



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

AGUINALDA ALVES TEIXEIRA FILHA

**AS SEQÜÊNCIAS DE CONTEÚDOS EM AULAS DE BIOLOGIA: O
USO DO LIVRO DIDÁTICO**

Recife

2007

AGUINALDA ALVES TEIXEIRA FILHA

**AS SEQÜÊNCIAS DE CONTEÚDOS EM AULAS DE BIOLOGIA: O
USO DO LIVRO DIDÁTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências do Departamento de Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino das Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Rosane Maria
Alencar da Silva

Recife

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

T266s Teixeira Filha, Aguiñalda Alves
 As Seqüências de conteúdos em aulas de Biologia: o uso do
 livro didático / Aguiñalda Alves Teixeira Filha. -- 2007.
 97 f.: il.

 Orientadora: Rosane Maria Alencar da Silva
 Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade
 Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação.
 Inclui bibliografia.

CDD 371.3

1. Livro didático
 2. Prática pedagógica
 3. Seqüência de conteúdo
- I. Silva, Rosane Maria Alencar da
II. Título

AGUINALDA ALVES TEIXEIRA FILHA

**AS SEQÜÊNCIAS DE CONTEÚDOS NAS AULAS DE BIOLOGIA: O
USO DO LIVRO DIDÁTICO**

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Rosane Maria Alencar da Silva

Orientadora

Profa. Dra. Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos

Examinadora Interna

Profa. Dra. Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Examinadora Interna

Profa. Dra. Alice Happ Botler

Examinadora Externa

Dissertação aprovada no dia 30/08/2007, no Departamento de Educação da UFRPE

DEDICATÓRIA

**Dedico a Deus,
a meu pai (in *memorian*),
a minha mãe, a meus filhos
e a meus amigos**

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor meu Deus em quem deposito toda minha fé e agradecimento por todas as bênçãos que tenho recebido.

A minha família, meus filhos e meus pais pela dedicação, compreensão, apoio, amizade e amor que sempre me devotaram.

A meu querido pai, Claudionor Lino Teixeira (*in memoriam*) minha inspiração, meu herói, e meu grande incentivador

A minha orientadora, Dra. Rosane Alencar, não só por todo o direcionamento que me ajudou a tomar, devido a sua indiscutível experiência profissional, mas, principalmente, por sua amizade, dedicação e compreensão.

À grande amiga, Profa. Dra. Gilvaneide Ferreira de Oliveira por toda dedicação, amizade e orientação que nortearam minha vida profissional e pessoal.

Aos colegas professores de biologia, pela amizade, carinho, e colaboração na construção deste texto.

Aos professores e alunos que participaram da pesquisa.

A meus alunos fontes de minha inspiração e motivação para minhas pesquisas.

Aos que fazem o Colégio Visão que tanto contribuíram na realização de nossa pesquisa.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências que, apesar da curta convivência devido aos percalços de nossas vidas, mostraram-se sempre solícitos.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e aos demais que, de quaisquer formas, contribuem para a concretização do mestrado em Ensino das Ciências.

Aos colegas e professores do Curso de Especialização em Ensino das Ciências.

Aos que fazem a Escola Municipal Rodolfo Aureliano, pela colaboração e compreensão ao longo de nossa pesquisa.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo geral analisar o papel do livro didático nas seqüências de conteúdos das aulas de biologia do ensino médio. E por objetivos específicos (1) identificar as seqüências de conteúdos de biologia presentes nos livros didáticos e na prática pedagógica e (2) relacionar as seqüências de conteúdos presentes no livro didático e na prática pedagógica dos professores. O quadro teórico se insere nas diversas perspectivas teóricas relativas aos modelos de ensino. Dessa maneira, prática pedagógica é concebida como sendo uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos. A prática pedagógica é uma dimensão da prática social que pressupõe a relação teoria-prática, e é essencialmente nosso dever, como educadores, a busca de condições necessárias à sua realização. A metodologia utilizada se insere na perspectivas dos estudos qualitativos em educação. Participaram da pesquisa 11 professores de Biologia, selecionados de forma aleatória. Utilizamos por instrumentos entrevista semi-estrutura, videografia e observação não participante de aulas de Biologia. Os resultados sugerem que o livro didático se constituiu, nessas práticas, em um instrumento de pesquisa e não um fator determinante da seqüência dos conteúdos abordados ao longo das aulas. Existem outros fatores oriundos do trabalho interativo em sala de aula que podem modificar a seqüência dos conteúdos programada. O estudo mostra que o livro didático se apresentou como principal referência para os professores, ao planejarem e exercerem sua prática pedagógica, porém em face da dimensão interativa em sala de aula, a organização dos conteúdos a serem ensinados foi, em alguns momentos alterada.

Palavras-chave: livro didático, prática pedagógica, seqüência de conteúdo.

RESUMÉ

Cette étude a pour objectif général d'analyser le rôle didactique du livre scolaire dans les contenus de séquences des cours de biologie de l'enseignement moyen (*ensino médio*). Et, pour objectif spécifique, d'identifier les contenus en biologie présents dans les livres didactiques (livres scolaires) et dans la pratique pédagogique [la mise en relation des contenus des livres scolaire et de la pratique pédagogique des professeurs]. Le cadre théorique s'insère dans les diverses perspectives théoriques relatives aux modes d'enseignement. De cette manière, la pratique pédagogique est conçue comme étant une pratique sociale orientée par des objectifs, des finalités et des connaissances. La pratique pédagogique est une dimension de la pratique sociale qui présuppose une relation théorie-pratique, et, c'est essentiellement notre devoir, en tant qu'éducateurs, de rechercher des conditions nécessaires à sa réalisation. La méthodologie utilisée s'insère dans une perspective d'études qualitatives en éducation. 11 professeurs de Biologie ont été sélectionnés de manière aléatoire pour participer à cette recherche. Nous avons utilisé des entretiens semi-directifs, films et observations non-participantes lors de leçon de Biologie. Les résultats ont montré que le livre scolaire se constitue, dans les pratiques, comme instrument de recherche et non comme facteur déterminant d'une séquence de contenus abordée tout au long des leçons. Il existe d'autres facteurs pouvant modifier la séquence des contenus programmés. L'étude montre que le livre scolaire se présente comme une référence principale pour les professeurs, qui planifient et orientent leurs pratiques pédagogiques, cependant, en face de la dimension interactive de la salle de la classe, l'organisation des contenus, peut, à tout moment, être modifiée.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
1.1 Estudos sobre o ensino de biologia.....	19
1.2 Estudos sobre o livro didático de biologia.....	21
CAPÍTULO 2 As abordagens do ensino: ensinar ciências.....	27
2.1 Tendências de Ensino.....	27
2.2 O Ensino de Biologia e a Prática Pedagógica dos Professores	42
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA.....	45
3.1 Perfil dos professores entrevistados.....	47
CAPÍTULO 4 ANÁLISE DOS DADOS.....	49
4.1 Análises das Entrevistas.....	49
4.2. Análise das Aulas Filmadas	65
4.2.1 Análise das Aulas Ministradas pelo professor P-1.....	66
4.2.2 Análise das Aulas Ministradas pelo professor P-1.....	75
CAPÍTULO 5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
REFERÊNCIAS.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro1– Tópicos de Biologia indicados como prioritários (KRASILCHIK 1996).....	25
Quadro 2 - Professoras entrevistadas: 2007.....	47
Quadro 3 - Ações do Professor (P - 1) nas aulas.....	66
Quadro 4 - Trocas de falas das aulas - Professor (P-1).....	67
Quadro 5 - Seqüência dos conteúdos da primeira aula do professor P-1.	70
Quadro 6 - Seqüência dos conteúdos da segunda aula do professor P-1.	71
Quadro 7 - Seqüência dos conteúdos da terceira aula do professor P-1.	73
Quadro 8 – Ações nas aulas do professores P -2.....	75
Quadro 9 - Trocas de falas das aulas P-2.....	78
Quadro 10 - Seqüência dos conteúdos da primeira aula P-2.....	82
Quadro 11 - Seqüência dos conteúdos da segunda aula do professor P-2	83
Quadro 12 - Seqüência dos conteúdos da terceira aula do professor P-2.	84
Quadro 13 - Seqüência dos conteúdos da quarta aula do professor P-2.	85
Quadro 14 - Seqüência dos conteúdos da quinta aula do professor P-2.	86
Quadro 15 – Adaptação de Brooks e Brooks (1995).....	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Planejamento das aulas.....	50
Gráfico 2 - Seqüência de conteúdos adotada.....	52
Gráfico 3 – Modificações na seqüência dos conteúdos.....	56
Gráfico 4 - Freqüência de utilização do livro didático.....	59
Gráfico 5 - Papel do livro didático na prática pedagógica.....	60
Gráfico 6 – Utilização do livro didático em sala de.....	62
Gráfico 7 - Seqüência dos conteúdos específicos de biologia no curso de graduação.....	64

INTRODUÇÃO

Falar sobre as seqüências de conteúdos nas aulas de biologia nos remete ao alto grau de especificidade desses conteúdos e a um extenso programa que nós, professores da disciplina, temos que cumprir ao longo das três séries do ensino médio.

Considerando a nossa vivência nessa etapa do ensino básico, para alguns alunos a biologia é rotulada como “matéria de decoreba”, uma “matéria que tem muitas palavras difíceis”, para outros, um “amontoado de palavras muitas vezes sem sentido”, e na busca de facilitar a compreensão dos alunos e na tentativa de diminuir sua resistência em relação à disciplina, muitos professores utilizam como recursos as aulas práticas, as excursões ou, até mesmo, vale-se de recursos tecnológicos como a informática, vídeos, o que pode, de fato, tornar a aula mais interessante para seus participantes.

Em relação à biologia, quanto aos conteúdos trabalhados ao longo das séries no ensino médio, se abordados na ordem em que se encontram na maioria dos livros didáticos adotados e é claro, que se encontram na bibliografia dos vestibulares, poderemos facilmente observar que se iniciam com o estudo das células, seguindo com o estudo do desenvolvimento embrionário e dos tecidos no primeiro volume, destinado geralmente às primeiras séries.

No segundo volume, encontramos os conteúdos relacionados à classificação dos seres vivos (taxonomia), assim como o estudo da anatomia e fisiologia dos seres. O terceiro volume inicia-se pelo estudo da transmissão das características hereditárias (genética), segue com a evolução dos seres vivos e é finalizado com ecologia.

Observamos que a seqüência de conteúdos das coleções de livros didáticos de biologia parte da dimensão microscópica, que é o estudo da célula, segue pelo estudo dos tecidos (conjunto de células), desenvolvimento embrionário (organização

dos tecidos no sentido de formação de aparelhos e sistemas), estudo da anatomia e fisiologia dos aparelhos e sistemas, culminando no estudo da evolução dos seres vivos, da transmissão dos caracteres hereditários (genética) entre eles, e finaliza com o estudo desses seres no ambiente em que vivem (ecologia).

Os PCN's sugerem como estruturadores os seguintes temas de biologia: (1) Interação entre os seres vivos; (2). Qualidade de vida das populações humanas; (3) Identidade dos seres vivos; (4) Diversidade da vida; (5) Transmissão da vida, ética e manipulação gênica; (6) Origem e evolução da vida.

Porém, lembra-nos as seguintes limitações (p.5) quanto à abordagem dos conteúdos: (a) “os animais (e os vegetais) são abstraídos de seus ambientes e as interações que estabelecem com outros seres vivos, geralmente, são ignoradas”; (b) “discute-se a evolução anatômica dos aparelhos captadores de oxigênio (pulmões, brânquias), ou filtradores do sangue (rins, nefrídios), desconsiderando-se o ambiente em que essa evolução aconteceu”; (c) trabalham-se as características dos grandes grupos de seres vivos sem situá-los nos ambientes reais, sem determinar onde vivem, com quem efetivamente estabelecem relações”.

Analisando as limitações citadas acima, devemos lembrar que se relacione, por exemplo, as “interações existentes entre os seres vivos e os ambientes em que eles vivem”, é necessário que se trabalhe com conteúdos abordados concomitantemente nos volumes 1, 2 e 3 das coleções, o que vem confirmar a necessidade de uma abordagem de conteúdos de forma intradisciplinar, sem que, obrigatoriamente, siga-se a seqüência proposta pelo livro didático.

Essa atitude pedagógica vem resgatar, em parte, a autonomia do professor em definir, junto a seus alunos, a seqüência e o momento de abordagem dos temas/conteúdos a serem estudados, sem o necessário descarte do livro didático que passa a ser um elemento de consulta a serviço de uma proposta pré-estabelecida. Para isso, faz-se necessário que o professor assuma de forma autônoma seu papel de pesquisador e mediador do processo ensino-aprendizagem, e não de um mero cumpridor de seqüências didáticas previamente estabelecidas nos livros ora existentes.

Bizzo (2000) lembra que a seleção de conteúdos é tarefa do professor; ele pode introduzir uma unidade de ensino que não exista no livro ou deixar de abordar um de seus capítulos ou ainda, pode realizar retificações ou propor uma abordagem diferente. Em vez de realizar leituras e cópias pode, por exemplo, propor experimentos ou projetos de investigação e utilizar o livro como uma fonte de consulta naquela unidade específica.

O professor é, antes de qualquer coisa, um mediador entre o currículo formal, enunciado nos livros didáticos, e o currículo real, tal como se apresenta na sala de aula, currículo este que tem suas variações de acordo com o ambiente em que se encontra o educador, como explica Leal (2001):

O processo de ensino passa pela transposição didática que pressupõe relações entre o currículo formal, enunciado nos livros didáticos, e o currículo real, tal como se apresenta na sala de aula e abre perspectivas a respeito da possibilidade de se situar a interseção entre os currículos formal e real por meio do exame crítico dos programas escolares, planejamento dos professores, recursos didáticos e paradidáticos utilizados e sala de aula e os conhecimentos adquiridos pelos alunos (p.14).

Não estamos aqui tentando fazer uma análise superficial do livro didático nem contestando sua utilização como recurso didático, uma vez que, segundo a Fundação IBGE (1982), os livros didáticos se constituem, praticamente, no único material impresso de que muitos alunos brasileiros dispõem. O próprio Estado tem, nas últimas décadas, comprado e distribuído em massa esses livros, reforçando ainda mais a prática de centrar o cotidiano de ensino no material. de Carlini-Cotrim e Rosemberg (1991).

Também, não temos o pensamento ingênuo de que uma simples modificação na seqüência dos conteúdos trabalhados venha resolver os entraves relacionados ao ensino da biologia. Porém, o foco de nossa discussão recai sobre uma perspectiva que trabalhe os conteúdos de forma articulada, o que não será possível se, na prática cotidiana das aulas de Biologia, o professor, sistematicamente, seguir a seqüência proposta pelo livro didático.

Segundo a literatura pertinente, essa ótica do conhecimento escolar se origina numa formação precária do professor que também se dá “fragmentariamente”, nos lembrando que o tratamento dos conteúdos específicos nas licenciaturas precisa ser dado dentro de uma perspectiva pedagógica (do conhecimento biológico, matemático, histórico etc.), de modo que os cursos direcionados à formação de professores venham formar educadores e não o “cientista que irá lecionar”.

Os cursos destinados à formação do professor de biologia priorizam o acúmulo de conteúdos específicos. Professores e alunos, “encantados” com o mundo científico, muitas vezes, esquecem que tão importante quanto saber biologia quantitativamente é saber como interagir com seu aluno, tornando o estudo da biologia, significativo para o mesmo, principalmente quando diz respeito aos cursos de licenciaturas, cujo objetivo é formar professores.

Ao falar da fragmentação do currículo de biologia no ensino médio, o mesmo autor, diz que os professores reconhecem sua dificuldade em articular os conhecimentos que norteiam a disciplina, e que tal dificuldade é atribuída à sua própria formação que seguiu moldes fragmentários semelhantes nos quais a compreensão articulada da Biologia, em suas várias especialidades, não era considerada uma ênfase curricular importante.

Continuando, diz que o professor não pode ser considerado o único culpado por esse estado de coisas, pois, além de receber uma formação acadêmica dentro de uma abordagem cartesiana do conhecimento, conta também com outros fatores contribuintes desta abordagem fragmentada do estudo da vida, como podemos encontrar em todo arsenal editorial voltado à manutenção dos currículos, tal e qual se apresenta atualmente.

Não podemos deixar de ressaltar a importância do aluno nesse processo da seleção dos conteúdos, sendo o mesmo, parte atuante e indispensável no processo de construção do conhecimento; sendo necessário levar em consideração, sua visão a cerca dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. Sem sua participação efetiva, a construção dos conceitos não ocorre, como também não ocorrerá

aprendizagem, somente transmissão de conhecimentos que se apresentam desvinculados da realidade.

Contudo, o recurso didático mais utilizado¹ entre os que temos ao nosso dispor ainda é o livro didático, que se constitui numa fonte de pesquisa em que podemos encontrar o conteúdo a ser abordado. É portátil, podendo se fazer presente nos vários ambientes onde estejamos ministrando nossas aulas, logo, um instrumento de fácil acesso para professores e alunos.

Dessa maneira, parece ser pertinente nos perguntarmos: como o livro didático de biologia é utilizado pelo professor em relação à seqüência de conteúdos prevista para o ensino médio? Como ferramenta, recurso, ou como eixo definidor das seqüências de conteúdos trabalhados? Será que, a seqüência dos conteúdos colocada nos livros é a seqüência presente na prática pedagógica do professor? Ou, a partir das interações em sala de aula essa seqüência é alterada?

Considerando tais questionamentos, a presente investigação teve por objetivo geral *analisar o papel do livro didático nas seqüências de conteúdos das aulas de biologia do ensino médio*. Assim sendo, propomos os seguintes objetivos específicos (1) identificar as seqüências de conteúdos de biologia presentes nos livros didáticos e na prática pedagógica e (2) relacionar as seqüências de conteúdos presentes no livro didático e na prática pedagógica dos professores.

Nessa perspectiva, a partir de um estudo exploratório na literatura da área encontramos dois aspectos interessantes em relação aos nossos objetivos. O primeiro se refere ao fato de que a maioria dos estudos realizados sobre o livro didático centra-se na discussão do “livro pelo livro” sem considerá-lo na interação e na prática da sala de aula. E, um outro aspecto é a afirmação de que o livro didático ainda se constitui no principal e, muitas vezes, no único instrumento de pesquisa de professores e alunos, sendo por isso considerado pelo professor como um verdadeiro manual de sua prática pedagógica.

¹ O Ministério da Educação, em uma de suas publicações, afirma que o livro didático brasileiro, ainda hoje, é uma das principais formas de documentação e consulta empregadas por professores e alunos, acabando por influenciar o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula (BRASIL, 2003), apud Sandrin, Puerto e Nardi (2005).

Assim, apresentaremos abaixo a revisão de literatura realizada em duas seções abaixo. Uma primeira que tratará dos estudos sobre o ensino de biologia e, em seguida discutirá os estudos que tratam especificamente do livro didático de biologia.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 ESTUDOS SOBRE O ENSINO DE BIOLOGIA

Analisando diversas publicações científicas que tiveram por objeto de estudo o ensino de biologia, classificamos tais estudos a partir das ênfases específicas dadas no processo de investigação realizado. Assim, temos estudos que analisam o *papel do saber da experiência na formação de professores de biologia*, como o de Campos (2002) que faz considerações sobre a experiência como fonte de aprendizagem do professor e a partir de entrevistas realizadas com 43 professores de biologia de uma determinada escola pública conclui que muitos professores acreditam que a prática em sala de aula contribui significativamente para sua aquisição de conhecimentos (saber prático como elemento importante para a formação do professor).

Pacheco e Flores (1999) em artigo sobre a *formação e avaliação de professores* afirmam que ser professor “envolve um processo de transformação e (re)construção permanente de estruturas complexas, afetivas e cognitivas” e é nesse processo que ocorrem aprendizagens, novas aquisições e o saber da experiência, dialeticamente, é superado por incorporação.

