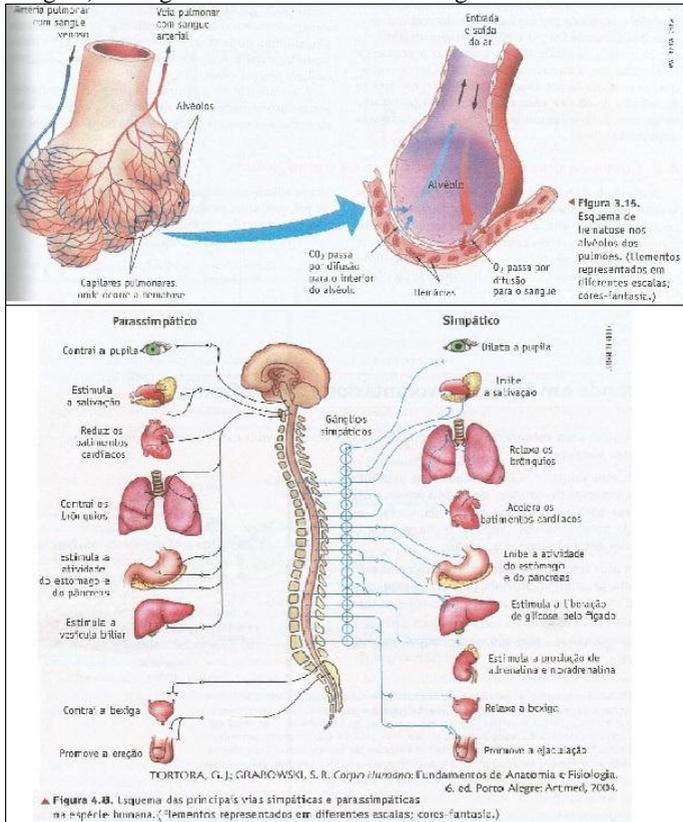
anatômica dos componentes no CH, sendo utilizada uma visão mais relacionada aos órgãos que estão interagindo entre si como observada na imagem 4, 5 e 6.

Imagem 4 – Representações de interações de sistemas de LG: sistema excretor (na parte superior da imagem) está interagindo com os vasos sanguíneos, e sistema nervoso (na parte inferior da imagem) interagindo com diversos outros órgãos do CH.



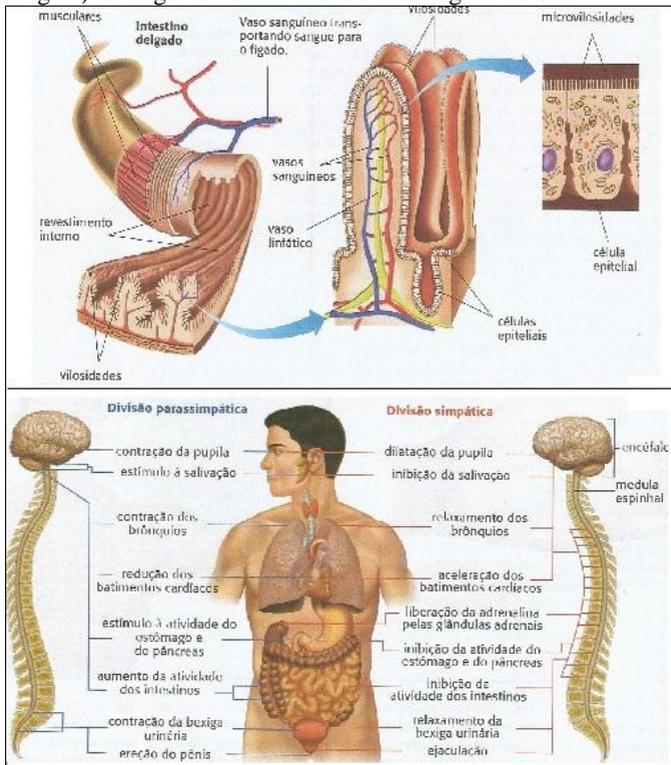
Fonte: LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p.271 e p.293.

Imagem 5 – Representações de interações de sistemas de SL: sistema respiratório (na parte superior da imagem) interagindo com os vasos sanguíneos, e sistema nervoso (na parte inferior da imagem) interagindo com diversos outros órgãos do CH.



Fonte: LOPES e ROSSO, 2013, p.93 e p.118.

Imagem 6 – Representações de interações de sistemas de ME: sistema digestório (na parte superior da imagem) interagindo com os vasos sanguíneos, e sistema nervoso (na parte inferior da imagem) interagindo com diversos outros órgãos do CH.



Fonte: MENDONÇA, 2013, p.86 e p.58.

Na parte superior das imagens 5, 6 e 7 observamos que a ligação entre os sistemas excretor, respiratório e digestório com o sistema circulatório, respectivamente. Observamos que esta interação é feita de maneira a não se observar onde estes órgãos estão localizados anatomicamente, sendo uma observação mais microscópica. Esse fator pode fazer com que os alunos não notem como estes órgãos interagem entre si e nem como estão se

relacionando com o resto do corpo pela falta da sua localização anatômica. Já na parte inferior das imagens 4, 5 e 6 observamos a integração do sistema nervoso com os outros órgãos e sistemas, uma vez que fisiologicamente todos os órgãos necessitam de terminações e estímulos nervosos para conseguirem efetivar sua função (GUYTON e HALL, 2011). Neste aspecto, considero a coleção ME mais eficiente pelo fato de utilizar a representação de um CH mais completo e a localização anatômica dos órgãos que são estimulados/relaxados a partir do sistema nervoso. Além disso, ME respeita com maior nível de precisão as proporções dos órgãos, diferentemente do observado nas coleções LG e SL.