Outros estudos como o de Ferraz e Terrazzan (2003), analisam a *utilização de analogias e metáforas por professores de biologia* como recurso que facilita o processo ensino-aprendizagem, afirmando que analogias e metáforas não são as únicas formas de linguagem metafórica vulgarmente existente, mas são provavelmente os formatos mais freqüentemente usados.

Duarte (2005), afirma que vários autores têm acentuado a importância das analogias como ferramentas valiosas no ensino e aprendizagem das ciências, especialmente de conceitos com maior grau de dificuldade, uma vez que a analogia é entendida como uma comparação baseada em similaridades entre estruturas de dois domínios de conhecimento diferentes, um conhecido e outro desconhecido.

Dessa forma, afirmam esses autores ser esse aspecto importante na prática pedagógica de professores de biologia.

Alguns estudos têm apresentado *a perspectiva sistêmica como fundamento da prática pedagógica de professores de biologia*. Tal perspectiva apóia-se em Maturana (2001) que descreve a cognição humana como uma área de conhecimento múltipla, repleta de uma diversidade de interferências, aspecto que deve ser considerado pelos professores ao trabalhar os conceitos da biologia.

Leal (1998), em seu *estudo piloto sobre a transposição didática da cadeia alimentar*, também se refere à perspectiva sistêmica quando observa que o “saber do sábio” aparece na cultura escolar como um saber sem produtor, sem origem, sem lugar, tratando-se de um saber transcendente ao tempo, apresentado a nós abstratamente, sem que possa ser identificado o depositário de sua patente.

Outros analisam situações didáticas específicas, como Silveira (2002) que investiga as *condições que exercem influência na decisão dos professores em tornar suas aulas de biologia em práticas educativas voltadas à educação ambiental*. A autora observa que o ensino de biologia deve dar continuidade à construção da noção de ambiente iniciada no ensino fundamental, ampliando-a para a projeção de uma visão histórico-cultural, sócio-econômica e estrutural. Conclui seu trabalho afirmando que a maioria dos professores analisados apresentou idéias tradicionais em termos de práticas educativas em educação ambiental.

A temática permanece a mesma. Salienta que em estudo realizado com professores de biologia verificou a necessidade de que se dinamizem as propostas educacionais relativas ao meio ambiente, favorecendo o desenvolver de habilidades e atitudes no aluno que lhe possibilite atuar de maneira efetiva no processo de manutenção do equilíbrio ambiental, podendo, assim, colaborar com a melhoria da qualidade de vida (*id*).

Em Souza e Freitas (2001) encontramos a discussão da temática *contextualização em sala de aula*. Colocam a importância de os professores de biologia priorizarem temas que possam gerar discussões sobre a realidade. Uma

das maiores dificuldades, segundo os autores, é a idéia que alguns professores têm de que ao discutir situações cotidianas estarão desprezando o conhecimento científico, uma vez que trabalhar com este conhecimento é papel fundamental no ensino de Biologia.

Na visão desses professores, o estudo da realidade atrelada ao conteúdo fica em segundo plano, mesmo que se tenha constatado, na análise dos episódios de ensino, a presença do conhecimento científico para explicar questões do cotidiano, na busca de um entendimento e questionamento mais rigoroso e complexo dessa realidade.

Considerando as consultas referentes aos estudos que mantiveram o foco da formação de professores no ensino de biologia percebemos que não foram encontrados, cujo objeto era a análise de ferramentas ou recursos para o ensino de biologia, referências explícitas quanto ao uso do livro didático nas aulas de biologia. Porém, ao procedermos nossa pesquisa bibliográfica especificamente sobre o livro didático de biologia encontramos alguns estudos como descreveremos abaixo.

1.2 ESTUDOS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA

Segundo Nascimento e Martins (2005), apesar de sua indiscutível importância como elemento estruturante das aulas de ciências, o livro didático não tem sido objeto de estudo mais sistemático, por parte da comunidade de ensino das ciências. Em pesquisa bibliográfica realizada em periódicos, dissertações e teses de doutorado na área de ensino de ciências que tiveram como objeto de estudo o livro didático, encontramos alguns estudos que oferecem aspectos interessantes para nossa investigação.

Alguns estudos discutem a abordagem de um determinado conteúdo específico, ou seja, discutem questões referentes à acuidade conceitual e à forma de apresentação dos conteúdos no livro didático de biologia. Dentro dessa tendência podemos citar esses mesmos autores, analisam *textos de Genética em livros*

didáticos de Ciências com base no referencial da análise retórica, de modo a ressaltar as relações existentes entre texto, contextos, sujeitos e discursos.

Constatam a heterogeneidade do texto do livro didático de ciências e revelam que o livro didático se constitui e se relaciona com outros discursos além do discurso da ciência; também observam que o discurso dos meios comunicativos influencia, em última instância, para a inserção de conteúdos com seus fortes apelos midiáticos.

Assim também, é influente o discurso das políticas pedagógicas oficiais, que se constitui num importante condicionante para a produção desses textos: tanto os PCNs quanto o PNLD (Programa Nacional do Livro didático) arvoram como determinantes na seleção e apresentação dos conteúdos de Genética.

No estudo realizado por Sandrin, Puerto e Nardi (2005) foi analisado, sob os aspectos conceituais e metodológicos, um total de 27 livros publicados no período compreendido entre 1982 e 1999, com o objetivo de observar o elevado índice de *erros conceituais em relação ao tema “serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos”*.

A análise metodológica mostrou que a maior parte dos textos foi caracterizada por falta de contextualização, predomínio de descrições, uso exagerado de dados anatômicos, nomenclaturas e definições. Proporcionalmente, encontrou-se maior índice de problemas nos textos destinados ao Ensino Fundamental que ao Ensino Médio.

Leal (2001) realiza um exercício de transposição didática utilizando metáforas, analogias e modelos, desenhando uma matriz para examinar os *processos de transposição didática da cadeia alimentar presente nos programas escolares e nos livros didáticos*.

O autor conclui que a transposição didática demanda criatividade nos processos de passagem do saber do sábio, saber a ensinar e objetos de ensino, mas, ao mesmo tempo, exige uma vigilância epistemológica permanente a fim de que o saber do sábio não se descaracterize de tal modo que, ao chegar à escola e à

sala de aula, apresente-se aos alunos com um conteúdo bastante diverso do da criação de seu autor.

No estudo realizado por Carlini-Cotrim e Rosemberg (1991), a partir da análise de 18 livros didáticos de primeiro e segundo graus das disciplinas de Ciências/Biologia, Educação Moral e Cívica e Organização Social e Política do Brasil, em relação ao tratamento dado ao tema “consumo de drogas psicotrópicas”, as autoras concluíram haver uma preocupação excessiva com a discussão dos efeitos (nocivos) das drogas em detrimento de outros tópicos como conceituação, causas que levam ao uso, incidência, tratamento ou prevenção.

Os textos apresentam uma linguagem pouco científica em que o apelo emocional e o estilo dramático são a tônica. E o usuário de drogas retratado como sendo, necessariamente, um ser decadente moral, física e psicologicamente. Os resultados da análise são discutidos à luz de teorias recentes de prevenção ao abuso de drogas.

No estudo de Kawasaki e El-Hani (2002), encontramos a análise das definições de vida presentes em livros didáticos de biologia. Os livros analisados foram selecionados mediante o cruzamento entre levantamentos dos livros mais usados pelas escolas de Ribeirão Preto-SP e dos livros cujas editoras dominam o mercado de vendas naquela cidade.

Até o momento da publicação do referido artigo haviam sido analisados 8 livros de uma amostra total de 20, de modo que os resultados apresentados no texto são parciais. Os textos didáticos foram analisados a partir de uma ficha-padrão que permitiu uma avaliação uniformizada de como os textos tratavam o problema de definir “vida”.

Dos 8 livros analisados, 5 apresentaram definição de “vida”: seja a partir da definição etimológica da Biologia (4), seja a partir da definição etimológica do termo *vitae* (1), seja a partir do significado biológico da morte como contrapartida inevitável à vida (1). O livro que apresenta a definição do termo ‘*vitae*’ também apresenta a

definição etimológica de Biologia. Apenas 3 livros dedicam um capítulo ou uma seção específica a essa questão.

Souza (2002) analisou como são abordados múltiplos aspectos associados à temática nuclear por intermédio da análise de uma amostra de livros didáticos de Física, Química, Biologia e Geografia, no intuito de levantar incorreções conceituais, omissões ou abordagens tendenciosas, bem como de revelar a concepção de meio ambiente veiculada nesses livros, sugerindo um conjunto de elementos a ser levado em conta quando do planejamento de projetos de Educação Ambiental sobre outros temas, de modo a contemplar uma prática educativa ambiental integradora, que conduza à formação de cidadãos críticos, participativos e instrumentalizados para o exercício de uma cidadania ecológica.

Outras investigações buscam analisar a utilização de analogias no livro didático, é o caso do estudo realizado por Giraldo (2005) que examina o livro didático tendo como objetivo central investigar o uso e funcionamento de analogias em textos didáticos de Biologia, enfocando alguns conceitos/fenômenos de citologia.

Para tanto, foram analisados três capítulos referentes ao tópico “citologia” de um livro didático de Biologia voltado para o nível médio de ensino e, com base em seus resultados, a autora comenta que o modo como o autor do texto didático faz uso da linguagem influencia fortemente os sentidos que podem ser construídos a partir de sua leitura.

Lembra que essa influência pode ser questionada na medida em que entendemos também que as pessoas podem produzir interpretações diferenciadas, muitas vezes afastando-se daquela intencionada, por exemplo, pelo autor de um texto didático. Ainda, afirma que o objetivo do trabalho foi entender o modo como o autor do livro analisado fez uso de analogias, bem como de quais maneiras tenta direcionar os sentidos delas.

Pesquisa realizada por Krasilchik (1996), conforme podemos observar a seguir, foram indicados por professores da área tópicos em biologia como prioritários:

Tópico	Índice (média)	Desvio Padrão	Prioridade
Citologia	2,3	1,3	1º
Ecologia	2,9	1,8	2º
Fisiologia	3,0	1,3	3º
Genética	3,2	1,3	4º
Bioquímica	4,2	1,6	5º
Botânica e Zoologia	4,7	1,4	6º

Quadro 1 – Tópicos de Biologia (KRASILCHIK, 1996)

A autora destaca a importância atribuída à citologia e o distanciamento entre este estudo, da Ecologia e da Fisiologia, lembrando que isto contribui para reforçar “um ensino teórico e enciclopédico que estimula a passividade, ao exame vestibular, e que exige conhecimentos fragmentários e irrelevantes”

Ainda encontramos estudos que analisam a forma fragmentada como são apresentados conteúdos nos livros de biologia. É o caso do estudo de Souza (2002) a ressaltar que o corpo é representado nos livros didáticos do Ensino Médio completamente destituído de identidades.

A maioria das análises sobre o livro didático é realizada no sentido de criticar como os conteúdos estão sendo abordados ou até mesmo se estes conteúdos estão dentro da realidade do aluno. Porém, é interessante lembrar que o professor, na perspectiva do sócio-interacionismo, é o mediador do processo de construção de conhecimentos.

Mesmo que um livro didático não esteja de acordo com as múltiplas realidades do ensino de biologia, se o professor é um sujeito autônomo de sua prática pedagógica poderá superar as limitações apresentadas pelo livro didático

quer em relação à forma inadequada de apresentação dos conteúdos, quer quanto à própria disposição seqüencial desses conteúdos.

Interessante observar que nos estudos relatados acima não encontramos pesquisas sobre o livro didático de biologia que tenha tido por objeto o uso do livro didático no contexto das interações em sala de aula e relacionando-o com a definição da seqüência dos conteúdos trabalhados.

Tal lacuna reforça a necessidade de se investigar como o livro didático de biologia é utilizado pelo professor em relação à seqüência de conteúdos prevista para o ensino médio. Dessa forma, as nossas discussões teóricas se apóiam nos estudos e perspectivas teóricas relativas aos modelos de ensino. Tais discussões serão apresentadas no próximo capítulo, tendo por objetivo situar dentro desses modelos como os recursos e, especificamente, o livro didático tem sido considerado.

CAPÍTULO 2

AS ABORDAGENS DO ENSINO: ENSINAR CIÊNCIAS

Dentro de um campo de mudanças conceituais no processo ensino-aprendizagem, ocorridas nas últimas décadas, principalmente na educação básica, o ensino de Ciências tem passado por controvérsia. Vários fatores ocasionaram esta situação, desde a industrialização e o avanço tecnológico até o processo de globalização, sobretudo na difusão e acesso à informação, até então desconhecida pela sociedade.

2.1 Tendências de Ensino

Com relação às tendências de ensino, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) nos informa que antes da década de 1960, o ensino tradicional dominava o cenário escolar. Aos professores se cobrava a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, fazendo uso das aulas expositivas. Aos alunos cabia a absorção das informações. A verdade científica não era questionada e o conhecimento científico era tomado como neutro.

Dentro deste contexto é importante atentarmos para as perspectivas do ensino dentro das nossas escolas, especificamente buscando identificar a presença dessas perspectivas ou abordagens em aulas de Biologia do Ensino Médio.

A nossa herança de ensino foi centrada numa educação repressora, racional, reprodutora e incontestável. Esta perspectiva, segundo Amaral (2000, p. 213), “é fortalecido por um processo escolar que não questiona sua estrutura e valores, mas o referenda cegamente”. Herança, essa, que não está eliminada do nosso atual cenário de educação.

O Ensino Por Transmissão (EPT), considerado por Cachapuz *et. al.*, (2002); também denominado Abordagem Tradicional por Mizukami (1986) abordam dois aspectos que merecem destaque. O primeiro deles é referente à abordagem

pedagógica dominante que era o ensino tradicional, A esse respeito à literatura pertinente menciona que essa perspectiva de ensino (EPT) tem suas regras baseadas em autoritarismo com normas disciplinares rígidas, onde as aulas são centradas no professor, e o aluno é um “ser passivo”.

O professor resume-se a um mero transmissor dos conhecimentos acumulados pela humanidade e sujeito central do ensino. Cabendo aos alunos, enquanto espectadores, a absorção das informações transmitidas. A qualidade do ensino aqui significa quantidade de conteúdos. Neste modelo, o aluno é considerado como um ser que nada sabe, ou seja, não possui nenhum conhecimento relevante para a educação institucional.

Ao analisarmos algumas ações de professores, compreendemos que essa perspectiva está presente até hoje. Nesse sentido Delizoicov e Angotti (1991) corroboram com o parágrafo anterior quando nos diz que durante várias décadas, as pesquisas educacionais e as práticas educativas vivenciadas em sala de aula, expressavam um eixo teórico fundamentado em correntes filosóficas e psicológicas que enfatizavam o positivismo, o empirismo e o behaviorismo. Explicitam os autores que nessa perspectiva a forma de conhecimento é vista como algo organizado e estruturado em manuais que devem ser utilizados numa metodologia pautada na transmissão e recepção passiva por parte dos alunos.

Trata-se, portanto, de uma pedagogia repetitiva, onde o discurso oral do professor faz parte do quadro que de acordo com Cachapuz et. al., (2002) considera o professor transmissor de idéias suas ou de outros - “os conteúdos”. Mizukami (1986) diz que nesta abordagem ao professor compete informar e conduzir seus alunos direcionando-os a objetivos que lhes são externos, por serem escolhidos pela escola, também podendo ser escolhidos pela sociedade e não pelas pessoas envolvidas.

Assim sendo, para que o professor possa utilizar esse método, a matéria a ser ensinada deverá ser dividida em diversas partes ou fragmentos. A cada parte correspondem perguntas do professor e respostas dos alunos. É interessante e

contraditória a explicitação da autora quando argumenta que em sala de aula ocorre uma intensa troca verbal “até que o resultado proposto seja atingido”. (id)

Cachapuz *et al.*(2002) menciona que nessa perspectiva o aluno é colocado na condição de objeto do ensino. O professor apresenta uma postura dogmática e as ações do professor são determinadas pelo currículo formal e pelo manual adaptado. Nosso estudo, contudo, explora a utilização do livro didático como fator determinante nas ações do professor de biologia.

Ainda no tocante ao EPT, Pozo e Crespo (1998) enfatizam que este modelo continua comumente utilizado nas aulas de Ciências - Biologia Os autores apresentam uma justificativa para esse modelo ainda presente nos dias atuais, quando argumentam que os professores também aprenderam Biologia dessa maneira, então conseqüentemente o que ocorre é uma reprodução.

Paralelamente a esta concepção, o ensino vai tomando um novo rumo, ele deixa a vertente tradicional e passa a assumir uma nova proposta, dentro do ideário do movimento escolanovista. O ensino vai secundarizando as questões pedagógicas, e concentrando-se nos aspectos psicológicos da aprendizagem.

Essa mudança ocorreu devido ao movimento histórico, político e educacional da Nova Escola – escolanovista -, que deu margens para o surgimento de várias linhas educacionais. Segundo Gadotti (2002, p. 142), “A Escola Nova representa o mais vigoroso movimento de renovação da educação depois da criação da escola pública burguesa”. Sua teoria propunha “que a educação fosse instigadora da mudança social e, ao mesmo tempo, se transformasse porque a sociedade estava em mudança”.

Essa nova concepção de ensino utilizava a experimentação como a forma mais adequada para fazer e ensinar ciências, ou seja, a valorização do método científico. O objetivo central era dar condições ao aluno de identificar os problemas a

partir das observações e chegar as suas conclusões. A aprendizagem acontecia através das descobertas dos alunos.

As salas de aula, antes ocupadas por aulas teóricas expositivas, no ensino tradicional, passaram a ser salas-laboratório, onde um professor treinado operacionalizava a aprendizagem desses alunos através da vivência simulada do processo científico. Esta ênfase dada ao método científico, com a simulação entre teoria e prática em que se desconsiderava o cotidiano do aluno e toda a sua concepção prévia, durou muito tempo.

Ainda predominante na década de 70, essa visão de ensino, foi enfatizada pelo fato de não levarem em conta a situação sócio-econômica atual da sociedade com desenvolvimento tecnológico. Nesta fase torna-se evidente o ensino centrado nos métodos, ou seja, nas técnicas de ensino. Segundo Gadotti (2002, p. 147), “Embora não haja uma relação direta entre a escola nova e o tecnicismo pedagógico, o desenvolvimento das tecnologias do ensino deve muito a preocupação escolanovista com os meios e as técnicas educacionais”.

Esta abordagem – tecnicista-, preocupava-se com uma educação voltada para a formação profissional, a partir da operacionalização dos rígidos planejamentos e seus procedimentos técnicos. Nessa perspectiva de ensino criaram-se vários centros de ensino, entre eles, temos as Escolas Técnicas e os Colégios de Aplicação.

É nesta visão de ensino-aprendizagem, que, em 1971, com a Lei de Reforma do Ensino de 1º e 2º graus nº 5.692 (atualmente ensino fundamental e médio) o ensino de Ciências Naturais surgiu como componente curricular obrigatório nas oito séries do Ensino Fundamental. Esse ensino tinha um núcleo comum em âmbito nacional trazido pelo Parecer 853/71 do Conselho Federal. Essa questão de um currículo básico para as disciplinas, não leva em conta que “A vida sócio-cultural brasileira, desenvolvida no âmbito da sociedade civil, vem-se tornando cada vez mais complexa e plural”. (CURY, 2000 p. 256).

Como a vertente educacional, ainda, não levava em conta os sujeitos – alunos - que participam da construção do conhecimento, porque ainda referenciava os métodos, buscou-se um novo pensar para o ensino na teoria cognitiva de Jean Piaget, que estudou a construção do conhecimento em crianças.