No entanto, o número de imagens com integrações ainda é pequeno para os livros que inicialmente propõem-se a construir uma noção mais integrada dos sistemas. Essas imagens, igualmente aos textos já discutidos anteriormente possuem pouco nível de integração entre sistemas, e, em alguns casos entre os próprios órgãos de um mesmo sistema, dificultando assim o entendimento do estudante de um CH integrado e interdependente entre si. Além disso, nenhuma das três coleções traz uma imagem geral do CH demonstrando-o como um todo: observamos sempre fragmentos do CH e uma visão exclusivamente interna. Por fim, nenhuma das três coleções trouxe uma fotografia (e não ilustração) que façam uma visão externa do corpo juntamente com componentes fisiológicos e anatômicos internos, utilizando-se em sua grande maioria de representações com cores-fantasia e muitas vezes fora de suas proporções mais realistas.

Mesmo com diversas orientações dos PCNEM sobre a importância de se discutir o CH como um todo integrado, este trabalho confirma os dados encontrados naqueles trabalhos de Trivelatto (2005), Cruz *et al* (2005) e Silva (2008) que observaram que tanto em textos quanto em suas imagens de LDs de Ciências e Biologia, os sistemas do CH frequentemente são abordados de forma fragmentada, sem

proposição de correlações, não possuindo interdependência entre eles, além de apresentarem cores fantasiosas e proporções irreais. Além disso, os conhecimentos do CH permanecem relacionados com a separação e análise das partes anatômicas e sistemas fisiológicos resumindo-se a uma abordagem reducionista. Ao mesmo tempo, essa falta de integração dos sistemas do CH pode tira-lo do contexto cultural que está inserido, sendo muitas vezes abordado como algo manipulável. Deste modo, esta fragmentação do CH presentes em alguns LDs de Ciências e Biologia podem implicar de forma negativa no processo de aprendizagem dos alunos.

Como explica Macedo (2005), o CH não deve ser observado apenas como um objeto e conteúdo a ser explorado em sala de aula mas sim constituído de um sujeito humano, e a relação entre aquilo que se ensina e o que se aprende sobre o corpo na educação formal. Se os alunos, de certa forma, forem estimulados a viverem e observarem seus corpos como componentes fragmentados, tal processo acarretará também em influências e consequências para a formação da própria identidade dos alunos.

Os discursos e imagens presentes nos LD que mais se aproximam da vida cotidiana dos alunos estão relacionados à saúde, que é discutida no próximo item. Portanto, existe pouca inserção do cotidiano no que se refere às questões relativas a relações internas entre os órgãos e sistemas, podendo assim dificultar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos pelo maior foco das descrições funcionais.

Sobre o total de atividades propostas pelas coleções analisadas, apenas 14% de LG, 16% de SL e 14,5% de ME demonstram alguma integração entre sistemas, onde o restante das atividades utiliza-se de apenas um sistema ou processo não interagindo com o do CH como um todo. Além disso, nas três coleções analisadas foi observado que a grande maioria das atividades que demonstraram componentes de integração entre os sistemas são do tipo

cópia do texto, que requer que os alunos voltem aos textos já discutidos pelo livro e respondam (MOHR, 1995).

Dentre as atividades que demonstram a integração de órgãos elas variam entre as discursivas, atividades estas que normalmente são elaboradas pelos autores dos LD, ou retiradas de vestibulares ou do ENEM.

Observamos o exemplo na imagem 7:

Imagem 7 – Atividades de LG: Atividades que relacionam sistemas encontradas em LG. Na direita uma atividade que foi retirada de um vestibular (UFPR), e na esquerda uma atividade elaborada pelos autores da coleção LG.

<p>7. (UFPR) Para facilitação de seu estudo, muitas vezes o corpo humano é dividido em sistemas. Entretanto as funções fisiológicas desempenhadas pelo corpo não estão dissociadas e ocorrem através da integração desses diferentes sistemas. Sobre os sistemas <i>circulatório, respiratório e imunológico</i>, considere as seguintes afirmativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O oxigênio (O₂), assimilado pelo corpo através das trocas gasosas realizadas pelo sistema respiratório, é distribuído pelas hemácias presentes no sangue, ligado a moléculas de hemoglobinas, desempenhando papel importante no processo de produção de energia da maioria das células do corpo. 2. As artérias são vasos que transportam o sangue proveniente do coração, podendo inclusive transportar sangue venoso, como no caso das artérias pulmonares. 3. O timo, o baço e os linfonodos fazem parte do sistema linfático, que, entre outras funções, desempenha papel importante no sistema de defesa do corpo humano. 4. O sistema circulatório é composto pelos sistemas sanguíneo, que transporta o oxigênio, e pelo linfático, responsável pelo transporte de CO₂. <p>Assinale a alternativa correta.</p>	<p>2. Os sistemas do organismo trabalham de forma integrada. Um bom exemplo disso ocorre numa situação de perigo, em que a pessoa fica em estado de alerta. Nesse caso:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Qual é a glândula endócrina que entra em ação e onde ela está localizada? b) Quais os efeitos da atuação dessa glândula sobre o coração e o fígado e como isso ajuda a enfrentar a situação?
---	--

Fonte:

LINHARES e GEWANDSZNADJER, 2014, p.266 e p.286.

Como observamos na imagem 7, tanto a questão selecionada a partir de um vestibular como a questão proposta pelos autores de LG, descrevem que os sistemas fisiológicos funcionam de forma integrada. Mesmo com essa afirmação, ambas atividades direcionam as suas perguntas à processos fisiológicos descritos anteriormente nos textos. Neste sentido, para responder as questões, os alunos deveriam apenas voltar ao texto e copiar as respostas, não possuindo um maior nível de reflexão que efetive o entendimento de integração dos sistemas.

Igualmente em SL como em ME, observamos também que a maioria das atividades que relacionam sistemas é do tipo cópia do texto (exemplificado na imagem

7). Porém SL e ME, em algumas atividades, utilizam-se de situações hipotéticas e/ou mais relacionadas ao cotidiano que poderiam fazer mais sentido para o estudante uma vez que estes deveriam utilizar-se do conteúdo biológico para explicar uma situação proposta, como exemplificamos nas imagens 8 e 9.

Imagem 8 – Atividades de SL: Atividade que relaciona sistemas encontradas em SL. Neste caso é observada uma integração da digestão do alimento ingerido (no caso o churrasco) com a atividade dos nefrons, componentes do sistema excretor.

Atividade 1: Função renal humana

Procure explicar as situações hipotéticas a seguir, com base nos conceitos sobre o funcionamento do nefro e da regulação da função renal no ser humano.

- a) A quantidade diária de ureia excretada pela urina costuma variar entre 25 e 30 gramas. Uma pessoa foi convidada para um churrasco, alimentou-se de muita carne, e no dia seguinte foi submetida a um exame que verificou quantidade aumentada de ureia na urina, apesar de esse aumento estar dentro dos parâmetros considerados normais.
- b) Ao beber muita água durante a manhã, essa pessoa percebeu que urinou com mais frequência ao longo do dia, e que a urina apresentou-se mais diluída, incolor.

Fonte: LOPES e ROSSO, 2013, p.130.

Imagem 9 – Atividades de ME: Atividades que relacionam sistemas encontradas em ME. Na parte superior observamos a integração do sistema digestório e do que se alimenta com os mecanismos de contração muscular do sistema nervoso. Na parte inferior observamos a integração dos sistemas digestório e excretor a partir da utilização de produtos “emagrecedores”.

4. Atletas das mais diversas modalidades fazem refeições ricas em carboidratos e sais minerais, além de treinos que fortalecem o coração e melhoram as condições de ventilação pulmonar.
Relacione essas condições ao mecanismo de contração da musculatura estriada esquelética.
7. Certos produtos anunciados como “emagrecedores” possuem efeito diurético, ou seja, estimulam a produção de urina, e laxativo, causando irritações na mucosa intestinal que podem levar à diarreia. Com isso, a pessoa pode perder grandes quantidades de água e também de sais minerais, que seriam absorvidos no intestino delgado. Cite algumas consequências da perda excessiva de sais minerais para o organismo.

Fonte: MENDONÇA, 2013, p.49 e p.96.

Utilizar-se de questões que podem estar mais próximas ao cotidiano dos alunos para exemplificar as integrações entre os sistemas pode ser uma estratégia eficiente para um melhor entendimento do CH como um todo interligado. Como discutido por Gelape e Mendes (2005), já se observa em alguns LD uma tentativa de aproximar processos fisiológicos e estruturas específicas com da realidade do aluno, explicando eventos do seu cotidiano e instrumentalizando-o para a análise de soluções de problemas à sua volta. Porém, ainda existe um caminho longo a ser percorrido uma vez que, segundo Vasconcelos e Souto (2003) e Lopes (2007), grande parcela dos LD ainda apresenta a maior parte do seu conteúdo descontextualizado, separados da sociedade e da vida dos alunos, além de encararem a ciência como um conjunto de regras fixas para encontrar a verdade e por apresentarem uma grande quantidade de termos técnicos e científicos com pouco enfoque às relações com o cotidiano.

Mesmo com algumas atividades que integram sistemas e que também se utilizam de fenômenos mais próximos ao cotidiano dos alunos, o número total dessas atividades ainda é muito baixo, número este que considero muito aquém do esperado para a tentativa de efetivar um maior nível de entendimento e reflexão sobre a abordagem de uma visão interligada dos componentes do CH.

Como já argumentado por Vasconcellos (2005), verifica-se ainda uma abordagem tradicional do ensino que orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização. Percebe-se que essa forma de ensinar acaba formando indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. O conhecimento acaba por não ser construído e o aluno encontra-se em uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem

4.3 Existem relações do Corpo Humano e a saúde?

Nas três coleções analisadas neste trabalho foram detectados trechos que utilizam abordagens Informativas (que relaciona componentes do CH com o processo de saúde e doença), biomédica (que privilegia em seus textos o tratamento, prevenção e cura do CH) e comportamental (trechos que visam a mudança de comportamento por parte dos alunos) (MARTINS E CASTRO, 2009). Mesmo que as três coleções perpassem por essas três diferentes abordagens, cada uma delas possui um tipo mais evidente no desenvolver dos conteúdos.