Dessa forma, o ensino começa a objetivar que o aluno é essencialmente ativo, ele relaciona-se com o objeto para construir o conhecimento, assim, o ensino deve priorizar os processos e não os produtos. Segundo Carvalho (2004), essa concepção “abalou a didática tradicional que tinha como pressuposto que o aluno era uma *tabula rasa*, ou seja, que não sabia nada sobre o que a escola pretendia ensinar”.

Com a pedagogia da Escola Nova houve um deslocamento do foco educativo, do professor para o aluno. As atividades práticas passaram a receber uma grande valorização para a compreensão ativa de conceitos chegando a ser proclamadas como a grande solução para o ensino de Ciências.

O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o que a ciência já havia descoberto, constituindo-se em uma forma de trabalho conhecida como “o método científico”. Com isso, buscava-se proporcionar o conhecimento científico ao cidadão comum. Com o passar dos anos os professores reconheciam em sua prática, que o simples experimentar não promoveria a aquisição do conhecimento científico. Este reconhecimento aconteceu na década de 1980 pelos pesquisadores

Na direção da abordagem tecnicista, analisamos que o elemento principal não é o professor, nem o aluno, mas a organização racional dos meios. A ênfase da prática pedagógica recai na técnica pela técnica apresentando uma prática pedagógica que contempla a transmissão e reprodução do conhecimento. Nessa abordagem, a escola organiza o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos, úteis e necessários para que o indivíduo se integre na máquina do sistema social global, assim sendo utiliza sistemas instrucionais para tornar sua ação educativa, eficiente e efetiva (BEHRENS, 2005)

Analisamos que na referida abordagem o ensino é repetitivo e mecânico e a retenção do conteúdo é garantida pela repetição de exercícios. A abordagem tecnicista dá ênfase à reprodução do conhecimento. Valoriza as aulas expositivas e os exercícios repetitivos. A responsabilidade do professor é buscar procedimentos e técnicas que possibilitem cumprir o programa

Nessa direção, Cachapuz *et al*(2002) enfatizam que essa perspectiva diz que a melhor forma de ensinar ciências é transmitindo aos alunos os produtos da atividade científica. Utiliza-se a metáfora do “aluno cientista” que explicita ser suficiente olhar os fatos com atenção e esforço para serem entendidos.

O processo é interpretado como uma colagem de velhas idéias de raiz empirista e indutivista a novas idéias de visão construtivista no rol de “contribuições piagetianas que haviam deslocado o olhar para o aluno como o sujeito da aprendizagem”. Neste método, os conteúdos são simples elementos que constituem a estratégia delineada que volta para o professor. Tal perspectiva também é denominada por Ensino Por Descoberta (EPD).

Com relação às aulas constituídas nesta perspectiva discute-se que a oralidade do professor e a leitura de textos são substituídas por experimentos com grande probabilidade de motivação da turma. Porém, questiona-se o significado na aprendizagem, pois apenas a experimentação não determina a construção do conhecimento (BORGES, 2007). Além disso, a autora também expõe em sua obra que trabalhos embasados na atual Filosofia das Ciências, afirmam que essa orientação pedagógica é prejudicial, pois não é assim o trabalho do cientista e também não é assim que as ciências evoluem.

Aguiar (2001) vem oportunamente nos lembrar, que o construtivismo foi certamente o movimento predominante na educação em geral e, em particular, na pesquisa em ensino de ciências nas últimas décadas. A educação científica deve estar comprometida com a racionalidade, o pensamento crítico, ou seja, capacidade de compreender e examinar argumentos, hipóteses e teorias.

Segundo Ogborn (1997) o construtivismo se caracteriza por quatro aspectos essenciais, quais sejam: (a) importância do envolvimento ativo do aprendiz; (b) respeito pelo aprendiz e por suas próprias idéias; (c) entendimento da ciência enquanto criação humana; (d) orientação do ensino para capitalizar o que os estudantes já sabem e dirigir-se às suas dificuldades em compreender os conceitos científicos em função de sua visão de mundo.

De uma maneira geral, na perspectiva construtivista a concepção de ciência é alterada, enquanto que numa perspectiva tradicional, a ciência é apresentada na escola com uma dimensão de um conjunto de procedimentos formais, de experimentos, teorias e leis, que objetiva, em primeira instância, explicar a diversidade dos fenômenos existentes. Nesse sentido, o aluno vê na ciência uma ferramenta para compreender melhor o mundo que lhe rodeia e o seu aprendizado será plenamente atingido quando houver o domínio de métodos, teorias e leis.

No entanto, numa perspectiva mais atual e ampliada, dentro da proposta construtivista, aprender ciência exige do aluno uma tomada de posição diante do mundo que se faz objeto de estudo e investigação da própria ciência e ainda, uma maior compreensão sobre a própria natureza da ciência e o seu papel no desenvolvimento social e tecnológico.

Segundo Pozo (1998), aprender ciência requer uma mudança profunda nas estruturas conceituais e nas estratégias habitualmente utilizadas na vida cotidiana. Não é um processo natural, espontâneo, da nossa interação com o mundo dos objetos, e sim, mais do que uma construção, é uma reconstrução trabalhosa alcançada mediante um ensino eficaz. O autor considera que a educação científica deve desenvolver nos alunos, atitudes, procedimentos e conceitos que não poderiam ser elaborados a partir do cotidiano e que possam ser funcionais e aplicados a novos contextos.

Tal perspectiva, Cachapuz *et al* (2002) denomina de “Ensino para a Mudança Conceptual” (EMC) que apresenta suas raízes epistemológicas no “racionalismo”. Ainda de acordo com o autor, já não se concebe a idéia de um sujeito pré-

construído, e sim de um sujeito a construir-se. Ao professor cabe colaborar na transformação das “estruturas conceituais” e, conseqüentemente contribuir para os alunos reorganizarem seus conceitos de maneira diferente.

O professor passa a ser um organizador de “estratégias intencionais” especificamente provocadoras de “conflito cognitivo”. O novo papel do professor requer um conhecimento aprofundado dos conteúdos, implicando no abandono da idéia de apenas “dar a matéria”. (CACHAPUZ, et. al. 2002).

Outro fato relevante da perspectiva EMC é conhecer as representações prévias dos alunos requisito que se apóia em “perspectivas construtivistas da aprendizagem”. Nota-se que o aluno passa a ser o principal responsável por “traçar o seu percurso pessoal”, ou seja, organiza a informação diante da necessidade de reorganização do conhecimento, em “esquemas”, porém com uma estrutura própria. Sendo, portanto, atribuído ao professor à função de facilitador e de mediador dos conhecimentos prévios do aluno. (CACHAPUZ, et. al. 2002).

Os autores Weissmann e outros (1995) enfatizam que nas duas últimas décadas, através da pesquisa, tem-se provado que os alunos possuem esquemas de conhecimentos prévios. Estes esquemas expressam representações da realidade e neles articulam-se tanto conceitos produzidos no meio escolar como outros na prática extra-escolar do dia-a-dia.

A mesma autora expõe que se sabe hoje que as concepções espontâneas são persistentes e que não bastam algumas poucas atividades de aprendizagem para modificá-las. Também argumenta que na escola de ensino fundamental – nosso estudo pesquisa educação infantil – trabalha-se uma abordagem de uma ciência escolar que ainda encontra-se afastada da ciência dos cientistas. Portanto, não se deve esperar mudanças conceituais profundas e não é sempre que se pode provocar “conflitos cognoscitivos”. Justifica que é devida, em grande parte, a presença de limitações para a tomada de consciência das “teorias implícitas” por parte dos alunos.

No entanto, diversos autores emitem uma idéia em comum, afirmam que a exploração de idéias prévias, além de serem úteis para o conhecimento do professor com relação a maneira de pensar de seus alunos, é também uma solicitação para que estes possam começar a tomar consciência de suas teorias subtendidas através da reflexão sobre suas próprias idéias.

Bem, na perspectiva do EMC as concepções alternativas constituem um dos seus aspectos centrais funcionando apenas como um meio, além disso, precisa ser utilizada como um fim, isto é o professor ao desenvolver estratégias adequadas ao EMC, deve aproveitar para ajudar os alunos à “modificarem” as concepções alternativas. (CACHAPUZ, et. al. 2002).

Outro aspecto importante para discussão nesta perspectiva é o papel do erro. Cachapuz *et al.* (2002), enfatizam que ele passa a ser fundamental impulsionando o avanço no processo, ajudando assim o aluno a realizar exercícios de “pensar”. Fala-se também que eventuais dificuldades de aprendizagens podem surgir provenientes das “concepções alternativas” (CA), ou seja, idéias opostas a concepções “cientificamente adequadas”.

Coadunamo-nos com os autores quando argumentam que o EMC representa uma evolução no ensino das Ciências em relação às perspectivas anteriores. Entretanto, especificamente para nosso estudo, aproveitamos um comentário emitido pelos autores que merece ser discutido. Refere-se à formação de professores tanto inicial quanto continuada que não acompanhou as mudanças que a referida perspectiva requer, Segundo os autores, a “investigação didático-educacional” e as práticas docentes estão afastadas. Além dessa problemática enfatiza-se também a “desvalorização” a que tais estudos recebem diante das sucessivas “Reformas Educativas”.

Esta reflexão induziu a busca dos estudiosos por uma nova orientação para o ensino das ciências, apresentando um objetivo fundamental “que é a compreensão da ciência, da tecnologia, e do ambiente, das relações entre umas e outras e das suas implicações na sociedade”. (CACHAPUZ, *et al.* 2002).

Nesse movimento de renovação, o ensino-aprendizagem começou a referenciar a construção do conhecimento científico, em que os participantes seriam os professores e os alunos, num processo de interação entre os sujeitos e o meio. Essa concepção de ensino é também denominada de sócio interacionista e é representada por Vigotsky. Segundo Rego (1995, p. 93), esta abordagem é de que o homem constitui-se como tal através de suas interações sociais, portanto, é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura”.

Essa visão de ensino leva em consideração que o conhecimento se constrói na interação sociocultural, tendo como mediador o professor, que auxiliará a construir, de forma significativa, o conhecimento, ou seja, valoriza o conhecimento do aluno construído anteriormente para que chegue ao conceito científico.

Tal mudança perspectiva levou a uma renovação curricular ocorrida dentro de um processo de luta da categoria dos professores para a reorganização de classe, presente no momento histórico da redemocratização do país. Assim, tanto a postura entre os sujeitos envolvidos na educação quanto o próprio ambiente sociocultural, mudaram porque era “necessária à discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula” (PCNs, p. 21).

Nessa perspectiva, exige-se do planejamento educacional uma reelaboração da estrutura curricular. No que diz respeito ao ensino de Biologia ele deve contemplar os temas transversais, com princípio da interdisciplinaridade. O princípio da interdisciplinaridade origina-se, segundo Fourez (1995), da tomada de consciência de que a abordagem do mundo por meio de uma disciplina particular é parcial e em geral muito estreita, porque diante de tantas questões complexas do nosso cotidiano é necessário uma multiplicidade de enfoques.

Neste princípio quebra-se o compartimento existente nas disciplinas, procurando, dessa forma, superar a tradicional visão mecanicista. Ele preserva os interesses próprios de cada disciplina integrando os conteúdos e as ações

pedagógicas, expressam-se através das múltiplas linguagens que interagem de forma crítica e ativa com o meio em que os educandos se situam.

Nesse sentido, respalda-se na proposta construtivista, que é a teoria da aprendizagem, entendendo que o conhecimento faz parte de um processo de interação entre o sujeito e o meio, ou seja, o sujeito é o personagem principal na construção do conhecimento.

No entanto, não devemos deixar de expor que nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se, da sua parte, não houver vontade deliberada de aceitação e aplicação dessas novas propostas de ensino (Carvalho, 2004). Isto porque não devemos esquecer da formação (como aluno e professor) desses profissionais que durante muito tempo foram formados numa concepção de ensino voltada para uma educação centrada no mestre, ou nas técnicas, ou indo mais além, nas teorias que não domina, mas que as referências por modismo. Até mesmo, lembrarmos da insistente dicotomia entre teoria e prática tão presentes no cotidiano do professor.

Nessas transformações, foi se quebrando o dogma de que o conhecimento científico era inquestionável, exato, estático. Como vimos em sua trajetória, a ciência passou por várias etapas, ratificando através da sua historicidade e provisoriade que não há um conceito fechado, tido como a única verdade sobre as coisas. Dessa forma, o ensino das Ciências rumou apelando para uma renovação, concentrando-se principalmente, na importância de estimular o aluno a participar ativamente do processo ensino-aprendizagem, para ser capaz de responder aos porquês colocados pela observação e questionamentos sobre seu meio.

Essa ruptura, com a perspectiva tradicional, fez com que o homem passasse a estabelecer relações entre a ciência, a história e os contextos sociais mais amplos. De acordo com Vygotsky, todas as atividades cognitivas básicas do indivíduo ocorrem de acordo com sua história social e acabam se constituindo no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade (Luria, 1976).

As posições de Vygotsky sobre o papel da escola e dos educadores são a base das principais diferenças pedagógicas e didáticas entre o socioconstrutivismo e o construtivismo de inspiração piagetiana. Pouco preocupados com fases do desenvolvimento mental, os vygotksyanos propõem uma escola que 'puxe' pelo aluno, que o faça avançar. E traçam claramente o papel do professor como condutor do processo.

Sendo assim, é responsabilidade do professor tomar decisões para selecionar, preparar, planejar e ensinar os conteúdos a serem ministrados para seus alunos, sempre, levando em conta as seguintes preocupações: "ensinar o quê, para quem e como?" '(...) Seu papel não é o de observador participante, mas o de participante observador que delibera dentro do cenário de ação" (Moreira, p. 94).

O professor, na metodologia do ensino com pesquisa, torna-se figura significativa no processo como orquestrador da construção do conhecimento. Tem a função de mediador, articulador crítico e criativo do processo pedagógico. Como produtor do seu próprio conhecimento, instiga o aluno a "aprender a aprender", centrando sua competência estimuladora no ensino com pesquisa. Orienta os alunos para se expressarem de maneira fundamentada, exercitando o questionamento e a formulação própria ((BEHRENS, 2005).

As três perspectivas anteriores – EPT/EPD/EMC – apresentam ênfase na instrução. Além do campo conceitual, os modelos de ensino mediante a perspectiva EPP têm como finalidade a construção de conceitos, competências, atitudes e valores. Outrossim, Pozo Municio e Gómez Crespo (1998) argumentam que além das mudanças conceituais, o modelo do ensino de ciências mediante a pesquisa dirigida, assume mudanças profundas não apenas conceituais, mas, também metodológicas e atitudinais

Sobre a vertente epistemológica apresenta uma visão externalista e racionalista contemporânea; valoriza assim, uma perspectiva global da ciência. Igualmente, à valorização da "História da Ciência" e contextos sócio-culturais de produção de conhecimento. (CACHAPUZ, *et. al.* 2002).

Com relação ao professor diz que ele pode e deve desempenhar o papel de orientador da pesquisa, formulando também questões e ajudando os alunos a formularem boas questões, fundamentalmente geradoras de ação, na procura de respostas possíveis. Quanto ao aluno, ele é ativo e assume uma reflexão crítica de suas maneiras de pensar, de agir e de sentir. No que diz respeito a vertente da aprendizagem, encontra-se embasada em perspectivas sócio-construtivistas.

Ainda, em relação ao pluralismo metodológico, o autor afirma que as estratégias de trabalho nessa perspectiva tem ênfase no trabalho experimental; ou seja, que procura desenvolver atividades mais abertas, que valorizem o contexto não especificamente o acadêmico. Assim sendo, tais atividades promovem situações em que os dados obtidos através de experimentos fomentam a discussão conjuntamente com elementos vindos de fontes externas.

Segundo os mesmos autores, a perspectiva em causa, ensino por pesquisa, não deve estar confinada ao espaço da sala de aula, é, portanto, um ensino em contexto, indo além da escola. Desta forma, ajuda ao aluno a compreender os percursos da construção do conhecimento científico favorecendo a interação do aluno com os aspectos “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente” (CTSA).

A perspectiva de ensino “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente”, enquanto mobilizadora de um ensino por pesquisa supera uma lógica estritamente disciplinar afastando-se fundamentalmente do currículo tradicional das ciências ainda dominantes nas nossas escolas. (*idem*).

E o livro didático nesse contexto? Ressaltando as funções destacadas pela autora, observamos que o livro deve estar subordinado ao professor; e que este precisa, enquanto sujeito autônomo em sua prática pedagógica, ver no livro um instrumento, sem dúvida alguma, importante em sua prática diária, porém, não o ditador de sua prática pedagógica.

O processo de ensino, segundo Leal (2001), passa pela transposição didática que pressupõe relações entre o currículo formal, enunciado nos livros didáticos, e o currículo real, tal como se apresenta na sala de aula. Lembra a importância de que

seja situada a interseção entre os currículos formal e real por meio do exame crítico dos programas escolares e planejamento dos professores.

É importante, ao escolhermos os caminhos a serem seguidos no estudo da biologia, ou, por que não dizer, de qualquer outra ciência, levar em consideração o conhecimento prévio do aluno e a realidade do meio em que vive para que possamos discernir o que realmente é relevante para esse(s) aluno(s).

Astolfi & Develay (199:63) ressaltam a importância das “tramas conceituais” (conjunto de enunciados, todos relativos a um mesmo conceito) que devem ser elaboradas com a participação do aluno e que, ao contrário do que comumente se possa supor, fornecer informações antes que a compreensão seja problematizada pode ser uma forma eficiente a não motivar o aluno para a compreensão.

Não estamos criticando a utilização do livro didático no sentido de sua substituição por outros recursos, mas sim, ressaltando a importância de sua utilização de forma crítica pelo professor, que será o mediador entre os conhecimentos que se encontram à disposição no livro e o aluno.

É importante lembrar que mesmo o livro didático sendo o único recurso que o professor tenha a sua disposição nas aulas de biologia, deve dele fazer uso enquanto auxílio seu e do aluno, não devendo ser utilizado, se assim podemos comparar, como uma bússola: uma vez que as verdadeiras “bússolas” em nossas salas de aulas devem ser nossos alunos.

Todas as teorias e informações a que temos acesso por meio dos livros são importantes na construção do conhecimento, porém, não devemos esquecer que o processo de ensino-aprendizagem envolve toda uma rede de informações e atividades que constroem, paulatinamente, nosso “dia-a-dia” como professor. Nosso grande objetivo como educadores deve ser construir com e não para o aluno.

Bizzo (2000) lembra que, muitas vezes, professor e alunos não entendem certas afirmações, mesmo algumas impressas em seus livros didáticos, pela simples razão de elas constituírem uma síntese de várias explicações e conceitos. E que não

podem mesmo fazer sentido isoladamente, o que explica a questão da fragmentação do livro didático em não estabelecer relações entre seus conteúdos.

É como se as informações contidas nos textos científicos, no que concerne ao estudo das ciências biológicas, já estivessem “prontas e acabadas”, verdades obtidas e deduzidas que precisassem apenas ser lidas, assimiladas e, se possível, correlacionadas pelos alunos independentemente de estas relações terem sido pré-estabelecidas pelo professor ao longo da exposição dos conteúdos.

Mesmo nas escolas públicas em que os livros didáticos de biologia para o ensino médio ainda não haviam sido adotados até o ano de 2006, as seqüências abordadas pelos professores nas respectivas séries do ensino médio acompanhavam sistematicamente os mesmos seguimentos dos livros, o que veremos como resultado de nossas pesquisas.

Assim, vemos o ensino da biologia pautado por uma visão cartesiana, fragmentada, onde os seres são estudados do microscópico para o macroscópico, de forma fragmentada e de acordo com Lutzenberger (1990), a visão cartesiana que ainda domina grande parte do pensamento científico atual coloca-nos como observadores externos da Natureza.

A ciência sabe como procurar, mas não conhece resultados de antemão. O ensino, ao contrário, conhece muito bem quais são os objetivos a encontrar, mas as discussões de como proceder para alcançá-los apontam para diferentes caminhos (BIZZO, 2000).

É importante, e por que não dizer, necessário que nós, professores de biologia, passemos a ter um olhar mais crítico para nossa prática pedagógica, pois se utilizarmos nossos livros didáticos como um receituário, estaremos perdendo a oportunidade de tornar nosso trabalho mais significativo para nós e para nossos alunos principalmente.

Dessa maneira, para que os alunos possam compreender os conceitos científicos apresentados em sala de aula, faz-se necessário uma articulação entre os

diversos saberes que o professor tem em “repertório de saberes” (Gauthier *et al.* 2006) e que esse professor disponibiliza aos seus alunos. O ensino dos conteúdos de Biologia na escola deve possibilitar aos alunos uma tomada de consciência em relação a si mesmo e ao mundo que os cercam.

Desse modo, é importante a superação de uma visão simplista no que se refere ao ensino da Biologia apenas numa perspectiva de transmissão/recepção de conteúdos que se pauta numa visão positivista da educação, na qual o aluno é visto como um papel em branco a ser preenchido pelo professor. (Silva e Schnetzler, 2000, Apud. Carvalho, 2004).

Desse modo, o professor de Biologia deve aliar à sua prática pedagógica, uma reflexão na ação, no intuito de perceber os avanços de seus alunos no que se refere à aquisição dos conceitos científicos que são apresentados na escola em forma de conteúdos disciplinares. Bem como, promover uma reflexão através de discussões contemplando os temas trabalhados em sala de aula e as idéias dos alunos a respeito dos mesmos.

2.2 O Ensino de Biologia e a Prática Pedagógica dos Professores

Assim, a consideração desses aspectos nos encaminha a conceber prática pedagógica como sendo uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos. A prática pedagógica é uma dimensão da prática social que pressupõe a relação teoria-prática, e é essencialmente nosso dever, como educadores, a busca de condições necessárias à sua realização (Veiga, 1999).

A prática pedagógica é, na verdade, atividade teórico-prática, ou seja, formalmente tem um lado ideal, teórico, idealizado enquanto formula anseios onde está presente e subjetividade humana, e um lado real, material, propriamente prático, objetivo. Vasquez acrescenta que “só artificialmente por um processo de abstração, podemos separar, isolar um do outro” (Vasquez, 1977, 241).

O lado teórico é representado por um conjunto de idéias constituído pelas teorias pedagógicas, sistematizado a partir da prática realizada dentro das condições concretas de vida e de trabalho. A finalidade da teoria pedagógica é elaborar ou transformar idealmente, e não realmente, a matéria-prima.

O lado objetivo da prática pedagógica é constituído pelo conjunto de meios, o modo pelo qual as teorias pedagógicas são colocadas em ação pelo professor. O que a distingue da teoria é o carácter real, objetivo, da matéria-prima sobre a qual ela atua, dos meios ou instrumentos com que se exerce a ação, e de seu resultado ou produto. Sua finalidade é a transformação real, objetiva, de modo natural ou social, satisfazer determinada necessidade humana.

A reflexão feita até aqui realizada permite afirmar que a prática pedagógica não deve esquecer a realidade concreta da escola e os determinantes sociais que a circundam. A teoria e a prática não existem isoladas, uma não existe sem a outra, mas encontram-se em indissolúvel unidade.

Uma depende da outra e exercem uma influência mútua, não uma depois da outra, mas uma e outra ao mesmo tempo e quando a prioridade é colocada na teoria cai-se na posição idealista. O inverso também gera distorções, pois uma prática sem teoria não sabe o que pratica, propiciando o ativismo, o praticismo ou utilitarismo.

A característica principal da prática pedagógica reflexiva é o não rompimento da unidade entre teoria e prática. A prática pedagógica tem um carácter criador e tem como ponto de partida e de chegada, a prática social, que define e orienta sua ação.

Procura compreender a realidade sobre a qual vai atuar e não aplicar sobre ela uma lei ou um modelo previamente elaborado. Há preocupação em criar e produzir uma mudança, fazendo surgir uma nova realidade material e humana qualitativamente diferente. É criativa, enquanto "capaz de produzir um novo homem, uma nova sociedade, uma nova realidade histórica, uma nova visão de mundo que, incorporada ao educando, o impulsiona a ser um cidadão" (Rodrigues, 1985, 21).

Desta forma, a prática pedagógica crítica se traduz por um trabalho a ser realizado pelo professor e pelo aluno, atuando de acordo com um objetivo comum. Implica na presença do sujeito crítico capaz de desenvolver uma prática pedagógica que procura, de um lado, superar a relação pedagógica autoritária, paternalista e, de outro, busca uma ação recíproca entre professor e aluno.

Significa uma prática pedagógica que possibilita ao futuro professor conhecer a importância social de seu trabalho, bem como o significado social de sua marginalização. Daí a necessidade de se preparar o futuro professor consciente tanto de sua missão histórica, de suas finalidades, da estrutura de sociedade capitalista, da função da escola nessa sociedade, como das condições objetivas de trabalho e possibilidades objetivas de transformação. É, assim que ao falarmos de prática pedagógica neste trabalho estaremos nos referindo a consideração desses aspectos.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Considerando o objetivo geral da presente pesquisa que foi o de analisar o *papel do livro didático nas seqüências de conteúdos das aulas de biologia do ensino médio*, o estudo classifica-se como de natureza qualitativa, por estar baseada nos princípios qualitativos, segundo André (1997), nos permite arrecadar um grande número de dados descritivos, pois, um dos mecanismos utilizados é a observação. Isso, por sua vez, permite um transitar entre observação/análise e teoria/empírica, já que o observador está face a face com os observados.

Em relação à pesquisa qualitativa do tipo etnográfica, Bogdan (1999) apresenta cinco características, que são mostradas abaixo: fonte direta dos dados é o ambiente natural, em que o investigador é o principal instrumento; a investigação qualitativa é descritiva, em que os dados são recolhidos em forma de palavras ou imagens, e não de números; os pesquisadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; os dados tendem a ser analisados de forma indutivista; o significado é de importância vital nesta abordagem.

A presente pesquisa vem se apoiar nos pressupostos teórico-metodológicos supracitados, em que as características descritas por Bogdan (1999) fundamentam a elaboração de nossas entrevistas, assim como a observação e análise das aulas expositivas. Nesse sentido o nosso campo empírico se constituiu de aulas de biologia do ensino médio.

Na primeira etapa foi realizada uma entrevista semi-estruturada com os onze professores participantes da pesquisa, após a seleção aleatória de dois professores, partimos para a segunda etapa que se constituiu da observação da prática desses professores com o uso da filmagem.

Além da filmagem utilizamos como recurso a observação não participante de algumas aulas e a entrevista semi-estruturada que norteou em torno de dois tópicos:

as seqüências dos conteúdos e a influência do livro didático na prática de professores. Compreendendo entrevista semi-estruturada como Costa (2005), uma entrevista semi-estruturada caracteriza-se pela existência de um guia previamente preparado que serve de eixo orientador ao desenvolvimento da entrevista, procurando garantir que os diversos participantes respondam às mesmas questões, que podem ou não seguir uma ordem rígida. O desenvolvimento da entrevista deverá se adaptar ao entrevistado, mantendo-se um alto grau de flexibilidade na exploração das questões.

Assim, concordamos com Minayo (2004) que a entrevista não é simplesmente um trabalho de coleta de dados, mas sempre uma situação de interação na qual as informações dadas pelos sujeitos podem ser profundamente afetadas pela natureza de suas relações com o entrevistador.

A seleção dos professores teve por critério estarem lecionando Biologia no ensino médio. Em seguida, selecionamos aleatoriamente, dentre os 07 professores que se disponibilizaram, 02 para a realização da segunda etapa que se constitui no registro pela videografia e observação não participante das aulas, como afirmado anteriormente.

Vale salientar que, a utilização da videografia se justifica em função dos nossos objetivos, uma vez que será possível recuperar o desenvolvimento seqüencial das estratégias utilizados nas aulas, bem como recuperar as falas entre professor e alunos. Assim, foi possível contrastar as respostas apresentadas na entrevista e a prática pedagógica desenvolvida. O quadro que exhibe o perfil dos professores entrevistados

3.1 Perfil dos professores entrevistados

Professores	Graduação	Tempo de exercício no Magistério
Professor 1	Bacharelado em Ciências Biológicas	1 ano e seis meses
Professor 2	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	14 anos
Professor 3	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	15 anos
Professor 4	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e em Química	20 anos
Professor 5	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	15 anos
Professor 6	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	10 anos
Professor 7	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	10 anos
Professor 8	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	23 anos
Professor 9	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	6 anos
Professor 10	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	15 anos
Professor 11	Licenciatura Plena em Ciências e Biológicas	1 ano

Quadro 2 - professoras entrevistadas: 2007

O tempo de exercício no magistério não está sendo considerado como variável. Tal descrição tem por objetivo apenas detalhar o perfil dos entrevistados; tendo o mesmo objetivo a referência quanto a instituição ser pública ou privada como colocada mais adiante.

Como pode ser visto no quadro acima, todos os professores têm formação em ciências biológicas com um tempo de docência, no caso desse grupo, bastante variado, indo de 1 a 23 anos. Todos os professores entrevistados encontram-se em exercício da função.

Dos professores entrevistados, nove (P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6, P-8, P-10 e P-11) lecionam apenas em escolas públicas, três em escolas públicas e privadas (P-3, P-6, P-8) e dois (P-9, P-7) apenas em escola privadas.

As entrevistas foram todas gravadas com o auxílio de um aparelho MP3 *player* e, posteriormente, transcritas e analisadas a partir dos nossos objetivos. Nos atentamos a construir o roteiro da entrevista colocando perguntas voltadas à utilização do livro didático em sala de aula, o que responderia nosso principal enfoque que é o papel do livro didático nas aulas de biologia no ensino médio.

Quanto às aulas filmadas, foram agendadas de acordo com a disponibilidade dos professores P-1 e P-2. As fitas foram digitalizadas, o que permitiu utilizar alguns *softwares* para a leitura e transcrição destas, o que possibilitou a exibição e seleção dos extratos selecionados para a transcrição. Após a autorização dos professores para a realização das filmagens e observações (utilizamos uma carta de solicitação que foi devidamente assinada pelos professores) iniciamos o processo de construção dos dados.

Para realizar a transcrição atenção particular foi dada às estratégias utilizadas na realização das atividades em sala de aula, as trocas de falas entre professores e alunos, sempre buscando localizar o livro didático nesse processo.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo apresentaremos os resultados obtidos a partir da análise das respostas às entrevistas e das aulas observadas.

É interessante salientar que nas observações desses professores, consideramos os seguintes critérios para a análise dos dados (a) a influência do livro didático na definição dos conteúdos a serem estudados nas aulas observadas; (b) o papel do livro didático na definição das seqüências didáticas adotadas pelo professor nas aulas de biologia no ensino médio; (b)a existência de outros fatores que influenciaram na seqüência dos conteúdos abordados pelos professores ao longo das aulas biologia.

Além de analisarmos algumas das entrevistas e construirmos gráficos demonstrando a freqüência de suas respostas, analisaremos as aulas construindo quadros que irão relatar a seqüência de conteúdos abordados pelos professores e as seqüências propostas pelos livros didáticos, por eles utilizados durante suas aulas.

4.1 Análises das Entrevistas

A seguir analisaremos as respostas dos professores às perguntas feitas em nossa entrevista, a partir dos nossos critérios de análise, além de representarmos essas respostas em gráficos.

Ao questionarmos como os professores planejam as suas aulas, as respostas dadas nos permitiram organizá-las em quatro grupos:

A - Utilizando a seqüência do livro didático: P-2, P-5, P-6, P-8, P-9, P-11;

B - Utilizando Internet: P-7, P-9, P-11;

C - Seleciona os tópicos principais da aula, para informar aos alunos através de data show, e transparências e filmes: P-3, P-4 e P-6;

D - Planejada para o vestibular, buscando preparar os alunos para concursos: P-1 e P-10

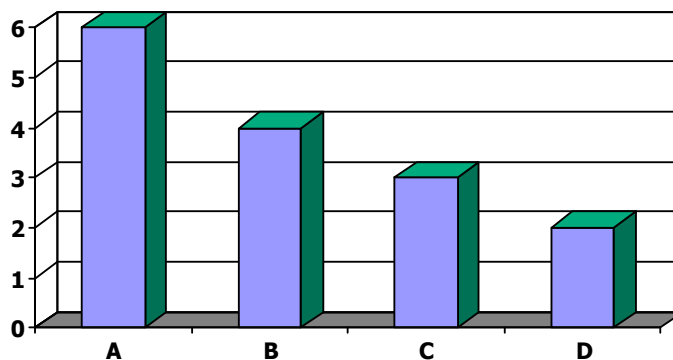


Gráfico 1 – planejamento das aulas pelos professores

Em relação a essa pergunta encontramos quatro tipos de respostas que serão analisadas abaixo:

Respostas: A

Podemos observar de acordo com as respostas fornecidas pelos professores P-2, P-5, P-6, P-8, P-9 e P-11, que os mesmos elegem o livro didático como a principal fonte de pesquisa para o planejamento de suas aulas, o que denota o importante papel desse instrumento didático na determinação dos conteúdos trabalhados em sala de aula, assim como nas seqüências didáticas desempenhadas pelo professor. A maioria desses professores utilizou resumidamente a expressão “através do livro didático”.

Respostas: B

Esta foi a resposta fornecida pelos professores P-7, P-9 e P-11, que falam de um tipo de fonte de pesquisa, mas não dos conteúdos, especificamente, nem tão pouco do livro didático.

Contudo, esses professores também responderam que utilizavam a seqüência do livro didático, denotando a importância do livro na escolha dos conteúdos abordados ao longo das aulas.

Respostas: C

Essa resposta foi fornecida pelos professores P-3, P-4 e P-6, que também nesse caso se referem a um recurso. É importante esclarecer que, se os professores entrevistados nos davam respostas como essa, não insistíamos em falar sobre o livro ou seqüências de conteúdo para não suggestioná-los. Porém, é interessante ressaltar a autonomia do professor que, ao utilizar recursos como as transparências, poderá estar usando de autonomia com relação às seqüências dos conteúdos abordados ao longo da aula. O professor P6 também já havia sido analisado em relação à resposta referente à utilização do livro didático.

Respostas: D

Essa foi resposta dos professores P-1 e P-10, que lecionam nas terceiras séries do ensino médio. O professor P-1 chega a dizer: “faz com que eles (os alunos) se interessem mais pelas aulas”. Esses professores (P-1 e P-10), não fazem referências, em suas respostas, ao papel do livro didático nas aulas de biologia, logo, poderão ou não estar utilizando a seqüência estabelecida pelo livro.

Sobre as formas de planejamentos das aulas, as respostas dos professores nos permitem inferir que grande parte dos professores utiliza o livro didático como o principal eixo norteador no planejamento de suas aulas enfatizando a importância desse instrumento na determinação das seqüências dos conteúdos abordados nas séries do ensino médio.

A esse respeito Mohr (1995), afirma que a grande utilização do livro didático na organização e planejamento das aulas por parte dos professores é conseqüência de vários fatores, entre eles, o despreparo do professor, a falta do tempo necessário para planejamento e organização das aulas levando-o a adotar o índice do livro didático como programa para o ano letivo.

De fato, com todos os recursos tecnológicos atuais e as infinitas fontes de informações oferecidas pela internet, o livro didático ainda é o recurso mais utilizado pelo professor. Ou seja, é um recurso de fácil transporte e acesso, se não pelos alunos, pelo professor que pode transcrevê-lo para os alunos que não o possuem. A partir deste recurso podem ser utilizadas imagens, podem ser realizadas avaliações, leituras, pesquisas, exercícios, enfim, é um recurso de grande praticidade.

Em seguida questionamos sobre a seqüência de conteúdos que os professores adotavam nas primeiras, segundas e terceiras séries do ensino médio?

As respostas dadas foram serão apresentadas:

- A – A seqüência do livro didático: P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-10, P-11;
- B - A seqüência do livro didático, porém, removendo origem da vida do primeiro ano para o terceiro, e trabalhando embriologia com divisão celular: P-2;
- C - A seqüência do livro didático, removendo origem da vida do primeiro ano para o terceiro: P-1;
- D - A seqüência do livro didático, porém, utilizando o vol. 2 no terceiro ano, e o vol. 3 no segundo ano: P-4.

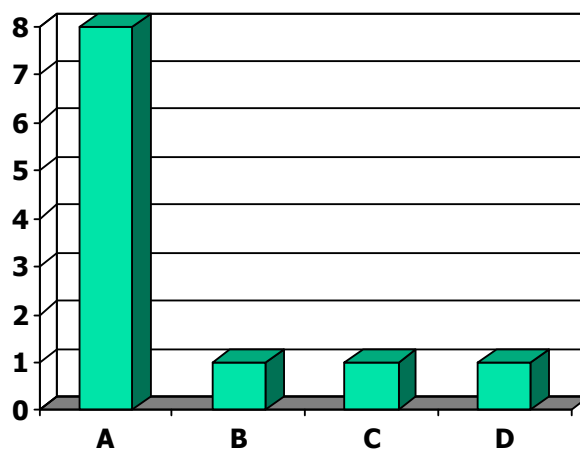


Gráfico 2 - seqüência de conteúdos adotada pelos professores

Em relação a essa pergunta encontramos quatro tipos de respostas que serão analisadas abaixo, e sobre a seqüência dos conteúdos no livro didático em relação ao papel do livro didático nas aulas de biologia no ensino médio, as respostas expressam claramente que o livro didático, para esses professores, é o eixo norteador da seqüência dos conteúdos abordados ao longo das séries no ensino médio; e que, conseqüentemente, ele é utilizado na definição dos programas em estudo e da seqüência dos conteúdos abordados por esses professores no transcorrer das aulas de biologia.

A seguir, poderemos observar algumas respostas transcritas:

Professor P-1;

“... eu não tenho como me aprofundar no assunto sem que o aluno tenha um conhecimento prévio sobre célula”

O professor se refere ao fato de trabalhar com o volume I nas primeiras séries e da importância de o aluno possuir um conhecimento prévio de citologia como suporte para o entendimento de outros conteúdos, o que ressalta a forte presença do paradigma cartesiano na fala deste professor.

Segundo Vasconcellos (2003), a respeito da operação de redução, procura-se reduzir um fenômeno complexo a outro mais simples e já mais bem compreendido, como por exemplo, o funcionamento biológico dos seres vivos ao funcionamento físico-químico das células que o compõem, como sugere a fala do professor P-1, sobre o conhecimento prévio da célula.

Professor P-6: *“É o planejamento que é feito na escola, é o planejamento do livro, a gente pega o livro didático e faz o planejamento para o ano inteiro”*

Aqui, o professor se refere ao livro como um roteiro para seu planejamento, uma bússola, como já havíamos referido anteriormente. De acordo com Freitag (1997), o livro didático não tem funcionado em sala de aula como um instrumento

auxiliar para conduzir o processo de ensino e transmissão do conhecimento, mas como o modelo-padrão e autoridade absoluta.

Resposta do P-2 *“A seqüência do livro didático, porém, removendo origem da vida do primeiro ano para o terceiro, e trabalhando embriologia com divisão celular”*

Nesta resposta do professor P-2, podemos observar que, apesar de seguir a seqüência de conteúdos estabelecida pelo livro didático, remove o conteúdo relativo ao estudo da origem da vida que se encontra no primeiro volume, adotado nas primeiras séries do ensino médio, para que seja estudado conjuntamente com a evolução das espécies, na terceira série, o que vem mostrar a autonomia do professor em modificar a seqüência dos conteúdos, de acordo com critérios estabelecidos pelo mesmo.