Em LG, observamos com maior destaque trechos que se utilizam de uma abordagem biomédica. Nesta coleção detectamos que no final de cada capítulo que aborda o tema CH existe a inserção de doenças relacionadas à cada sistema fisiológico utilizada. Como por exemplo, os “Problemas no sistema respiratório” (p.253), “Doenças cardiovasculares” (p.263), “Problemas no sistema urinário” (p.273), “Problemas no sistema nervoso” (p.294), “Problemas nos olhos” (p.300), entre outros. A abordagem foi considerada biomédica pelo fato de nesses momentos são evidenciadas questões como tratamento, prevenção e cura:

“(…) estômago e duodeno são protegidos contra o ácido clorídrico (...), porém essa defesa pode falhar e forma-se uma lesão: é a úlcera péptica provocada por certos medicamentos e por um tipo de bactéria. (...) O tratamento é feito com medicamentos que diminuem a secreção ácida (...).” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014, p.243).

“As substancias que fazem parte da bile podem se cristalizar e formar os cálculos biliares. (...) Como

tratamento podem ser usados medicamentos que dissolvem os cálculos ou cirurgia.” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014, p.243).

Além disso, detectamos na coleção LG quadros com o título de “Biologia e Saúde”. Nestes quadros os temas discutidos são: Desnutrição (p.244), Diabetes (p.282), Anabolizantes (p.285) e as Drogas (p.294). Em todos os casos os autores utilizam-se de uma abordagem semelhante à descrita anteriormente, como observado nos trechos a seguir:

“Além da obesidade e predisposição genética, o sedentarismo é um fator de risco para a doença. (...) se não tratada pode causar perda de visão, ulceração na pele e problemas cardíacos (...)” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014, p.282).

“Embora a doença tenha um componente genético, para se evitar a diabetes tipo 2, deve-se evitar o sedentarismo e a obesidade (...)” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014, p.282).

Com isso concluo que a coleção LG aproxima o conteúdo CH com a saúde utilizando-se majoritariamente de uma abordagem biomédica, e abordam um CH sempre fisicamente doente, uma vez que a todo o momento que cita a saúde está descrevendo um processo de doença.

Em SL observamos que a abordagem mais evidente é a informativa. Quando existe a enfoque de alguma doença relacionada ao CH utiliza-se de quadros separados do texto chamados “Colocando em foco”. Nesses quadros

observamos uma abordagem informativa mais evidente, onde os autores preocupam-se em retratar “O que é gastrite? E úlcera péptica?”, “O que é a febre?” ou “O que é alergia?” relacionando os componentes do CH com o processo de saúde e doença, como nos trechos a seguir:

“A gastrite é uma inflamação da mucosa gástrica e uma das doenças mais comuns na população em geral.” (LOPES e ROSSO, 2013, p.88).

“(…) Outros impulsos nervosos vão para a pele fazendo com que ocorra a vasoconstrição a fim de diminuir a perda de calor. Com isso, o calor fica retido no corpo determinando a febre.” (LOPES e ROSSO, 2013, p.101).

Já ME utiliza-se de uma abordagem quase que exclusivamente comportamental como descritos nos seguintes trechos:

“(…) é importante adotar uma alimentação saudável e atividades físicas regulares para garantir a boa formação e o crescimento dos ossos. Essas atitudes ajudam também a prevenir uma grave doença, a **osteoporose** (…).” (MENDONÇA, 2013, p.38).

“Uma alimentação saudável, rica em verduras e frutas, é fundamental para garantir a saúde.” (MENDONÇA, 2013, p.76).

“O consumo diário de frutas faz parte de uma alimentação saudável.” (MENDONÇA, 2013, p.88).

Nos trechos anteriores, observamos em ME uma maneira prescritiva e comportamental na maior parte do decorrer da coleção, e, diferente de SL e LG, ME não possui quadros específicos para abordar assuntos que relaciona o CH com a saúde, porém sempre que a saúde humana é abordada é feita uma tentativa de direcionar os alunos à tomarem certas decisões definidas como saudáveis pelo LD.

Mesmo com cada coleção utilizar na maior parte dos seus textos abordagens diferentes entre si, vale ressaltar que todas utilizam-se de uma abordagem comportamental em assuntos como o álcool, cigarro e as drogas, como exemplifico a seguir:

“Além dos danos físicos, as drogas prejudicam o desenvolvimento da personalidade, a aprendizagem, o desempenho profissional, o relacionamento com outras pessoas e a capacidade de enfrentar os problemas do cotidiano. (...) É necessário também estudar que ações são mais eficazes no combate às drogas, e como a educação pode contribuir para afastar os jovens do uso de drogas” (LINHARES E GEWANDSZNAJDER, 2013, P.296).

“As pessoas costumam trilhar o perigoso caminho das drogas sem conhecimento algum dos graves problemas que estão por trás de poucos momentos de aparente bem-estar e euforia. É fundamental discutir as consequências do uso de drogas em sala de aula, buscando

esclarecer as pessoas de maneira que elas possam dizer **NÃO ÀS DROGAS** de modo consciente e definitivo.” (LOPES e ROSSO, 2013, p.127).

“O uso de drogas causa dependência química, ou seja, a pessoa passa a desejar doses cada vez maiores da substância, sem que consiga controlar esse desejo. (...) Fica então a proposta: trilhe seus caminhos de forma consciente e não viva seus dias esperando a dose que parece suavizar o sofrimento.” (MENDONÇA, 2013, p.70).

Quando a temática em questão é as drogas, por exemplo, as três coleções, além de impedir qualquer discussão sobre uma temática que diz respeito ao CH e à saúde, todas ignoram qualquer abordagem bio-psico-social relacionadas ao tema drogas, não levando em consideração que as drogas se inserem na vida de cada um de formas diferentes, ou de acordo com sua personalidade, ou a partir das suas relações familiares e também a partir das suas interações com o mundo (BRASIL, 2014). Resumir uma temática como as drogas e diversas outras doenças ao ato de seguir ou não certa conduta acaba sendo prejudicial ao próprio estudante por não ter a oportunidade de refletir criticamente sobre suas atitudes e não observar diferentes questões que abordam uma temática.

Portanto, nas coleções analisadas não foram detectados trechos que façam uma abordagem mais ampla e contextualizada da saúde, considerando-a apenas como a ausência da doença e/ou hábitos a serem adotados para a manutenção desta. Esses dados já foram descritos por Mohr (2000) que também constatou que a própria definição de saúde nos LD estava sendo feita de forma incorreta por negligenciar componentes sociais considerados importantes

pela OMS. Além disso, Alves (1987), Mohr (1995, 2000) e Santos e Martins (2011) também já demonstraram que muitos LDs tendem a enfatizar mais os fatos e causas do processo saúde/doença, além de valorizar excessivamente a memorização de nomenclatura técnica e características unicamente prescritivas. Apresentar meias verdades ou informações equivocadas e que não se aproximam do cotidiano e realidade do aluno faz com que muitos LD não contribuam de forma substancial para a formação de cidadãos conscientes e críticos quanto aos seus comportamentos de vida relacionados à saúde.

Além disso, uma abordagem individualista, como argumenta já argumentava Delizoicov (1995), deixa espaço para o aluno entender que a falta de cuidado de si mesmo é o fator que permite a inserção de um agente patológico em seu corpo ou acarrete em algum problema fisiológico, e, nessa perspectiva, o aluno seria culpabilizado por adoecer. Estes resultados não são muitos diferentes dos já discutidos por Alves, na década de 1987, que destaca o fato de muitos LD não buscarem levar o aluno a compreender e relacionar conteúdos que possibilitassem uma apropriação do conhecimento sobre seu corpo, mas, ao invés disso, optam por apresentar processos unicamente fisiológicos quando se fala de saúde e doença.

Neste sentido, as três coleções analisadas neste trabalho acabam contrariando os próprios PCNEM, que defende a importância de se adotar uma visão globalizante do processo saúde e doença, não se restringindo apenas à prevenção, sintomas e tratamentos. Além disso, busca-se no ensino médio que os estudantes critiquem e tomem as suas decisões de forma consciente, não apenas seguindo prescrições e hábitos de vida impostos (BRASIL, 1997). Neste sentido, por não permitirem a discussão de diversas temáticas, como as drogas exemplificadas anteriormente, uma abordagem biomédica ou comportamental pode impedir uma maior reflexão dos alunos frente aos diversos temas trabalhados nos LD de Biologia.

4.4 Existem relações do Corpo Humano e o meio ambiente?

Nas três coleções analisadas observamos diferentes relações entre o CH e o meio ambiente.

Em LG, observamos que as relações que fazem do CH com o meio ambiente são feitas através de analogia, como demonstradas nos seguintes trechos:

“Em muitos animais herbívoros, o apêndice vermiforme é maior e ajuda na digestão da celulose. No ser humano ele não exerce essa função (...)” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014, p. 243).

“A melatonina influencia o crescimento e o ciclo reprodutivo de diversos animais e, provavelmente, regula o sono no ser humano.” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2014, p.278).

Nos trechos de LG observamos que as analogias são feitas para distinguir processos fisiológicos entre o CH e os processos fisiológicos de outros animais. Este viés utilizado por LG pode fazer com que, pelo fato de o CH possuir apenas diferenças comparativas com outros animais, o ser humano não possua aproximações com outros seres, e, portanto, não seja visto como um dos componentes do meio ambiente.

Já em SL observamos um discurso inicial do capítulo que enfatiza que preservar o meio ambiente é fundamental para a vida humana, em um sentido de causa-efeito:

“Entender nosso corpo nos possibilita tomar decisões mais conscientes

sobre nosso estilo de vida. Também nos possibilita perceber como dependemos dos demais seres vivos para nossa própria sobrevivência: o oxigênio que respiramos é produzido pelos seres clorofilados; os alimentos que ingerimos derivam direta ou indiretamente de muitas espécies de seres vivos. (...) preservar nossa vida implica preservar as demais espécies de seres vivos e meio abiótico (...).” (LOPES e ROSSO, 2013, p.13).

Como observado no trecho anterior, SL defende que a preservação das espécies e componentes abióticos são importante somente em um viés humano, e não que cada ser vivo possui uma posição no meio. Neste sentido, a relação de causa-efeito seria unicamente feita de modo em que a preservação das espécies seja importante para manter a integridade do CH. Com isso, esta visão de causa-efeito, como argumenta Fernandes *et al* (2003), seja feita de maneira antropocêntrica, a qual situa o homem fora do mundo natural e considera que a natureza só tem valor quando for útil para o homem, que julga ter direito e posse sobre ela.