O mesmo professor fala que o conteúdo de divisão celular (mitose e meiose), são estudados, juntamente com embriologia devido à grande relação existente entre esses assuntos, e que mesmo estando em um mesmo volume (primeiro) encontram-se em capítulos diferentes não sendo correlacionados.

Diante da resposta do professor P-2 infere-se a possibilidade de se trabalhar com biologia no ensino médio de forma integrada abordando determinados conteúdos de forma a conduzir o aluno à percepção da existência de relações entre eles.

No que diz respeito à influência do livro didático na definição dos conteúdos estudados o professor P-2 afirmou que seguia a seqüência do livro, fazendo as modificações citadas anteriormente, demonstrando a existência de um outro fator que poderá influenciar na seqüência dos conteúdos abordados pelo professor, que nesse caso, foi a opinião do professor quanto à relação existente entre determinados assuntos, o que demonstra autonomia do professor a partir do momento em que, através de análises críticas, resolve abordar os conteúdos em seqüências lógicas diferentes.

Resposta: *“A seqüência do livro didático, porém, removendo origem da vida do primeiro ano para o terceiro”*

Essa foi à resposta fornecida pelo professor P-1 que, assim como o P-2, percebe a relação existente entre o estudo da origem da vida e o estudo da evolução das espécies. O professor utiliza o livro didático, mas assim como o professor P-2, demonstra autonomia em sua prática à medida que realiza modificações na seqüência de conteúdos de acordo com as análises realizadas.

Resposta: *“A seqüência do livro didático, porém, utilizando o vol. 2 no terceiro ano, e o vol. 3 no segundo ano”*

Esta é a resposta do professor P-4 que justifica a mudança na ordem dos volumes adotados nas segundas e terceiras séries. Segundo ele, a alteração se dá devido à ordem dos conteúdos do vestibular seriado que ocorre no estado de Alagoas, onde leciona.

Neste caso, observamos que o livro didático é utilizado pelo professor na definição dos programas em estudo dentro das séries em que estão sendo utilizados, porém chamamos a atenção para outro fator que poderá influenciar na seqüência dos conteúdos abordados pelo professor que neste caso, é o programa do vestibular local.

Ao questionarmos por que utiliza esta seqüência?

Respostas:

- A - É a seqüência correta, pois vai dos seres mais primitivos, segundo o critério de evolução, até os seres mais complexos: P-1;
- B - É a seqüência lógica para a biologia, é como se fossem pré-requisitos para que não haja lacunas conceituais: P-2;
- C - Porque é a seqüência mais lógica e utilizada pelo vestibular: P-3, P-4;
- D - Porque trabalha os três turnos e não tem tempo de preparar a aula: P-5;

- E - Para trabalhar na mesma seqüência que os outros professores da escola: P-6, P-11;
- F - Para facilitar as pesquisas do aluno, uma vez que a maioria dos livros apresenta a mesma seqüência: P-8;
- G - É a seqüência imposta pela escola e para mudar fica difícil: P-7 P-9;
- H - Devido à lógica da construção do conhecimento, que parte do micro para o macro: P-10.

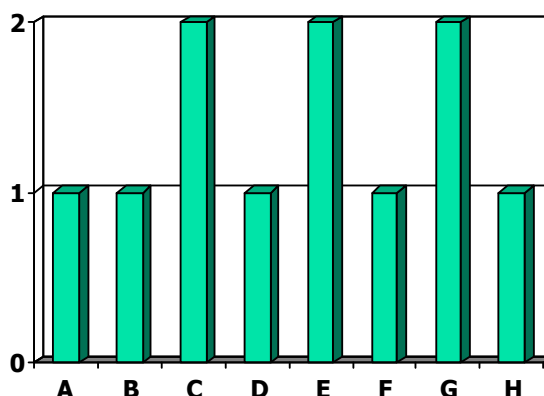


Gráfico 3 – modificações na seqüência dos conteúdos pelos professores

As respostas A, B e H demonstram que, de alguma forma, é admitido que a seqüência abordada pelo livro seja a “mais lógica”, como estes professores afirmam, e que é essencial para a compreensão do aluno, como expressa P-2: “para que não haja lacunas conceituais”.

O professor P-10 se justifica dizendo que é devido à lógica da construção do conhecimento, que parte do micro para o macro, e afirma que está convencido de que estudar a biologia partindo da célula é o caminho mais correto para se estudar a vida. Lembramos que o professor cursou sua educação básica pautada nessa lógica, e repetiu essa mesma lógica, em seu curso de graduação, o que de certa forma, justifica sua opinião.

Quanto ao papel do livro didático nas aulas de biologia destes professores observa-se que, de fato, será o eixo norteador das seqüências de conteúdos abordados ao longo das séries. Assim afirmam: é a seqüência mais lógica.

Entretanto, a importância da utilização do livro didático é que este irá definir os programas em estudo e, conseqüentemente, a seqüência dos conteúdos abordados pelos professores nas aulas de biologia.

Respostas:

“É a seqüência imposta pela escola e para mudar fica difícil”: P-7 P-9.

“Para trabalhar na mesma seqüência que os outros professores da escola”: P-6 P-11.

Nestes dois tipos de respostas descritas acima, os professores entrevistados justificam o fato de adotarem a seqüência do livro didático devido a uma imposição da escola, e para permanecer na mesma seqüência adotada pelos professores dos outros turnos, sendo a escola e os outros professores, fatores que influenciaram na seqüência dos conteúdos abordados pelos professores ao longo das aulas biologia.

O professor P-7, comenta alguns detalhes que mudaria caso pudesse determinar a seqüência dos conteúdos abordados ao longo das séries no ensino médio:

“... eu começaria pelo meio ambiente, e desceria para a célula, pois eu acho que o aluno consegue compreender mais o que ele percebe o que ele vê, do que aquilo que ele não vê”;

“... eu acho a célula um assunto muito abstrato, quando você dá aquela parte de cromossomos, de DNA, eu acho que o aluno teria de estar mais bem preparado”;

“... você começa com a citologia, e eu acho que o aluno ainda não consegue entender, tanto que eu gosto de trabalhar com modelos que é para tentar trazer essa realidade para o aluno”.

Observamos na fala inicial do professor que ele gostaria de introduzir o estudo da biologia no ensino médio começando por ecologia, como ele diz: “pelo

meio ambiente” em seguida diz que “desceria para a célula”, no que perguntamos por que caminho ele “desceria” ele esclareceu que, depois de estudar o meio ambiente, estudaria a anatomia e fisiologia dos seres antes de começar o estudo da citologia.

Mesmo afirmando seguir a seqüência determinada pela escola o professor em seu comentário demonstra que um outro fator que poderia determinar a seqüência dos conteúdos abordados em sua aula seria a tentativa de conectar conteúdos relacionados entre si.

Resposta:

“Para facilitar as pesquisas do aluno, uma vez que a maioria dos livros apresenta a mesma seqüência”: P-8.

Também no caso desta resposta, o professor não fala sobre sua opinião a respeito da seqüência dos conteúdos do livro didático, sendo a importância do aluno possuir um instrumento de pesquisa um fator que influenciou na seqüência dos conteúdos abordados pelo professor ao longo de suas aulas.

O professor P-8 leciona em escola pública estadual e, no decurso da entrevista, ressaltou várias vezes a satisfação dos professores que antes copiavam todo o conteúdo no quadro, poderem realizar atividades onde os alunos poderiam consultar seus livros, pesquisando em sala e observando figuras relativas ao assunto abordado. O professor utiliza a seguinte fala: “o livro didático melhora o desempenho do aluno”, ressaltando a importância deste recurso como instrumento de pesquisa para o aluno, e como uma “ferramenta” que viabilize a rotina de seu trabalho em sala de aula.

Resposta: *“Por que é a seqüência mais lógica e utilizada pelo vestibular”* P-3 e P-4.

Novamente aqui aparecem os termos “seqüência lógica”, que separamos das primeiras respostas analisadas apenas pelo fato de o professor ter citado o vestibular que, como já comentamos anteriormente, segue a mesma seqüência dos

livros didáticos, o que justificará a utilização deste livro como eixo norteador do professor no decorrer das séries no ensino médio.

Quando perguntamos com que freqüência os professores utilizam o livro didático?

Respostas:

- A - Em todas as aulas: P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9;
- B - Em 80% das aulas, pois também utiliza vídeos, documentários e reportagens: P-10;
- C - Depende da atividade que estou desenvolvendo em sala de aula: P-11

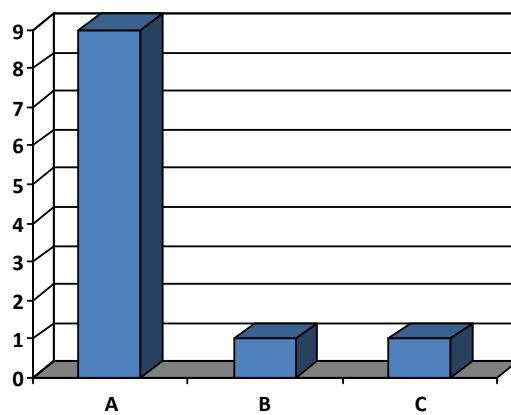


Gráfico 4 - freqüência de utilização do livro didático pelos professores

Resposta: Em todas as aulas: P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9.

Para os professores citados acima, o livro didático é a principal fonte de pesquisa para eles e para seus alunos, pois segundo eles, o livro estará presente em todas as aulas.

Resposta: Em 80% das aulas, pois também utiliza vídeos, documentários e reportagens: P-10;

No caso deste professor percebemos que existirão outros fatores de determinação das seqüências de conteúdo, pois utilizará além do livro, outros recursos didáticos.

Resposta: Depende da atividade que estou desenvolvendo em sala de aula: P-11.

Esse professor não fala de outros recursos, porém, segundo sua resposta, nem sempre utilizará o livro em suas aulas.

Quando perguntamos qual o papel do livro didático na sua prática pedagógica?

Respostas:

- A - Instrumento de consulta para os alunos: P-1, P-3, P-6, P-8, P-9;
- B - Determina a seqüência dos assuntos abordados em sala de aula: P-1, P-10, P-11;
- C - Instrumento de pesquisa para o aluno e para o professor: P-2, P-4, P-5, P-7, P-1

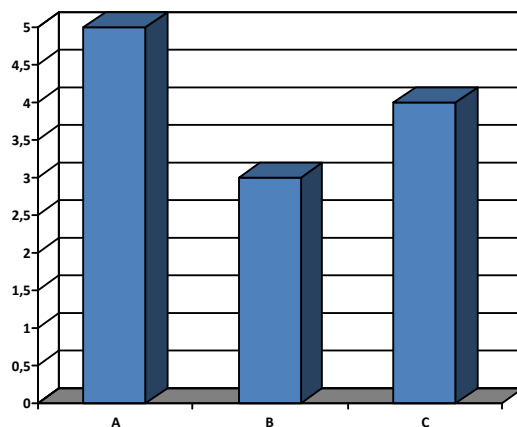


Gráfico 5 - papel do livro didático na prática pedagógica dos professores

Resposta: Instrumento de consulta para os alunos: P-1, P-3, P-6, P-8, P-9;

Os professores acima enfatizaram a importância do livro como instrumento de consulta, exclusivamente para o aluno. Observemos o comentário do professor P-6, que leciona na rede estadual de ensino, depois da escola haver adotado o livro didático:

“... basicamente no ano passado a gente não tinha condições de tirar xerox do livro todo, então tirava xerox só do exercício, mas esse ano com a aplicação do livro, ele vai ser um livro de cabeceira da gente por que eu vou evitar copiar menos e explicar mais, baseado no livro, então fica mais fácil para ele (o aluno) tirar dúvidas e chegar mais perto dele (o aluno) com o livro aberto, acompanhando a minha explicação, e vou perder menos tempo em estar copiando, esperando ele (o aluno) terminar para copiar...”

Para esses professores, o papel do livro didático nas aulas de biologia no ensino médio é o de principal fonte de consulta tanto para o aluno como para o professor, sendo assim, um importante recurso na definição dos programas em estudo.

Resposta: Determina a seqüência dos assuntos abordados em sala de aula: P-1, P-10, P-11

Neste caso os professores afirmam explicitamente que o papel do livro didático nas aulas de biologia no ensino médio é o de principal recurso na determinação das seqüências de conteúdos abordados pelos professores ao longo das aulas biologia.

Resposta: Instrumento de pesquisa para o aluno e para o professor: P-2, P-4, P-5, P-7, P-10.

Os professores acima deixam claro que o livro didático ainda é o principal instrumento de consulta para eles e seus alunos.

Quando perguntamos de que maneira o professor utiliza o livro didático em sala de aula?

Respostas:

- A - Para consulta do aluno: P-1, P-2, P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-10, P-11;
- B - No acompanhamento de leituras: P-2, P-7;
- C - Resolução de exercícios: P-2, P-4, P-5, P-7, P-8, P-9, P-11;
- D - Elaboração de textos pelos alunos: P-2;
- E - Avaliações com consulta: P-5;
- F - Visualização de imagens: P-9, P-11.

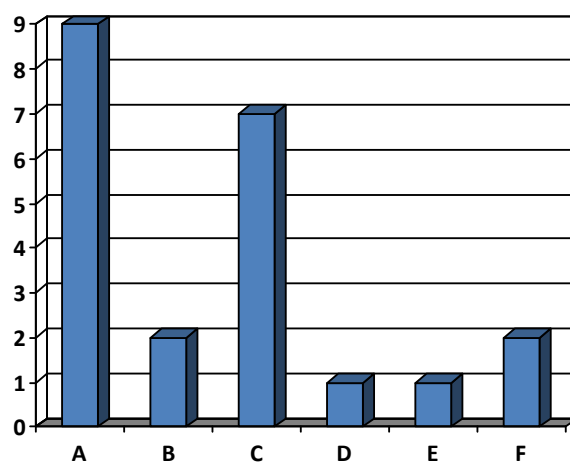


Gráfico 6 – utilização do livro didático em sala de aula

Respostas:

- A - Para consulta do aluno: P-1, P-2, P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-10, P-11;
- B - No acompanhamento de leituras: P-2, P-7;

Nestas duas respostas observamos o livro didático sendo utilizado como um instrumento de consulta configurando-se um recurso didático em sala de aula.

Respostas:

- Resolução de exercícios: P-2, P-4, P-5, P-7, P-8, P-9, P-11;
- Elaboração de textos pelos alunos: P-2;

Nestas outras respostas, os professores referem-se ao livro como sendo um recurso para a resolução de exercícios e elaboração de textos, utilizando-o como um recurso didático, mas não falam na seqüência dos conteúdos nas aulas.

Resposta: Avaliações com consulta: P-5;

No caso deste professor o livro é utilizado como um recurso didático nos processos de avaliação.

Resposta: Visualização de imagens: P-9, P-11.

De acordo com esta resposta o livro seria um recurso didático importante para na visualização de imagens.

Observamos, nestas respostas, que os professores utilizam o livro didático, de modo geral, em função das atividades realizadas com os alunos; e que o papel do livro didático nas aulas de biologia tem sido o de instrumento de consulta para exercícios, pesquisas, leituras, imagens etc.

Os professores, principalmente os da escola pública (grande maioria dos entrevistados), vêem no livro didático um verdadeiro “oásis” para sua prática diária. Se, anteriormente, tiravam “xérox”, como afirma o professor P-6, e escreviam no quadro quase que na íntegra todo o conteúdo a ser abordado, como afirmado pelos professores P-1, P-3, P-5, P-6, P-8 e P-10, com a adoção do livro didático esses professores passaram a ter um poderoso auxiliar de sua prática diária.

Quando perguntamos qual a seqüência dos conteúdos específicos de biologia no seu curso de graduação?

Respostas:

- A- Botânica, Zoologia, Bioquímica, Química, Citologia a partir do quarto período e Ecologia do meio para o final: P-1, P-11;
- B - Citologia, Embriologia, Histologia, Zoologia, Ecologia a partir do quarto período: P-2;
- C - Citologia, Embriologia, Histologia, Zoologia, Genética, Ecologia do meio para o final: P-3, P-4, P-5, P-7, P-8, P-9, P-10;
- D - Zoologia I e II, Citologia I e II, Histologia, Bioquímica, Estatística, Anatomia, fisiologia etc.: P-6.

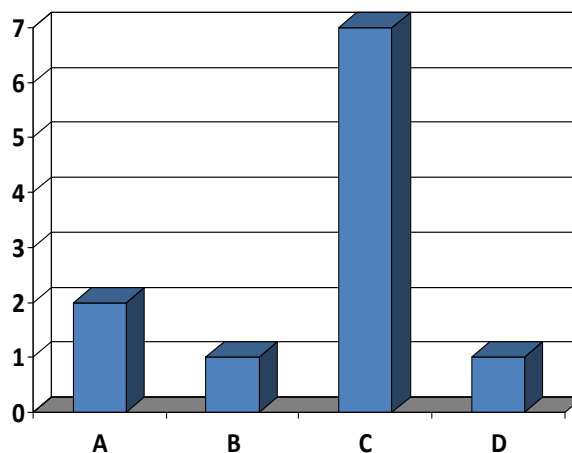


Gráfico 7 - seqüência dos conteúdos específicos de biologia no seu curso de graduação

O objetivo desta pergunta era de observarmos se a seqüência dos conteúdos específicos de biologia no curso de graduação era a mesma seguida pelos livros de biologia no ensino médio, ou seja, seguindo de uma abordagem microscópica (estudo da célula) para macroscópica (do estudo da anatomia e fisiologia dos seres vivos, finalizando com ecologia).

Na maioria dos cursos destinados à formação de professores de biologia, como podemos observar na grade curricular de algumas universidades (em anexo),

e como percebemos a partir das seqüências citadas pelos professores em suas respectivas respostas, de fato, ainda prevalece o paradigma cartesiano, partindo de uma perspectiva microscópica no estudo da célula para a macroscópica no estudo dos seres em seus respectivos ambientes (ecologia).

4.2. ANÁLISE DAS AULAS FILMADAS

Em seguida, procederemos à análise das aulas filmadas conforme descrito anteriormente. Dos professores entrevistados, apenas dois foram selecionados aleatoriamente para a videografia de suas aulas, a saber, os professores P-1 e P-2.

O procedimento da videografia correspondeu à gravação de cinco aulas do professor P-1 (duas geminadas e uma isolada) e 11 do professor P-2 (cinco geminadas e uma isolada). A diferença que se apresenta no número de aulas justifica-se por ter sido levado em consideração os conteúdos trabalhados, tendo o primeiro, desenvolvido os mesmos conteúdos em cinco aulas e a segunda em onze aulas.

Tomaremos como referência para análise (i) a influência do livro didático na definição dos conteúdos a serem estudados nas aulas observadas; (ii) o papel do livro didático na definição das seqüências das ações adotadas pelo professor nas aulas de biologia no ensino médio; (iii) e a existência de outros fatores que influenciaram na seqüência dos conteúdos abordados pelos professores ao longo das aulas biologia.

Para tanto, tomaremos em nossa análise, a seqüência das ações nas aulas, a seqüência dos conteúdos abordados e as trocas de falas entre professores e alunos.

Para analisarmos a seqüência de conteúdos abordados ao longo das aulas, tomamos como referência, dois livros didáticos de biologia: o livro utilizado pelo professor P-1, e outro utilizado pelo professor P-2, ambos adotados pela grande maioria das escolas no ensino médio, com o objetivo de compararmos a seqüência adotada pelo professor durante as aulas e as seqüências sobre esses conteúdos

nos respectivos livros, contemplando assim, as concepções do professor, no processo ensino-aprendizagem.

4.2.1 ANÁLISE DAS AULAS MINISTRADAS PELO PROFESSOR P-1

As aulas do professor P-1 foram ministradas em turmas de primeira série do ensino médio e, de acordo com a maioria dos livros didáticos de biologia, deve acompanhar, basicamente, a seguinte seqüência de conteúdos: (1) Morfologia e fisiologia da célula; (2) Desenvolvimento Embrionário; (3) Histologia Animal.