Ainda nos trechos de SL, observamos que o CH também possui características que são adaptadas ao meio, como descrito nos seguintes trechos:

“O tipo de excreta que o animal predominantemente produz e elimina está relacionada com o ambiente em que ele vive.” (LOPES e ROSSO, 2013, p. 112).

“O sistema nervoso pode fornecer ao endócrino informações sobre o meio externo, e o sistema endócrino pode regular a resposta do organismo a

essas informações.” (LOPES e ROSSO, 2013, p.122).

Nestes casos, SL demonstra que as funções fisiológicas e anatômicas do CH estão ligadas ao meio em que vivemos, observando assim características que citam as adaptações do CH ao meio. Porém, foram detectadas somente duas abordagens deste tipo, aquelas citadas anteriormente.

Em ME observamos que existem abordagens que perpassam por questões adaptativas e também de analogia, como demonstrados a seguir:

“Além do arranjo entre os ossos, alguns representam modificações em relação aos ossos correspondentes de outros mamíferos, constituindo adaptação do esqueleto bípede.” (MENDONÇA, 2013, p. 35).

“O sistema digestório é uma variação do mesmo sistema observado em outros mamíferos, apresentando adaptações ao nosso hábito alimentar, selecionadas ao longo da evolução de nossa espécie.” (MENDONÇA, 2013, p.80).

Nestes casos, as analogias são feitas vezes para diferenciar o ser humano dos outros animais, vezes para aproximar seus componentes fisiológicos e anatômicos, demonstrando assim os próprios processos evolutivos que descrevem as mudanças fisiológicas que aconteceram com o decorrer do tempo, sem desconsiderar o que aproxima as espécies e a ancestralidade em comum (BELLINI, 2006).

As três coleções analisadas não apresentam imagens que representam onde o CH encontra-se espacialmente (como observamos nas imagens 2 à 7): ali observamos que o

corpo é representado em fundo branco sem a integração desse ao meio, como se aquele CH estivessem em um vácuo ou vazio. Neste sentido, o próprio ensino do sistema respiratório é prejudicado, uma vez que nenhuma das três coleções relaciona que aquele ar inspirado é o ar atmosférico, este sendo um dos componentes do meio. Além disso, por exemplo, pouco se faz menção à água e aos alimentos que são retirados do meio e ingeridos, de como a luz solar influencia nos processos fisiológicos ou também de que maneira a interação entre os próprios seres humanos influencia nos seus hábitos diante do meio em que vive. .

5. Considerações finais

Os LD mais distribuídos na rede pública estadual do município de Florianópolis (SC), nas suas declarações, argumentam que é importante observar os sistemas do CH integrados entre si e também como a saúde e o meio ambiente, conforme às próprias orientações dos PCNEM. Porém, o texto das coleções ainda encontra-se preso à questões analíticas de processos fisiológicos que não interagem entre si e nem com fatores externos. Quando há tentativas de integração entre sistemas em certos momentos dos LD, essas ainda não poderiam garantir um entendimento completo do CH, dificultando a resolução do aluno de que aquele corpo abordado pelo livro seja o dele. Não é nossa pretensão neste trabalho afirmar que é somente função dos LD trabalhar uma abordagem de sistemas integrados interna e externamente, porém, como já discutido, os LD ainda estão entre os principais materiais de apoio entre professores da rede pública brasileira.

Além disso, uma abordagem do tema CH que visa somente questões científicas (ligadas aos processos fisiológicos) dissociadas das sociais e do próprio cotidiano do aluno pode ser um fator que não efetive a transferência do conteúdo visto em sala de aula para a própria vida aluno, uma vez que boa parte dos LD acabam focando-se em descrever sequências de sistemas e seu funcionamento.

Neste sentido, vale ressaltar que, principalmente no ensino médio, nos dias atuais o ensino esteja muito focado em vestibulares e ao próprio ENEM. Como os processos seletivos para ingresso ao ensino superior ainda esteja muito pautado em somente questões científicas, no caso do CH a descrição e funções de sistemas fisiológicos, os LD podem estar partindo para este princípio memorístico e pouco integrativo. Esse fator também influencia nos tipos de imagens presentes nos LD de Biologia, por valorizarem excessivamente a descrição de órgãos de apenas um sistema, deixando as integrações em segundo plano, ou apenas não mencionando-as.

Aliados aos problemas fragmentários e descontextualizados dos LDs que se afastam das orientações dos PCNEM, observa-se no âmbito escolar uma maior dificuldade em trabalhar questões relacionadas à saúde com jovens do Ensino Médio. Segundo Gonzales e Paleari (2006), informações fragmentadas e abstrusas impedem que os alunos entendam e formulem seus princípios alimentares e nutricionais. Já Ruppenthal e Schetinger (2013) afirmam que ainda existem problemas quanto à transposição didática exageradamente simplista do tema CH. Além disso, segundo Franca (2011), os conhecimentos relacionados ao CH no LD, quando associados às reflexões sociopolíticas e culturais e ao estímulo de ações participativas em saúde, podem contribuir para que educadores e educandos apreendam conhecimentos preventivos adequados em relação às doenças.

Neste sentido, os LD analisados neste trabalho ainda falham por utilizarem uma abordagem quase que exclusivamente biomédica e comportamental, onde definem um tipo de saúde que seria pautado, por exemplo, nas práticas de exercícios, em uma alimentação considerada saudável ou na não utilização de qualquer psicoativo. Porém, sabe-se que existe uma das pesquisas em educação em saúde (ES) em sala de aula que defende que o objetivo da ES seja a possibilidade da tomada de decisão e autonomia no que se refere às questões relacionadas à saúde não somente

individual, mas também coletiva (MOHR, 2002; SCHALL e STRUCHINER, 1991). Neste sentido essa educação em saúde considera diferentes compreensões do mundo e valoriza diversas questões referentes à mesma situação, sendo essas questões históricas, sociais, científicas, individuais e também e a observação do contexto local. Com a utilização de abordagens extremamente comportamentais, os LD podem estar se distanciando dos próprios preceitos da LDB e das orientações dos PCNEM, que seriam de formar cidadãos críticos que entendem a complexidade de situações envolvidas no ato de adoecer, e por descarta qualquer tipo de contexto relacionado à decisão que o aluno toma. Neste quesito o LD não deveria servir como material que dita hábitos, mas sim que propicie a discussão de diversas questões que estão envolvidos no próprio processo de saúde e doença.

Além disso, as relações do CH com o meio ambiente são pouco abordadas e sempre de maneira muito sutil, podendo passar despercebidas pelos alunos. Quando existe a tentativa de relacionar o CH com o meio ambiente, muitas vezes é feita de maneira a separar questões fisiológicas dos seres humanos com os outros animais, ou até uma abordagem utilitarista e antropocêntrica do ser humano como aquele que preserva o meio unicamente para sua existência. Neste sentido os LD acabam por se afastar também dos PCNEM por não possibilitarem a compreensão das relações de origem entre os diversos seres. Como observado neste trabalho, e já discutido por Sá e Santin Filho (2009), ainda existe uma também a ausência da aproximação do ser humano com o meio ambiente, dados estes presentes em diversos assuntos levantados nos LD, acarretando assim numa maior dificuldade nas relações homem-meio ambiente.

Não obstante, os LD analisados no presente trabalho fazem poucas abordagens às questões que possam fazer parte do cotidiano do aluno. A aproximação dos conteúdos vistos em sala de aula com situações que tenham significados para

os estudantes pode ser um meio interessante de apropriação do conteúdo por parte dos alunos.

Por fim, existe a necessidade de abordar o CH de uma maneira mais ampla, não focando apenas em processos fisiológicos, mas também integrando-o com o meio ambiente e saúde de maneira sistemática, e também não se atendo à unicamente questões que visam mudar hábitos dos alunos, mas sim a partir de uma abordagem de um CH que concretize a presença e materialização da vida humana, este vivido de forma subjetiva, complexa e difusa pelos sujeitos que o “habitam” de forma concreta e dinâmica além de relacionar-se diretamente com a necessidade de auto-conhecimento.

6. Referências

AMARAL, I. A. do; Amorim, A.C.R. de; Megid Neto, J.; Serrão, S.M. (1999). Algumas tendências de concepções fundamentais presentes em coleções didáticas de ciência de 5a. a 8a. séries. In: **II Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999, Valinhos: ABRAPEC.

ARRUDA, M.; CALDEIRA, C. Como Surgiram as Constituições Brasileiras. **Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional - FASE**. Projeto Educação Popular para a Constituinte, Rio de Janeiro. 1986.

ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. As metodologias do Ensino de Ciências: Contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência. **Holos**, Ano 27, Vol. 4.

BELLINI, L. M. Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006

BIZZO, N. M. V. Ciências: fácil ou difícil? **Ática**, 2000.

BRANDÃO, C. da F. Estrutura e funcionamento do ensino. **Avercamp**, v.1, 2004

BRASIL, Lei . 4.024, Diretrizes e Bases da Educação, de 20/12/1961. Brasília. **Editora do Brasil**, 1961

BRASIL. Lei n. 9.394, Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 20/12/1996. Brasília, **Editora do Brasil**, 1996.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNs): Bases legais. **Ministério da Educação**, 2013

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Bases legais. **Ministério da Educação**, 2000a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com_content&view=article> Acesso em: 11 de agosto de 2014

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Ministério da Educação**, 2000b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com_content&view=article> Acesso em: 11 de agosto de 2014

BRASIL. Resolução nº 38, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, de 15/10/2003. **Ministério da Educação**, 2003a. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-legislacao>>. Acesso em: 11 de agosto de 2014

BRASIL. Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**, 2011. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-apresentacao>>. Acesso em: 18 de agosto de 2014

BRASIL. Programa Nacional do Livro Didático - Ensino Médio (PNLD). **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**, 2012a. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-consultas>> Acesso em: 18 de agosto de 2014

BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. **Ministério da Educação**, Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio., Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRUZZO, C. 2004. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**, v. 25, n.89, p. 1359-1378.