Ações do Professor (P - 1) nas aulas

Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> • O professor cumprimenta os alunos • Coloca seus materiais sobre a mesa • Abre o livro didático de biologia • Copia o conteúdo da aula no quadro à medida que consulta o livro • Acaba de copiar e espera um pouco enquanto os alunos terminam • Lembra que na aula anterior ele e os alunos haviam visto o metabolismo energético da célula • Explica todo o conteúdo • Escreve no quadro uma pergunta pedindo para que os alunos diferenciem respiração de fotossíntese e comunica que irá corrigir na próxima aula
Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> • O professor cumprimenta os alunos • Coloca seu material sobre a mesa • Apaga o quadro • Lembra aos alunos que na aula anterior falaram sobre respiração e fotossíntese • Pergunta aos alunos quais as substâncias utilizadas para a obtenção de energia • O próprio professor responde e, na seqüência, vai fazendo outras perguntas e respondendo, como veremos na seqüência discursiva da aula, descrita abaixo • Ao final da aula, escreve um exercício no quadro e esclarece aos alunos que irá corrigir o exercício na próxima aula
Aula 3	<ul style="list-style-type: none"> • O professor cumprimenta os alunos • Coloca seu material sobre a mesa • Apaga o quadro • Pergunta que organela poderia ser comparada com um silo de armazém • Responde que seria o complexo de Golgi, cuja função é o armazenamento de substâncias • O professor fala que a próxima estrutura é a central elétrica e pergunta quem libera energia • Responde que é a mitocôndria e esclarece que como a central elétrica manda energia para nossas casas, a mitocôndria seria análoga à central

	<p>elétrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • O professor pergunta que organela seria responsável pela captação de energia e responde que são os cloroplastos, que absorvem a luz solar e a transformam em energia e que as casas com aquecimento solar são os cloroplastos • O professor pergunta quem faz o processo de digestão, e responde que são os lisossomos • Por fim lembra que com a resolução do exercício revisaram a aula anterior cujo assunto foi “organelas citoplasmáticas”
--	---

Quadro 3 - Ações do Professor (P - 1) nas aulas

Verificamos que o professor P-1, em sua entrevista, afirmou planejar suas aulas *no* sentido de preparar o aluno para o vestibular. Diz que adota a seqüência de conteúdos do livro didático de biologia ao trabalhar com as séries do ensino médio (removendo origem da vida do primeiro ano para o terceiro) e justifica dizendo que é esta a seqüência correta, pois vai dos seres mais primitivos, segundo o critério de evolução, até os seres mais complexos.

Podemos observar nas trocas de falas das três aulas, que o professor depois de cumprimentar os alunos, copiava o conteúdo no quadro, à medida que consultava o livro, e mesmo fazendo perguntas aos alunos, durante a explanação sobre o assunto, e em seguida respondia automaticamente a quase todas, conforme pode ser observado no quadro abaixo:

Trocas de falas das aulas

Professor (P-1)

O que foi dito na primeira aula do professor P-1	O que foi dito na segunda aula do professor P-1	O que foi dito na terceira aula do professor P-1
<p>Professor: o processo de respiração, lembrando é um processo de quê? Liberação ou produção de energia?</p> <p>Aluno: liberação</p>	<p>Professor: “a energia, ela é obtida a partir de algumas substâncias”</p> <p>Professor: “quais são essas substâncias, alguém</p>	<p>Professor: “que tipo de organela pode ser comparada com um silo de armazém?”</p> <p>Professor: “seria o complexo de Golgi, cuja função é o</p>

<p>Professor: de liberação de energia, né?.</p> <p>Professor: respiração é um processo de produção de energia. Professor: antes disso eu gostaria de saber o que?</p> <p>Professor: Todos os seres vivos precisam de energia para realizar suas funções né?</p> <p>Professor: e essa energia ela pode ser produzida através do processo de fotossíntese ou quimiossíntese ou pode ser, uma produção de energia</p> <p>Professor: a energia pode ser liberada, né? Através do quê?</p> <p>Professor: Respiração.</p>	<p>consegue lembrar?"</p> <p>Professor: "são substâncias orgânicas conhecidas como o quê?"</p> <p>Professor: "Glicose, amido, carboidratos"</p> <p>Professor: "então essas substâncias, são substâncias que fornecem energia para os seres vivos, realizar todas as funções"</p> <p>Professor: "então como é que eles vão obter essas substâncias? As plantas e outros seres vivos realizam o quê? O processo de fotossíntese não é?"</p> <p>Professor: "é uma reação química para obtenção de matéria orgânica a partir de matéria inorgânica substâncias que fornecem energia para que os seres vivos realizem seus trabalhos"</p> <p>Professor: as plantas, as folhas principalmente tem estruturas tá?</p> <p>Professor: isso aí eu não coloquei, (no quadro) por que vocês vão ver no estudo das plantas, no segundo ano, e vocês vão ver detalhadamente de novo fotossíntese tá?</p> <p>Professor: então quem são essas estruturas?</p> <p>Professor: são os estômatos</p> <p>Professor: são chamados de estômatos, que são estruturas que capta substâncias químicas como o gás carbônico, oxigênio.</p> <p>Professor: "então retornando ao processo de fotossíntese, lembrando: os organismos que realizam a fotossíntese: alguns protistas",</p>	<p>armazenamento de substâncias"</p> <p>Professor: "a próxima estrutura é a central elétrica que é onde a energia era ser distribuída"</p> <p>Professor: "quem libera energia?"</p> <p>Professor: "a mitocôndria"</p> <p>Professor: "a central elétrica, manda energia para nossas casas, a mitocôndria está análoga com a central elétrica"</p> <p>Professor: "a próxima é a casa com aquecimento solar"</p> <p>Professor: "que organela seria responsável pela captação de energia?"</p> <p>Professor: "são os cloroplastos, que absorvem a luz solar e transformam em energia"</p> <p>Professor: "as casas com aquecimento solar são os cloroplastos"</p> <p>Professor: "por último, são os restaurantes, locais onde pegamos a comida e onde se inicia o processo de digestão"</p> <p>Professor: "quem faz o processo de digestão?"</p> <p>Professor: "são os lisossomos"</p>
---	--	--

	<p>cianobactérias tem mais algum?</p> <p>Professor: “Bactérias fotossintetizantes”</p> <p>Professor: “abram o caderno para ver o que copiamos na aula anterior” Professor: “nesta aula vocês vão ver como ocorre a fotossíntese”</p>	
--	--	--

Quadro 4 - Trocas de falas das aulas - Professor (**P-1**)

Conforme foi possível verificar nas trocas de falas o professor (P-1), a fala permaneceu a maior parte do tempo com o professor, não acontecendo uma discussão sobre o conteúdo entre o professor e os alunos no que diz respeito às seqüências dos conteúdos abordados ao longo das aulas.

Durante toda a aula, os alunos se limitaram a escrever o que tinha no quadro ou gesticular com a cabeça para o professor, que perguntava e respondia automaticamente ao que ele mesmo perguntava.

Nessa observação inferimos a presença da perspectiva do Ensino Por Transmissão, que segundo Cachapuz *et. al* (2002) ocorreu uma exposição por parte do professor, deixando o aluno numa postura passiva, receptor das informações. Menciona que nessa perspectiva o aluno é colocado na condição de objeto do ensino. O professor apresenta uma postura dogmática e as ações do professor são determinadas pelo currículo formal e pelo manual adaptado

Após a descrição das trocas de falas das aulas da **P-A**, realizamos uma sucinta análise e partiremos para a descrição da seqüência dos conteúdos da primeira aula do referido professor.

Seqüência dos conteúdos da primeira aula do professor **P-1**

Seqüência de conteúdos da primeira aula do professor P-1	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos - LIVRO 1 - Utilizado pelo professor
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respiração aeróbica 	<p>Noções gerais de metabolismo energético:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ ATP e Transportadores de hidrogênios ♦ Reações exergônicas e endergônicas
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respiração: processo de liberação de energia 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotossíntese ♦ Fotossíntese nos procariontes e nos eucariontes ♦ Cloroplastos ♦ Luz e pigmentos ♦ Equação geral da fotossíntese ♦ Etapas da fotossíntese ♦ Quimiossíntese
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotossíntese ou quimiossíntese: processo de “produção de energia” ♦ Seres que produzem energia: autótrofos ♦ Matéria prima para realização da fotossíntese: substâncias inorgânicas, como sais minerais, água ♦ Organelas envolvidas na fotossíntese (cloroplastos) ♦ Seres que produzem seu próprio alimento e que “possuem cloroplastos”: plantas, algumas bactérias fotossintetizantes cianobactérias e alguns protistas 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Glicólise ♦ Fermentação láctica ♦ Fermentação alcoólica
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mitocôndrias 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respiração aeróbica ♦ Mitocôndria
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Folhas: parte da planta que apresenta clorofila ♦ Produção da glicose nas folhas a partir do gás carbônico 	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotossíntese: processo endotérmico 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respiração anaeróbica
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respiração: processo catabólico 	
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotossíntese: processo anabólico 	

Quadro 5 - Seqüência dos conteúdos da primeira aula do professor **P-1**

Quanto à seqüência dos conteúdos, o professor apesar de ter afirmado utilizar o livro didático para planejar suas aulas e cumprir a seqüência por ele adotada, não o fez. Falou inicialmente do processo de respiração e, em seguida, procurou abordar os conteúdos relativos à fotossíntese e à respiração, paralelamente, realizando comparações entre os dois processos e mostrando suas diferenças no que diz respeito à matéria prima utilizada e ao tipo de reação (endergônica e exergônica anabólica e catabólica).

Neste caso o outro fator que influenciou na seqüência dos conteúdos abordados pelo professor, foi seu critério de escolha, uma vez que ao estabelecer parâmetros de comparação entre os dois assuntos (fotossíntese e respiração), não seguiu sistematicamente a seqüência do livro.

Retomando a questão da utilização do livro didático, percebemos que se constituiu em fonte de consulta para este docente uma vez que o consultou durante todo o período em que copiava o conteúdo no quadro, porém, a seqüência dos conteúdos foi por ele determinada.

Seqüência dos conteúdos da segunda aula

Seqüência de conteúdos da segunda aula do professor P-1	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos
	LIVRO 1 (Utilizado pelo professor)
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Substâncias orgânicas que fornecem energia: glicose, amido, carboidratos 	Noções gerais de metabolismo energético: <ul style="list-style-type: none"> ♦ ATP e Transportadores de hidrogênios ♦ Reações exergônicas e endergônicas
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotossíntese: reação química que ocorre para obtenção de matéria orgânica a partir de matéria inorgânica (a fórmula geral da fotossíntese encontra-se escrita no quadro) 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotossíntese ♦ Fotossíntese nos procariontes e nos eucariontes ♦ Cloroplastos ♦ Luz e pigmentos ♦ Equação geral da fotossíntese ♦ Etapas da fotossíntese ♦ Quimiossíntese

♦ Seres que realizam a fotossíntese: alguns protistas, cianobactérias e bactérias fotossintetizantes.	♦ Glicólise ♦ Fermentação láctica ♦ Fermentação alcoólica
♦ O gás carbônico e a água, como matéria prima para a realização da fotossíntese	♦ Respiração aeróbica ♦ Mitocôndria
♦ Estômatos (estruturas que captam o gás carbônico e o oxigênio)	
♦ Fórmula da glicose	
♦ A luz e os pigmentos no processo de fotossíntese	
♦ A importância da clorofila que reflete a cor verde e absorve a cor vermelha e a azul	
♦ Organelas onde ocorre a fotossíntese (cloroplasto) e a respiração (mitocôndrias).	
♦ Pigmentos presentes nos cloroplastos.	
♦ Seres que possuem plastos: células vegetais, alguns protistas eucariontes que realizam a fotossíntese	
♦ Os cloroplastos possuem pigmentos carotenóides e clorofila	
♦ Classificação dos plastos de acordo com a presença ou não de pigmentos: cromoplastos apresentam pigmentos carotenóides e leucoplastos, não possuem pigmentos	
♦ A clorofila está presente nas partes verdes das plantas	

Quadro 6 - Seqüência dos conteúdos da segunda aula

Basicamente, o conteúdo foi o mesmo da aula anterior porém, a professora se aprofundou mais, especificando alguns detalhes sobre o assunto, como: as substâncias orgânicas produzidas pelos vegetais no processo da fotossíntese, a importância dos estômatos nas trocas gasosas, os tipos de plastos, os pigmentos fotossintetizantes, os seres que realizam a fotossíntese.

Quanto à seqüência dos conteúdos nos livros que serviram como parâmetro, colocamos a mesma do quadro anterior, pois basicamente é a mesma seqüência só que abordada com um pouco mais de aprofundamento.

Os estômatos citados são estudados nos segundos volumes das coleções de livro didáticos de biologia, o que vem demonstrar a autonomia do professor em adotar conteúdos relacionados que se encontrem em volumes diferentes, assim como a sensibilidade do mesmo em perceber essas relações e demonstrá-las ao aluno conduzindo-o a uma construção de uma percepção sistêmica no estudo da biologia.

Assim como na aula anterior, houve pouca interação no que diz respeito a questionamentos dos alunos, fator que pode influenciar significativamente na seqüência dos conteúdos abordados, dentro de uma perspectiva do EPT de acordo com Cachapuz (2002) e Mizukami (1986). O fato de o professor ler sistematicamente as informações que se encontravam no quadro e responder automaticamente aos questionamentos feitos por ele mesmo fez com que a seqüência dos conteúdos ao longo da aula fosse a que se encontrava escrita no quadro.

Seqüência dos conteúdos da terceira aula

Seqüência de conteúdos da terceira aula do professor P-1	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos
	LIVRO 1 (Utilizado pela professor)
♦ Organelas celulares	♦ Citoplasma
♦ Complexo e Golgi	♦ Síntese, armazenamento e transporte de moléculas orgânicas
♦ Mitocôndrias	♦ Metabolismo energético
♦ Cloroplastos	♦ Fotossíntese e quimiossíntese
♦ Lisossomos.	♦ Fermentação e respiração

Quadro 7 – Seqüência dos conteúdos da terceira aula

Neste caso, o conteúdo foi abordado superficialmente; segundo a professora, o objetivo da correção foi revisar uma aula ministrada anteriormente, sobre organelas citoplasmáticas.

O papel do livro didático nesta aula especificamente foi o de fonte de consulta de onde o professor retirou o exercício. As organelas celulares foram comparadas a partes de uma cidade, e em nenhum momento suas funções foram relacionadas à fisiologia dos seres vivos, como também não se estabeleceram relações entre as funções das mesmas, o que de certa forma fez com que o conteúdo fosse abordado de forma fragmentada.

Trata-se, portanto de uma pedagogia repetitiva, onde o discurso oral do professor encontra-se impregnado na sua ação em sala de aula e que de acordo com Mizukami (1986) nessa abordagem, ao professor compete informar e conduzir seus alunos direcionando-os a objetivos que lhes são externos, por serem escolhidos pela escola, também podendo ser escolhidos pela sociedade e não pelas pessoas envolvidas.

Assim sendo, para que o professor possa utilizar esse método, a matéria a ser ensinada deverá ser dividida em diversas partes ou fragmentos. A cada parte correspondem perguntas do professor e respostas dos alunos.

Ainda no tocante ao EPT, Pozo e Crespo (1998) enfatizam que este modelo continua comumente utilizado nas aulas de Biologia. Os autores apresentam uma justificativa para esse modelo ainda presente nos dias atuais, quando argumentam que os professores também aprenderam ciências dessa maneira, então conseqüentemente o que ocorre é uma reprodução. Essa atitude do professor vem refletir mais uma vez sua postura dentro A ênfase está na memorização e na reprodução do conteúdo por meio de exercícios.

4.2.2 ANÁLISE DAS AULAS MINISTRADAS PELO PROFESSOR P-2

As aulas do professor P-2 foram ministradas às turmas da segunda série do ensino médio que, de acordo com a maioria dos livros didáticos de biologia, segue basicamente a seguinte seqüência de conteúdos (1)Taxonomia; (2) Anatomia e fisiologia dos seres vivos.

Análise das ações nas aulas do professores P - 2

Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> • O professor cumprimenta os alunos • Coloca o material na mesa • Entre seus materiais, encontra-se o livro didático • Começa escrevendo no quadro, o conteúdo a ser trabalhado • Fala sobre o tema da aula • Faz perguntas aos alunos sobre o tema • Continua escrevendo no quadro à medida que faz perguntas sobre o assunto aos alunos • Fala que na próxima aula trará algumas plantas • Termina a aula agradecendo a colaboração da turma por ter permitido a filmagem e por ter colaborado durante as aulas 															
Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> • O professor pede para que os alunos observem no caderno o assunto da aula anterior • Comenta o assunto a medida que faz algumas perguntas aos alunos • Uma aluna pede que o professor desenhe, mas o professor afirma que fica difícil e continua tentando explicar o assunto sem o desenho • Despede-se dos alunos e diz que continuará a explicação na próxima aula 															
Aula 3	<ul style="list-style-type: none"> • O professor recolhe, na área externa da escola, algumas plantas para mostrar aos alunos • Retoma os conteúdos trabalhados na aula anterior • Mostra uma papoula e aponta para as pétalas perguntando aos alunos o nome • Mostra uma outra flor completa e diz que nesta planta ele pode encontrar dois órgãos reprodutores • Fala da parte masculina e da parte feminina da flor • Entrega uma papoula à turma e recomenda que os alunos retirem as estruturas da flor para poder observar o androceu e o gineceu • Escreve a seguinte tabela no quadro: <table border="1" data-bbox="402 1682 1321 1942"> <thead> <tr> <th></th> <th>MONOCOTILEDÔNEAS</th> <th>DICOTILEDÔNEAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tipo de raiz</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>como se encontram os vasos condutores da seiva dentro do caule</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>como são as nervuras nas folhas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>como se distribuem as pétalas na flor</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MONOCOTILEDÔNEAS	DICOTILEDÔNEAS	tipo de raiz			como se encontram os vasos condutores da seiva dentro do caule			como são as nervuras nas folhas			como se distribuem as pétalas na flor		
	MONOCOTILEDÔNEAS	DICOTILEDÔNEAS														
tipo de raiz																
como se encontram os vasos condutores da seiva dentro do caule																
como são as nervuras nas folhas																
como se distribuem as pétalas na flor																

	<ul style="list-style-type: none"> • O professor mostra uma raiz para os alunos, e pergunta o que eles estão observando • Os alunos respondem que existem uns fiapos de um lado, do outro e embaixo, dizem que tem areia, que a raiz é marrom • O professor chama a atenção dos alunos para o eixo principal e diz que é característico de raízes axiais ou pivotantes, e afirma que os “fiapinhos” do lado são as raízes secundárias • O professor pergunta aos alunos se o tipo de raiz que ele está mostrando faz parte das mono ou das dicotiledôneas • O professor pede para que observem o quadro onde se encontram as respectivas características das mono e das dicotiledôneas • O professor segura uma outra planta para que os alunos possam observar os dois tipos de raízes • O professor começa a falar do caule, e mostra o caule de uma planta que segura em suas mãos • Lembra a condução das seivas no interior do caule e a disposição dos vasos condutores de seivas (bruta e elaborada) em caules de mono e dicotiledôneas • Neste ponto começa a falar das folhas, mostra para os alunos uma folha com nervuras paralelinérveas e pergunta se o tipo de folha mostrado é característico das mono ou das dicotiledôneas • O professor escreve na tabela as flores das mono e da dicotiledôneas • Também coloca na tabela as características das sementes das mono e das dicotiledôneas • Acrescenta na tabela os representantes de cada grupo: milho e cana-de-açúcar, nas monocotiledôneas; roseira e mangueira, nas dicotiledôneas
Aula 4	<ul style="list-style-type: none"> • O professor começa lendo um caderno de um dos alunos se referindo ao quadro escrito na aula anterior onde constam as características das mono e das dicotiledôneas • Pergunta aos alunos qual a função, ou quais as funções das raízes • Escreve no quadro os tipos de raízes • Fala da importância da plantação de gramíneas nas áreas de encostas para evitar a erosão • Fala da importância da raiz axial, cuja raiz principal ajuda a manter as árvores de grande porte • Descreve no quadro as regiões de uma raiz pivotante e suas respectivas funções como zona pilífera, zona de crescimento • Fala do geotropismo positivo da raiz
Aula 5	<ul style="list-style-type: none"> • O professor fala sobre a cutícula • Fala das plantas adaptadas a determinadas regiões, como os cactos da região do sertão • O professor fala dos espinhos presentes nos cactos • O professor fala que a raiz daquele vegetal (o cacto) é bastante suculenta, e que ela vai até uma certa profundidade e consegue extrair água do solo • Fala sobre as funções das folhas • Escreve no quadro que a planta absorve o gás oxigênio e libera o gás carbônico através das folhas • O professor mostra uma folha e fala sobre a fotossíntese • Escreve a definição de fotossíntese no quadro • O professor comenta que a planta libera o oxigênio • Em seguida o professor escreve a equação da fotossíntese no quadro • Fala sobre os reagentes e produtos da equação • Lembra que a glicose fica na planta e o oxigênio é liberado

Aula 6	<ul style="list-style-type: none"> • O professor coloca uma lâmina em um microscópio óptico • Pede para que os alunos observem • Fala que na lâmina eles vão observar umas estruturas parecidas com “pequenas bocas” que são os estômatos • Diz que estes estômatos irão apresentar vários pontos brancos, e que é exatamente por esses espaços no estômato por onde entra o oxigênio, sai o gás carbônico e também o vapor de água • Enquanto os alunos observam o microscópio, o professor desenha o estômato no quadro e descreve sua estrutura
---------------	---

Quadro 8 – ações nas aulas do professores P - 2

O professor P-2 afirma, em sua entrevista, que planeja suas aulas baseando-se no livro didático e que adota as seqüências de conteúdos do primeiro, segundo e terceiro volume, para as primeiras, segundas e terceiras séries respectivamente. De fato o professor, trouxe o livro para a sala e o consultou ao colocar o conteúdo no quadro, porém, à medida que conversava com seus alunos, abordou conteúdos fora da seqüência que havia escrito no quadro.

O professor P-2 afirma, em sua entrevista, que planeja suas aulas baseando-se no livro didático e que adota as seqüências de conteúdos do primeiro, segundo e terceiro volume, para as primeiras, segundas e terceiras séries respectivamente.

Analisando as aulas desse professor em identificamos que ele considera as perguntas dos alunos, modificando a seqüência na abordagem dos conteúdos de acordo com o comentado pelos alunos. Delizoicov (2002), afirma que o diálogo a ser realizado em sala de aula, refere-se aos conhecimentos que ambos os sujeitos da educação, aluno e professor, detêm a respeito do tema, objeto de estudo e compreensão.

Trocas de falas das aulas P-2

O que foi dito na primeira aula	O que foi dito na segunda aula	O que foi dito na terceira aula	O que foi dito na quarta aula	O que foi dito na quinta aula	O que foi dito na sexta aula
<p>Professor: “talófitas são algas”</p> <p>Professor: “o que seriam algas?”</p> <p>Aluno: “são matinhos do mar”</p> <p>Outro aluno: “sargaço”</p> <p>Professor: “nem todo sargaço é alga”</p> <p>Professor: “sargaço é uma vegetação própria do ambiente, mas não é alga, enquanto que o sargaço é alga”</p> <p>Professor (ao falar do ciclo reprodutivo das plantas): “células haplóides têm a metade (número de cromossomos), as células diplóides têm um conjunto todo da espécie humana que é 46 (cromossomos)”</p> <p>Aluna: “quais destas células são responsáveis</p>	<p>Professor: “as briófitas não têm vasos condutores de seiva, os nutrientes passam por osmose, através da água”</p> <p>Aluna: “o que é seiva?”</p> <p>Professor: “é uma solução onde você vai encontrar água e sais minerais, esta é a seiva bruta”</p> <p>Professor: “a seiva bruta é ascendente nos vegetais e é absorvida pela raiz, segue até as folhas onde sofre fotossíntese onde irá ocorrer a síntese de glicose”</p> <p>Professor: “a glicose vai retornar das folhas até a raiz através de uma substância chamada de seiva elaborada ou</p>	<p>Professor: “na aula anterior eu falei sobre as características das angiospermas”</p> <p>Professor (mostrando aos alunos as sépalas formando o cálice): “qual o nome da ‘partezinha amarela’ onde fica o pólen?”</p> <p>Professor: “são chamados de estames, e são formados por anteras e filetes”</p> <p>Professor: “nesta planta podemos encontrar dois órgãos reprodutores”.</p> <p>Professor: “a parte masculina, se chama androceu e a parte feminina se chama gineceu”, “a parte masculina está bem visível”</p> <p>Professor: “o que vocês</p>	<p>Professor: “qual a função, ou quais as funções das raízes?”</p> <p>Professor: “para que servem as raízes?”</p> <p>Aluna: “para segurar o ‘negocinho””</p> <p>Professor: “para segurar o ‘negocinho”” (o professor repete o que a aluna disse)</p> <p>A aluna retifica: “para segurar o caule”</p> <p>Professor: “uma das funções é fixar a planta ao solo”, e acrescenta: “o ‘negocinho’ seria este: o caule, as folhas”</p> <p>Professor: “que outra função a raiz tem?”</p> <p>Aluna: “sugar a água do solo”</p>	<p>Professor(se referindo aos cactos): o que é que vocês acham que sejam aquelas plantas?</p> <p>Professor: você já viu um cacto já? O que é que tem preso a um cacto?”</p> <p>Aluno: “espinho”</p> <p>Professor: “mas aquilo é o quê na realidade?”</p> <p>Aluno: “é uma proteção”</p> <p>Professor: “nada mais é do que uma folha modificada para aquele tipo de vegetal”</p> <p>Professor: “as funções das folhas são as seguintes: respiração, fotossíntese, transpiração”</p> <p>Professor: “a planta respira que</p>	<p>Professor: “observem as estruturas parecidas com ‘pequenas bocas””</p> <p>Professor: “são os estômatos”</p> <p>Aluno: “em que lugar eu mexo para enxergar melhor?”</p> <p>Professor: “vocês irão observar vários pontos brancos”</p> <p>Professor: “é exatamente por esses espaços no estômato por onde entra o oxigênio, sai o gás carbônico e também o vapor de água”</p>

<p>pela síndrome de Down?”</p> <p>Professor: “síndrome de Down, neste momento muda completamente o foco do assunto”</p> <p>O professor continua: “é a presença de um cromossomo a mais isso só ocorre nas divisões celulares, onde as células começam a se dividir onde as somáticas ou diplóides, têm 46 pares e as germinativas 23”</p> <p>A aluna insiste: “é um distúrbio nestas duas células (haplóide e diplóide)?”</p> <p>Professor: “é uma aneuploidia, um acréscimo de células em geral, nas células diplóides, causa uma alteração na estrutura do ser”</p> <p>Professor: “as características da síndrome de Down que são os olhos puxados”</p> <p>Aluna: “é uma doença hereditária?”</p> <p>Professor:</p>	<p>seiva orgânica”.</p> <p>Professor: “a seiva orgânica é quando parte das folhas até a raiz, e a seiva bruta, da raiz até as folhas”</p>	<p>estão observando na raiz?”</p> <p>Alunos: “tem uns fiapos de um lado, do outro e embaixo”, “tem areia”, “a raiz é marrom”</p> <p>Professor: os “fiapinhos” do lado são as raízes secundárias.</p> <p>Professor: “quais das duas raízes seria mais fácil de retirar do solo?”</p> <p>Os alunos concluem: “é a raiz fasciculada”</p> <p>Uma aluna diz: “é a ‘afuazada”</p> <p>Outro aluno: “é mais fácil tirar ela do solo porque ela não tem a raiz mais forte”</p> <p>Professor: “o que ocorre à medida que a raiz principal penetra o solo?”</p> <p>Alunos: “dá mais força e resistência à planta”</p>	<p>Professor: “esta função é chamada de absorção”</p> <p>Professor: “é só a água que é absorvida ou tem mais outros elementos?”</p> <p>Alunos: “também absorve sais minerais”</p> <p>Professor: “qual o objetivo de plantar estas gramíneas nas encostas?”</p> <p>Professor: “você sabem o que é erosão?”</p> <p>Alunos: “sim”</p> <p>Professor: “a água das chuvas que causa a erosão será absorvida pelas raízes destas plantas”</p> <p>Professor: “a terra fica presa entre as raízes das gramíneas dificultando a dispersão desta terra quando atingidas pelas águas das chuvas”</p>	<p>gás? Qual é o gás que a planta respira?”</p> <p>Aluno: “gás carbônico”</p> <p>Professor: “você acham que a planta respira gás carbônico é?”</p> <p>Professor: “a planta respira o quê?”</p> <p>Um aluno: “gás carbônico”</p> <p>Outro aluno: “oxigênio”</p> <p>Professor: “qual a função da respiração nos vegetais? Ela vai contribuir em quê? Qual o gás que a planta utiliza, pessoal, para se manter viva?”</p> <p>Aluno: “oxigênio”</p> <p>Professor: “se a planta absorve oxigênio primeiro que o gás carbônico, a respiração só é de dia ou só é à noite?”</p> <p>Aluno: “mas é só à noite</p>	
--	--	--	--	---	--

<p>“não é hereditária, é uma anomalia, uma aneuploidia que é uma disfunção nos cromossomo que leva aquela jovem a ter um filho Down”</p>				<p>isso aí não é professor?”</p> <p>Professor: aí você diz: se a planta respira à noite, só à noite e de manhã e de tarde, o que é que acontece?”</p> <p>Aluno: “é ao contrário né professor?”</p> <p>Professor: “é ao contrário?”</p>	
--	--	--	--	---	--

Quadro 9 - Trocas de falas das aulas P-2

Podemos observar, que o diálogo entre o professor e o aluno possibilita conduzir a aula no sentido da abordagem de outros conteúdos que, mesmo sendo conteúdos de outras séries, possuem certa correlação com o conteúdo abordado, levando-nos a inferir uma postura dentro da abordagem sistêmica sobre o assunto.

O professor P-2 afirma, em sua entrevista, que planeja suas aulas de acordo com o conteúdo abordado no livro didático. De fato trouxe o livro para a sala e o consultou ao colocar o conteúdo no quadro, porém, à medida que conversava com seus alunos, abordou conteúdos relacionados a conceitos relativos a outras séries e que conseqüentemente não se encontravam no livro didático correspondente a série em que estava ministrando sua aula.

Nas falas da primeira aula, por exemplo, ao fazer referencia as células haplóides e diplóides (que são estudados na primeira série do ensino médio), para esclarecer detalhes sobre a reprodução dos vegetais, que era o tema da aula, passou a explicar a síndrome de Down e a aneuploidia, diante de uma pergunta de uma realizada por uma aluna.

Os referidos assuntos são estudados na terceira série, logo, os diálogos mantidos com os alunos, também estabeleceram a seqüência dos conteúdos abordados durante a aula.

O mesmo aconteceu nas falas do professor e dos alunos, na segunda aula quando uma aluna perguntou o que era seiva, o professor passou do conteúdo morfologia das briófitas para definições de seiva bruta e seiva elaborada, conteúdo relacionado à fisiologia vegetal, o que novamente vem demonstrar que a participação do aluno durante a aula, poderá também ser um fator determinante na seqüência dos conteúdos abordados ao longo da aula.

Na intenção de esclarecer sua aluna, o professor também se reportou ao conceito de fotossíntese que é estudado nas primeiras séries do ensino médio e que, apesar de não estar incluído na seqüência de conteúdos planejada anteriormente para ser trabalhada, contribui de forma significativa para a compreensão do conteúdo abordado.

Moreira (1991) ressalta que é responsabilidade do professor tomar decisões para selecionar, preparar, planejar e ensinar os conteúdos a serem ministrados para seus alunos, sempre levando em conta as preocupações com relação ao quê ensinar, para quem ensinar e como ensinar. Diz ainda que o seu papel não é o de observador participante, mas o de participante observador que delibera dentro do cenário de ação..

Coll (1990) afirma que o aluno ao enfrentar um novo conteúdo a ser aprendido, sempre o faz armado com uma série de conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos no decorrer de suas experiências anteriores, que utiliza como instrumentos de leitura e interpretação e que determinam em boa parte as informações que selecionará, como as organizará e que tipo de relações estabelecerá com elas.

Ao incentivar a participação do aluno nas aulas através de questionamentos e argumentando a partir dos comentários dos alunos como observamos na seqüência

didática do professor P-2, o educador estará auxiliando o aluno a tornar significativa a série de novas informações que estarão sendo abordadas durante a aula.

Seqüência dos conteúdos das aulas ministrada pelo professor P-2

Seqüência dos conteúdos da primeira aula

Seqüência de conteúdos da primeira aula do professor P-2	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto no livro didático LIVRO 2 (Utilizado pelo professor)
♦ Definição de Botânica	♦ Definição de vegetais
♦ Classificação do Reino Vegetal	♦ Origem e evolução das plantas
♦ Talófitas	♦ Classificação das plantas
♦ Função das algas no ambiente	♦ Criptógamas e fanerógamas
♦ Classificação da talófitas	♦ Criptógamas avasculares e vasculares
♦ Caracterização de alga sargaço e sargaçum	♦ Características gerais e diversidade das briófitas
♦ Classificação das algas (segundo o professor) como microscópicas (algas azuis) e macroscópicas (clorofíceas, feofíceas e rodófitas) e de alga doce e salgada	♦ Reprodução das briófitas
♦ Caracterização das algas como fitoplâncton	♦ Criptógamas vasculares
♦ Classificação das criptógamas	♦ Características gerais e diversidade das pteridófitas
♦ Pigmentos das algas	♦ Reprodução das pteridófitas
♦ A importância das algas na produção do ágar	♦ Comparação entre os ciclos de vida de pteridófitas e briófitas
♦ Características gerais das briófitas: morfologia, habitat, reprodução	
♦ Fase gametofítica e esporofítica das briófitas	
♦ Gametas e dos esporos	
♦ A fecundação entre espécies diferentes	
♦ Células haplóides e diplóides na espécie humana	

♦ A síndrome de Down	
♦ Aneuploidia	
♦ Representantes das briófitas: musgos e hepáticas	
♦ Protonema e protalo	
♦ Principais características das pteridófitas	
♦ Fases esporofíticas e gametofíticas das pteridófitas	
♦ Principais representantes das pteridófitas: avencas e samambaias	

Quadro 10 - Seqüência dos conteúdos da primeira aula

Com já comentamos nas falas ocorridas em sala entre o professor e os alunos a seqüência dos conteúdos não foi seguida sistematicamente devido à interação que ocorreu entre o professor e os alunos Respalda-se aí. na proposta construtivista, entendendo que o conhecimento faz parte de um processo de interação.

Seqüência dos conteúdos da segunda aula ministrada pelo professor P-2

Seqüência dos conteúdos da segunda aula do professor P-2

Seqüência de conteúdos da terceira aula do professor P- 2	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos – LIVRO 2 Utilizado pelo professor
♦ Características das angiospermas (não citou as características apenas lembrou aos alunos que havia falado delas na aula anterior):	
♦ Pétalas, sépalas, cálice, androceu e gineceu	♦ Reprodução nas angiospermas: estrutura da flor
♦ Características das monocotiledôneas e das dicotiledôneas : ♦ - raízes axiais ou pivotantes - raízes fasciculadas - caules	♦ Neste livro, as características das mono e dicotiledôneas se encontram em um quadro comparativo dentro do capítulo intitulado: “morfologia externa das plantas angiospermas”. Neste capítulo são abordados os tipos de caule, de raízes, classificação das folhas, flores, frutos e sementes, e só no final apresentam o

<ul style="list-style-type: none"> -disposição dos vasos condutores de seivas (bruta e elaborada) nas mono e dicotiledôneas - Disposição das nervuras nas folhas das mono e dicotiledôneas - Características das flores das mono e das dicotiledôneas - Características das sementes nas mono e nas dicotiledôneas - Exemplos de mono e dicotiledôneas 	quadro comparativo das características das mono e dicotiledôneas
---	--

Quadro 11 - Seqüência dos conteúdos da segunda aula do professor P-2

Observando a seqüência de conteúdos abordada durante a aula, atentamos novamente para a importância da participação do aluno. No caso específico desta aula, em relação às outras observadas anteriormente, o professor, apesar de haver se aproximado mais da seqüência adotada pelo livro, deteve-se por mais tempo em determinados conteúdos, como as características das raízes, devido à participação do aluno.

Percebemos também que o professor falou do conteúdo da aula anterior ao apresentar as folhas de pteridófitas, o que, mesmo não estando dentro do conteúdo planejado, foi importante para que os alunos pudessem comparar as características das criptógamas e das fanerógamas, percebendo a biologia de uma forma sistêmica.

Seqüência dos conteúdos da terceira aula do professor P-2

Seqüência de conteúdos da quarta aula do professor P-2	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos – LIVRO 2 Utilizado pelo professor
♦ Características das mono e das dicotiledôneas	♦ Classificação das angiospermas em mono e dicotiledôneas
♦ Funções das raízes e tipos de raízes (fasciculada e axial)	♦ Desenvolvimento e morfologia das plantas angiospermas: formação de tecidos e órgãos: raiz
♦ A importância da plantação de gramíneas nas áreas de encostas para evitar a erosão.	♦ Desenvolvimento e morfologia das plantas angiospermas: formação de tecidos e órgãos: raiz
♦ Importância da raiz axial	♦ Formação de tecidos e órgãos: raiz

<ul style="list-style-type: none"> ♦ Morfologia da raiz pivotante (coifa, zona de alongamento, zona pilífera, zona de ramificação) ♦ Geotropismo positivo da raiz 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Formação de tecidos e órgãos: raiz ♦ Fitocromos e desenvolvimento
---	--

Quadro 12 - Seqüência dos conteúdos da terceira aula do professor P-2

Nesta aula o professor procurou esclarecer as dúvidas de seus alunos, e deteve-se nas características básicas das raízes axiais e pivotantes, porém, chamando a atenção para o aspecto ecológico das mesmas ao falar da importância das raízes axiais para a manutenção das encostas, novamente aqui a interação com o aluno possibilitou a construção de uma aula dentro de uma visão sistêmica da biologia inclusive no que diz respeito a aspectos sociais.

O papel do livro didático foi o de instrumento de consulta, porém, a seqüência dos conteúdos foi determinada ao longo da aula pela interação do professor com os alunos, e também pelo interesse do professor em chamar a atenção para o aspecto ecológico das raízes axiais.

Seqüência dos conteúdos da quarta aula do professor P-2

Seqüência de conteúdos da quinta aula do professor P-2	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos – LIVRO 2 Utilizado pelo professor
♦ Cutícula: tecido impermeabilizante das plantas	♦ Estrutura da epiderme foliar
♦ Plantas adaptadas às regiões do sertão como os cactos	♦ Estrutura da epiderme foliar
♦ Espinhos presentes nos cactos (adaptações de folhas)	♦ Estrutura da epiderme foliar
♦ Adaptações da raiz do cacto	♦ Estrutura da epiderme foliar
♦ Funções das folhas	♦ Estrutura da epiderme foliar
♦ Respiração nos vegetais	♦ Fisiologia das angiospermas
♦ A fotossíntese	♦ Fisiologia das angiospermas
♦ Equação da fotossíntese	♦ Bioenergética (assunto encontrado no primeiro volume das coleções de livros didáticos)

Quadro 13 - Seqüência dos conteúdos da quarta aula do professor P-2

O professor começou falando de adaptações das folhas e partiu das descrições das adaptações para as funções de fotossíntese e respiração realizadas pelas folhas.