CAPRA, F. O ponto de mutação: A ciência, a sociedade e a cultura emergente. **Cultrix**, 25.ed, São Paulo, 1982

CASSAB, M.; MARTINS, I. Significações de professores de ciências a respeito do livro didático. **Ensaio**, v.10, n.1, p. 1–24, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERNANDES, C, F.; CUNHA, A, M, O.; JUNIOR, O, M. Educação ambiental e meio ambiente: concepções de profissionais da educação. II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. São Carlos. 2002

FRACALANZA, H. Histórias do ensino de Biologia no Brasil. **Ensino de Biologia: histórias, saberes e práticas formativas**. Editora Edufu, 2009

FRANCA, V. H.; SCHALL, V. T. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de ciências e biologia

indicados pelo programa nacional de livros didáticos.

Ciência & Educação, v.17, n.3, 2011

FREITAS, E. O. de; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. **Ensaio**, v.10, n.2, 2008

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

GADOTTI, M. História das Idéias Pedagógicas. São Paulo – SP. **Ática**, 1993.

GONZALES, F. G.; PALEARI, L. M. O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, 2006

GREEN, L. W.; KREUTER, M. W. Health promotion as a public health strategy for the 1990s. **Annual Reviews Public Health**, n.11, p.319-334, 1990.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n.1, p. 35-50, 2011

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 85-93, 2000

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. **Edusp**, 4.ed, São Paulo, 2008

LENGERT, J. A. M. V. H.; MARCHESE, M. C. A utilização de um tema atual – o estresse – como elemento

motivador e integrador para o estudo da fisiologia humana no ensino médio: a percepção dos alunos sobre o seu estresse – causas, consequências e controle. **Secretaria de Educação do Paraná**, 2007. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=122>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

LOPES, Alice Casimiro. Currículo e Epistemologia. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, p. 205– 228.

MACEDO, E. Esse corpo das ciências é o meu? In: AMORIM, A. C. *et al* **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005. p.131-140.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Uma reflexão sobre o Ensino de Ciências no nível Fundamental da Educação. **Ciência & Ensino**. v.2, n.2, 2008.

MARTINS, L.; CASTRO, T. A.. Abordagens de Saúde em um Livro Didático de Biologia largamente utilizado no Ensino Médio Brasileiro. In: VII Enpec– Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.MAYER, R. E. **Multimedia learning**. Cambridge, Cambridge Universty Press, 2001.

MEGID-NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, pp. 147-157, 2003

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MOHR, A. Análise do conteúdo de ‘saúde’ em livros didáticos. **Ciência & Educação**, v. 6, n.2, 2000

MOHR, A. A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências. 2002. **Tese de Doutorado em Educação**. Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

MORAES, M. C. Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: **Vozes**, 2004.

MORTIMER, S. A. M.; BRAGA E. F. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.3, 2003.

NASCIMENTO, A. F.; CARNEIRO, M. C. **Investigações no Ensino de Ciências**. v.16, n.2, 2011

PERUZZI, H. U.; ARAGÃO, R. M. R. de; SCHNETZLER, R. P.; CERRI, Y. L. N. S Livros Didáticos, Analogias e Mapas Conceituais no Ensino de Célula. (Org.). Modelo de Ensino: Corpo Humano, Célula, Reações de Combustão. Piracicaba, São Paulo: UNIMEP/CAPES/PROIN, 2000.

PICCININI, C. e MARTINS, I. 2004. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio: pesquisa em ensino de ciências**, v. 6 n. 1, p. 1-14.

POZZER-ARDENGHI, L.; ROTH, W. M. 2005. Photographs in lectures: gestures as meaning-making resources. **Linguistics and Education**, v. 5, p. 275-293.

REZENDE, I. M. N. de; COUTINHO, A. S.; ARAÚJO, M. L. F. Educação ambiental e fisiologia humana: compreensões e práticas de professores de biologia. **Alexandria**, v.6, n.3, p. 211-226, 2013

ROSA, M. D.; MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental em Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n.3, p. 95-102, 2010

RUPPENTHAL, R.; SCHETINGER, M. R. C. O sistema respiratório nos livros didáticos de ciências das séries iniciais: uma análise do conteúdo, das imagens e atividades. **Ciência & Educação**. v.19, n.3, 2013

SANTOS, J. C.; ALVES, L. F. A.; CORRÊA, J. J.; SILVA, E. R. L. Análise comparativa do filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, v.13, n.3, p. 311-322, 2007

SANTOS, W. L. P; SCHNETZIER, R. P. Função social, o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Pesquisa no Ensino de Química**, n.4, p. 28-34, 1996

SCHALL, V.; T. STRUCHINER, M. Educação em saúde: novas perspectivas. **Caderno de Saúde Pública**. v. 15 pp. S4-S6. 1999. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/csp/v15s2/1282.pdf>>. Acesso em: 10/07/2015

SOUZA, S. O livro didático e as influências ideológicas das imagens: por uma educação que contemple a diversidade social e cultural. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, 2014

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, A. C. O professor de ciências e sua relação com o livro didático. **Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão**. p. 147-166, 2009.

THEODORO, M. E. C.; KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. Os aspectos sócio-culturais e teórico-

metodológicos recomendados pelo PCNEM: as contribuições dos livros didáticos de Química para os objetivos do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.11, n.2, p. 161-182, 2011

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ ser humano habita nossas escolas? In: Amorim, A. C. *et al.* **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005. p.121-130.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental –Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v.9, n.1, p. 93-104, 2003.

VASCONCELLOS, C. S. Avaliação da Aprendizagem - Práticas de Mudança: por uma práxis transformadora. São Paulo: **Libertad**, 2003.