Chamamos a atenção para o fato de que, em sua entrevista, o professor afirmou utilizar o livro didático na escolha da seqüência dos conteúdos abordados ao longo das aulas, porém, percebemos que a interação contínua com os alunos influenciou na seqüência dos conteúdos abordados na aula, assim como o interesse do professor em se aprofundar em determinados assuntos ou inter-relacionar o assunto com seus debates com os alunos, possibilitou uma percepção sistêmica dos conteúdos abordados.

No caso desta aula, o professor se aprofundou nas reações de fotossíntese e respiração realizada pelos vegetais, que é um assunto abordado nas primeiras séries do ensino médio, pois é encontrado no primeiro volume das coleções de livro didático de biologia.

Seqüência dos conteúdos da quinta aula do professor P-2

Seqüência de conteúdos da sexta aula do professor P-2	Seqüências dos conteúdos sobre o mesmo assunto nos livros didáticos – LIVRO 2 Utilizado pelo professor
♦ Morfologia dos estômatos	♦ Epiderme: estômatos (histologia vegetal)
♦ Fisiologia dos estômatos	♦ A transpiração nas plantas

Quadro 14 - Seqüência dos conteúdos da quinta aula do professor P-2

Esta aula ocorreu no laboratório e seu conteúdo foi exclusivamente à morfologia e fisiologia dos estômatos, porém, o professor não se aprofundou muito devido aos preparativos do laboratório e disponibilidade do microscópio: era apenas um microscópio para que todos os alunos efetuassem suas observações.

Adaptando o quadro que se encontra na página seguinte de Brooks e Brooks (1995) onde fazem uma comparação entre as salas de aula "tradicionais" e as "construtivistas", colocaremos ao lado de cada uma das características o professor o código do professor (P-1 ou P-2) que refletiu essa característica em sua aula.

SALA DE AULA TRADICIONAL		SALA DE AULA CONSTRUTIVISTA	
O currículo é apresentado das partes para o todo, com ênfase nas habilidades básicas	P1 e P2	O currículo é apresentado do todo para as partes, com ênfase nos conceitos gerais	
O seguimento rigoroso do currículo pré-estabelecido é altamente valorizado	P1	Busca pelas questões levantadas pelos alunos é altamente valorizada	P2
As atividades curriculares baseiam-se fundamentalmente em livros texto e de exercícios.	P1	As atividades baseiam-se em fontes primárias de dados e materiais manipuláveis.	P2
Os estudantes são vistos como "tábulas rasas" sobre as quais a informação é impressa.	P1	Os estudantes são vistos como pensadores com teorias emergentes sobre o mundo	P2
Os professores geralmente comportam-se de uma maneira didaticamente adequada, disseminando informações aos estudantes <i>["Um sábio sobre o palco"]</i>	P1	Os professores geralmente comportam-se de maneira interativa, mediante o ambiente para estudantes. <i>["Um guia ao lado"]</i>	P2
O professor busca as respostas corretas para validar a aprendizagem	P1	O professor busca os pontos de vista dos estudantes para entender seus conceitos presentes para uso nas lições subsequentes.	P2
Avaliação da aprendizagem é vista como separada do ensino e ocorre, quase que totalmente, através de testes	P1	Avaliação da aprendizagem está interligada ao ensino e ocorre através da observação do professor sobre o trabalho dos estudantes	P2
Estudantes trabalham fundamentalmente sozinhos	P1	Estudantes trabalham fundamentalmente em grupos	P2

Quadro 15 – Adaptação de Brooks e Brooks (1995)

CAPÍTULO 5

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo anterior apresentou o procedimento de análise dos dados e discutiu em detalhes os resultados encontrados a partir dessa análise. Este capítulo, portanto, sintetiza e discute esses resultados. A discussão responde aos dois objetivos específicos, que se propuseram (a) identificar as seqüências de conteúdos de biologia presentes nos livros didáticos e na prática pedagógica e (b) relacionar as seqüências desses conteúdos presentes no livro didático e na prática pedagógica dos professores. Assim sendo, foi possível alcançar o objetivo geral do estudo que se constitui da análise do papel do livro didático nas seqüências de conteúdos em aulas de biologia do ensino médio

Tomou-se como referência para análise (i) a influência do livro didático na definição dos conteúdos a serem estudados nas aulas observadas; (ii) o papel do livro didático na definição das seqüências didáticas adotadas pelo professor nas aulas de biologia no ensino médio; iii) e a existência de outros fatores que influenciaram na seqüência dos conteúdos abordados pelos professores ao longo das aulas biologia.

Tal interpretação torna-se possível devido aos instrumentos utilizados para a coleta e construção dos dados, a saber, as entrevistas semi-estruturadas e a videografia. As entrevistas foram realizadas com os onze professores, que foram identificados de (P-1) a (P-11), tendo suas respostas analisadas e organizadas em grupos e representadas nos gráficos.

Com relação aos resultados das entrevistas a importância conferida por parte dos professores, ao livro didático, sempre se referindo a este como a principal fonte de pesquisa para o planejamento de suas aulas assim como também o instrumento determinante na seqüência dos conteúdos abordados em sala de aula. A observação das aulas constituiu-se da segunda etapa da pesquisa acontecendo em duas salas de aulas de professores selecionados aleatoriamente (P-1) e (P-2). Para

tanto, observou-se na análise, a seqüência das ações nas aulas, a seqüência dos conteúdos abordados e as trocas de falas entre professores e alunos

Assim, para identificar as seqüências de conteúdos de biologia presentes nos livros didáticos e na prática pedagógica investigamos as concepções desses professores, a respeito do livro didático, por meio das referidas entrevistas e observações de suas aulas, assim como pelos diversos estudos relacionados ao livro didático e às perspectivas de ensino.

Estruturando a interpretação dos professores (P-1) e (P-2), reconhecemos que eles coadunam-se defendendo algumas mudanças dentro da organização dos conteúdos de Biologia para o ensino médio. Os dois professores enfatizam a relação entre os conteúdos: a origem da vida e evolução das espécies. O professor (P-1) utiliza o livro didático, mas assim como o professor (P-2), demonstra autonomia em sua prática à medida que realiza modificações na seqüência de conteúdos de acordo com as análises críticas realizadas por ele.

Sobre o Professor (P-1), verificamos a seqüência dos conteúdos abordados pelo professor, como seu critério de escolha, uma vez que, ao estabelecer parâmetros de comparação entre os dois assuntos (fotossíntese e respiração), não seguiu sistematicamente a seqüência do livro, relacionando os dois assuntos. Portanto, observamos no referido professor autonomia tendo espaço para decidir se é mais adequado não sair da seqüência de conteúdos pré-estabelecida por achar que não é relevante a abordagem de um determinado assunto ou optar pela alternância de assuntos.

A autonomia do professor em adotar conteúdos relacionados que se encontrem em volumes diferentes, assim como a sensibilidade do mesmo em perceber essas relações e demonstrá-las ao aluno conduzindo-o a uma construção de uma percepção sistêmica no estudo da biologia. Apesar da autonomia em utilizar uma outra seqüência, esse professor se enquadra numa perspectiva de EPT de acordo com Cachapuz (2002) e Mizukami (1986), se considerarmos a forma como o mesmo fez uso do livro nas aulas: a leitura sistemática das informações que se

encontravam no quadro e responder automaticamente aos questionamentos feitos por ele mesmo.

Para o professor (P-2), no que diz respeito à influência do livro didático na definição dos conteúdos estudados, afirmou que seguia a seqüência do livro, fazendo algumas modificações demonstrando a existência de um outro fator que poderá influenciar na seqüência dos conteúdos. O professor afirmou, em sua entrevista, que planeja suas aulas baseando-se no livro didático e que adota as seqüências de conteúdos do primeiro, segundo e terceiro volumes, para as primeiras, segundas e terceiras séries respectivamente.

Enfim, mencionamos que à medida que observamos as aulas ministradas por esses professores, percebemos que eles consultavam o livro didático ao colocarem o assunto a ser abordado durante a aula, no quadro.

Porém como pode ser observado nos quadros onde comparávamos os conteúdos abordados ao longo da aula, com os conteúdos dos livros utilizados pelos respectivos professores (P-1 e P-2), percebemos que eles elencaram alguns conteúdos, isto é, o livro se constitui em um instrumento de pesquisa e não em um fator determinante da seqüência dos conteúdos abordados ao longo das aulas uma vez que através da análise das entrevistas e aulas videogravadas compreende-se que o professor é um sujeito autônomo em sua prática pedagógica.

Para se analisar a seqüência de conteúdos abordados ao longo das aulas, tomamos como referência, dois livros didáticos de biologia: o livro utilizado pelo professor P-1, e outro utilizado pelo professor P-2, ambos adotados pela grande maioria das escolas no ensino médio, com o objetivo de compararmos a seqüência adotada pelo professor durante as aulas e as seqüências sobre esses conteúdos nos respectivos livros, contemplando assim, as concepções do professor, no processo ensino-aprendizagem.

Um fator importante na determinação dos conteúdos foram às interações realizadas com os alunos. Vimos que principalmente nas aulas do professor P-2, onde ocorria a participação do aluno, que esses interferiam na seqüência dos

conteúdos já propostos pelo professor, uma vez que esse professor buscava esclarecer os alunos, assim como consultava previamente esses alunos antes de começar um novo assunto.

Constatou-se que outro fator que veio intervir significativamente na seqüência dos conteúdos abordados, constituiu-se das interações ocorridas entre professor e alunos, em casos de solicitação por parte dos alunos de assuntos que não estavam estabelecidos previamente para a discussão. Constatamos que a interação contínua com os alunos influenciou na seqüência dos conteúdos abordados na aula, assim como o interesse do professor em se aprofundar em determinados assuntos ou inter-relacionar o assunto com seus debates com os alunos, possibilitando uma percepção sistêmica dos conteúdos abordados.

Essa tomada de consciência nos faz refletir sobre questões como: o que nos aproxima ou distancia de uma aprendizagem significativa? Como os alunos podem tornar-se seres ativos no processo? Como o professor pode ser um agente construtor de propostas que atendam aos seus objetivos, indo além de um mero reprodutor de propostas pré-estabelecidas?

Não existem fórmulas corretas e predeterminadas para se ensinar biologia, ou qualquer outra matéria, porém, quando professores e alunos se tornam parceiros nesse processo juntos podem encontrar maneiras alternativas de conduzir o processo ensino-aprendizagem de forma prazerosa e significativa num trabalho de construção que venha atender as necessidades dos sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem.

Inferimos, portanto, que mesmo o professor planejando e dizendo ser o livro seu aporte para a seqüência, a natureza do trabalho interativo de sala aula pode alterar tal realidade. Portanto, apesar das pesquisas com livro didático apontarem, como vimos na introdução deste trabalho, para a dependência do professor em relação a tal recurso. O fato de ter registrado o uso do livro na prática permitiu, dessa maneira, identificar que existem outros fatores oriundos desse trabalho interativo em sala de aula que podem modificar a seqüência dos conteúdos programada.

Nesse sentido, parece pertinente salientar que, uma das contribuições que o presente estudo oferece para a compreensão do papel do livro didático na definição da seqüência dos conteúdos na prática pedagógica é que, mesmo que majoritariamente o livro didático possa ser a principal referência para os professores, ao planejarem e exercerem sua prática pedagógica, não significa dizer que em face da dimensão interativa em sala de aula, a organização dos conteúdos a serem ensinados não possa ser alterada.

Mais especificamente, poderemos hipotetizar ainda, na mesma direção de que, o fato do P2 ter mais tempo de prática possa ser um dos fatores a deixá-lo mais sensível às interações em sala e, portanto, permitir a alteração da seqüência planejada; contrastando com o P1 que tinha menos tempo no exercício da profissão, ou seja, provavelmente o tempo de atuação no magistério contribuiu com a prática pedagógica do professor P2.

O que estamos aqui a hipotetizar se refere aos chamados saberes da prática que a literatura tem apontado conforme Gauthier *et al*, (2006) como sendo um dos saberes decisivos, embora complexo, para a prática pedagógica.

Porém, vale salientar que, a observação de que a seqüência dos conteúdos foi alterada em função da interação com alunos não podemos esquecer de que a maneira como a interação se constitui não é devedora apenas das ações do professor, mas também das ações dos alunos nessa interação. Nesse sentido é preciso que aconteçam ações conjuntas entre os participantes da atividade – professor e alunos – para que o processo interativo se constitua nas suas dimensões coletivas e sociais.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JR. O. **O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de Ciências.** Faculdade de Educação da UFMG., 2001. http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n2_v3_n2_a2.htm
- AMARAL, I.A. do. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de Renovação. In: Barreto, Elba Siqueira de Sá. (org.) **Os Currículos do Ensino Fundamental para escolas brasileiras.** 2 ed. Campinas, S.P: Autores Associados, São Paulo: Fundação Carlos, 2000. (Coleção formação de professores)
- ANDRÉ, M. **Tendências atuais da pesquisa na escola.** Caderno CEDES 18. pp 46-57. [http://www, br/ scielo.php script](http://www.br/scielo.php script).
- ASTOLFI, J. P., DEVELAY, M.. **A Didática das Ciências.** 2 ed. Campinas: Papirus 1991.
- BIZZO, N.. **Ciências: fácil ou difícil.** 2 ed. São Paulo: Ática 2000.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação.** Uma introdução à teoria e aos métodos. Coleção Ciências da Educação. Portugal: Porto Editora, 1999.
- BORGES, R. M. R. **Em debate: cientificidade e educação em ciências.** 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.2007.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais, 1ª a 4ª série. **Ciências Naturais.** v.4. Secretaria de Educação Fundamental. MEC/SEF. Brasília: 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação e Tecnologia; Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio / Ministério da Educação. Secretaria de Educação média e Tecnologia. – Brasília: ministério da Educação, 1999.
- BROOKS, J.G.;BROOKS, M.G. In **search of understanding:** The case for constructivist classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. 1995.

BEHRENS, M. A. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica**. Petrópolis: RJ, Vozes, 2005.

CACHUPEZ, A. P.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Instituto de Inovação Educacional. Ministério da Educação. Brasília, 2002.

CARVALHO, A.M.P.(org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CAMPOS, L.M.L.; DINIZ R.E.S. **A Prática Como Fonte de Aprendizagem e o Saber da Experiência**: o que dizem professores de Ciências e de Biologia (Practice as source of learning and knowledge that comes from experience: what Science and Biology teachers say about it.)v.. 6, n. 1, março. UNESP. Botucatu. São Paulo: 2001.

CARLINI-COTRIM, B.; ROSEMBERG F. **Os Livros Didáticos e o Ensino para a Saúde: o caso das drogas psicotrópicas**. Artigo apresentado na Revista de Saúde Pública, v..25. n..4. São Paulo: 1991.

COLL, C., *et al.* **Os Conteúdos na Reforma: Ensino e Aprendizagem de Conceitos**, Procedimentos e Atitudes. Artes Médicas Porto Alegre: 2000.

CURY, Carlos Roberto Jamil. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino fundamental In: BARRETO, Elba Siqueira de Sá (org.). **Os Currículos do Ensino Fundamental para escolas brasileiras**. 2 ed. Campinas, S.P: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. (Coleção formação de professores).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia no Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D, **Ensino de Ciências. Fundamentos e Métodos**. São Paulo. São Paulo: Cortez, 2002.

FERRAZ, D. F.; TERRAZAN, E. A. **Uso espontâneo de analogias por professores de Biologia e o uso sistematizado de analogias**: Que relação? Ciência e Educação, Bauru, v.9, n.2, p. 213-227, 2003

FONTANA, R. A. Cação. **Mediação Pedagógica na sala de aula**. Campinas: SP.

Autores Associados, 2000 (Coleção Educação Contemporânea).

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências:** Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. II série. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. (Biblioteca básica).

FOSNOT, C. T. Construtivismo: uma teoria psicológica da aprendizagem. Em FOSNOT, C. T. (Org) Construtivismo: teoria, perspectiva e prática pedagógica. Porto Alegre: Arte Médica. (1998)

FREITAG, B. (org) **O livro didático em questão.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 1997.

GADOTTI, M.. **História das Idéias Pedagógicas.** 8 ed. São Paulo, S.P: Ática, 2002.

_____**Pensamento Pedagógico Brasileiro.** 8 ed. São Paulo, S.P.: Ática, 2004.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DERBIENS, J.F; MALO, A. ; SIMARD, D.**Por uma teoria da Pedagogia.** Pesquisas Contemporâneas sobre o Saber Docente. 2 ed. Ijuí: ed. Unjuí. 2006.

GIRALDI, P. M. **Linguagem em Textos Didáticos de Citologia:** Investigando o uso de analogias. Dissertação de mestrado: Florianópolis. UFSC: 2005.

LEAL, M. C. A cultura do clientelismo no Brasil. Um balanço de suas repercussões sobre os recursos para o 1 e 2 graus. Revista Interface. Nova Iguaçu, v 2, n1, p 11-128, 2001.

LURIA, A. R. **Cognitive development:** its cultural and social foundations: Cambridge, MA: Harvard University Press. 1976.

LUTZENBERGER, J. **Gaia, o planeta vivo.** Porto Alegre, L&PM, 1990.

KAWASAKI, C.S. ; EL-HANI, C. N. **Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de Biologia no Ensino Médio.** <http://www.gnh.fecb.ufba.br> <acesso em 20.02.2008>.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3 ed. São Paulo: Harbrade , 1996.

MARCONDES, Danilo. "A crise dos paradigmas e a crise do conceito de paradigma" In: BRANDÃO, Zaia (org.). **A crise dos paradigmas e a educação**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Questões da |Nossa Época; v.35)

MATURANA, H. R. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Org. Cristina Magro e Victor Paredes. Belo Horizonte. Ed. UFMG, 2001.

MINAYO, M. C. de S. **O Desafio do Conhecimento**. Pesquisa Qualitativa em Saúde. 8 ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino**. As abordagens do processo. ed. pedagógica e universitária Ltda. São Paulo. 1986.

MOHR, A. **A saúde na escola**: Análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. In: Cadernos de Pesquisa, v 94, p. 50-57, 1995.

MOLINA, O. Quem engana quem? Professor x Livro didático. Campinas: Papyrus, 1987.

MOREIRA, M. A. & MASINI, E. A. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem** de David Ausubel. São Paulo: Moraes. 1982

MOREIRA, M. A., **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

NASCIMENTO, E. C. M. ; MARTINS, J.B.L.; SANTOS, M.L.; ROMEIRO, L. A. S. Interação fármaco-receptor. In: XIII Simpósio Brasileiro de Química, 2005, São Pedro. SP.XIII SBQT, 2005.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento em processo sócio-interacionista**. São Paulo Scipione. 1993.

PACHECO, J. A. e FLORES, M.A Formação e avaliação de professores. Porto: Ed. do Porto, 1999.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C. *et al.* **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. p. 17-71

POZO M. J. I.; G. C., M. A. **Aprender y enseñar ciencia**. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Morata, S. L. Madri. 1998.

REGO, T. C.. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 4 ed. Petrópolis, R.J.:Vozes, 1995. (Educação e Conhecimento)

SANDRIN, M, de F.N.; PUORTO, G.; NARDI, R. **Serpentes e Acidentes Ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos**. [http: www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol 10/3/v10_n3_al.html](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol%2010/3/v10_n3_al.html).

VASQUEZ, A.S. **Filosofia da Práxis**, 2.a ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro: 1977.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de didática**. 9. ed. Campinas, Papirus, SP: 1999.

VIGOTSKY, Lev Semenovich, 1869-1934. A construção do pensamento e da linguagem / L.S. Vigotsky; tradução Paulo Bezerra. – São Paulo: Martins Fontes, 2000