



UEA
Universidade do Estado do Amazonas



**ESCOLA NORMAL SUPERIOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE
CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

DAYSE PEIXOTO MAIA

**O ENSINO DAS TERMINOLOGIAS BIOLÓGICAS ATRAVÉS DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: proposta para a formação de
professores**

**MANAUS –AM
2009**

DAYSE PEIXOTO MAIA

**O ENSINO DAS TERMINOLOGIAS BIOLÓGICAS ATRAVÉS DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: proposta para a formação de
professores**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como parte de requisito para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências na Amazônia.

Orientadora: Professora Doutora Ierecê Barbosa Monteiro

**MANAUS – AM
2009**

DAYSE PEIXOTO MAIA

**O ENSINO DAS TERMINOLOGIAS BIOLÓGICAS ATRAVÉS DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: proposta para a formação de
professores**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como parte de requisito para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências na Amazônia.

Aprovado em 04 de novembro de 2009.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr.^a Irecê Barbosa Monteiro – UEA

Prof. Dr. Amarildo Menezes Gonzaga – UEA

Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem – CEFET/MG

Prf. Dr. Augusto Fachín Terán - UEA

Para Filipe, Amanda, Camila e Elias
pelo apoio incondicional recebido
no decurso deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus Cristo que tem me sustentado durante toda minha jornada...

À minha família pela paciência e estímulo, nos momentos difíceis... e por compreender minha ausência em tantas ocasiões.

À Prof.^a Dr.^a Irecê Barbosa Monteiro por acreditar em mim, recebendo-me como orientanda, e pelas imensuráveis colaborações que viabilizaram a realização deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pelas contribuições diretas e indiretas, todas congruentes para a construção desta pesquisa.

À Universidade do Estado do Amazonas pela oportunidade de realizar esta importante etapa de minha formação, e a todos os colaboradores que gentilmente me acolheram na Escola Normal Superior, durante estes dois anos.

Às escolas, gestores, professores e estudantes que ao me receberem, possibilitaram a realização deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo patrocínio financeiro conferido, que possibilitou minha dedicação aos estudos.

À Ignez, minha mãe, com amor, onde estiver... à minhas irmãs e sobrinhos, como estímulo a alçarem vôos mais altos que o meu.

“Quanto mais aprendemos
sobre o mundo, quanto mais profundo
nosso conhecimento, mais específico, consciente
e articulado será nosso conhecimento do que ignoramos
- o conhecimento da nossa ignorância”

Karl Popper

RESUMO

Esta pesquisa situa-se na área do Ensino de Ciências, abrangendo a formação de professores e se desenvolveu através da abordagem da terminologia biológica, analisada sob sua gênese constitutiva, articulada às proposições teóricas da Aprendizagem Significativa, formação de conceitos científicos, e aspectos de comunicação e linguagem em sala de aula. Trata-se de uma pesquisa de orientação qualitativa e buscou através da observação, da análise documental dos livros didáticos e em questionários, a explicitação de possibilidades relevantes para investigar como as terminologias biológicas estão sendo abordadas pelos docentes em suas práticas pedagógicas, no Ensino Médio, e qual o suporte linguístico que os livros didáticos tem conferido a professores e estudantes. Fizeram parte da pesquisa doze escolas, públicas e privadas, de Ensino Médio da cidade de Manaus e seus professores de Biologia. A análise dos dados foi de natureza empírico-interpretativa. Os resultados obtidos demonstraram o desconhecimento de aspectos teóricos metodológicos da terminologia biológica por parte de professores e estudantes, a não apreciação desta temática nos cursos de formação inicial ou continuada, assim como a superficial abordagem terminológica presente nos livros didáticos. A partir de tais evidências foi elaborada uma Estratégia de Análise Semântica como base na Teoria da Aprendizagem Significativa, visando auxiliar professores na superação das dificuldades pertinentes à morfologia e à semântica dos termos biológicos. Este trabalho abre perspectivas para novas pesquisas sobre aplicação pedagógica da TB, assim como para análises epistemológicas referentes à construção do léxico especializado da Biologia, entre outros desdobramentos possíveis nas áreas da lingüística e da comunicação referentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Terminologias biológicas. Aprendizagem Significativa. Ensino de Biologia. Formação de professores.

ABSTRACT

This research locates in the area of the Teaching of Sciences, including the teachers' formation and grew through the approach of the biological terminology, analyzed under its constituent genesis, articulated to the theoretical propositions of the Significant Learning, formation of scientific concepts, and communication aspects and language in classroom. It is treated as a research of qualitative orientation and it looked for through the observation, of the documental analysis of the text books and in questionnaires, the explanation of relevant possibilities to investigate as the Biological Terminologies are being approached by the teachers in their pedagogic practices, in the High School and which the linguistic support that the text books have been giving to teachers and students. Twelve schools, public and private, of High School of the city of Manaus and their teachers of Biology were part of the research. The analysis of the data was of empiric-interpretative nature. The obtained results demonstrate the ignorance of methodological theoretical aspects of the biological terminology on the part of teachers and students, the non appreciation of this theme in the courses of initial or continuous formation, as well as the superficial present terminological approach in the text books. Starting from such evidences a Strategy was elaborated of its Semantics Analyzes as base in the Theory of the Significant Learning, seeking to aid teachers in winning the pertinent difficulties to the morphology and semantics of the biological terms. This work opens perspectives for new researches about pedagogic application of the Biological terminology, as well as for analyses epistemológicas regarding the construction of the specialized lexicon of the Biology, among other possible unfoldings in the areas of the linguistics and of the communication regarding the teaching process and learning.

Key-words: Biological terminologies. Significant Learning. Biology teaching. Teachers' formation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS – Aprendizagem Significativa

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ENS – Escola Normal Superior

FNDE – Fundação Nacional para o Desenvolvimento da Educação

Gr – grego

Lat – latim

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático

PNLEM – Plano Nacional do Livro para o Ensino Médio

SESC – Serviço Social do Comércio

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

TB – Terminologia Biológica

TCT – Teoria Comunicativa da Terminologia

TGT – Teoria Geral da Terminologia

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de Aprendizagem Significativa segundo Ausubel	32
Figura 2 - Desenho teórico metodológico da pesquisa sobre o ensino da TB através da Aprendizagem Significativa	43
Figura 3 - Modelo da estratégia de ensino de Biologia a partir da Terminologia	74
Figura 4 - Roteiro das oficinas pedagógicas relativas à Estratégia de Análise Semântica	79
Figura 5 - Oficina de apresentação da Estratégia de Análise Semântica	80
Figura 6 - Atividade lúdica com Aprendizagem Significativa durante a realização da oficina pedagógica	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Tipos de formação continuada dos professores que participaram da pesquisa	55
Quadro 2- Livros didáticos adotados nas escolas pesquisadas, e analisados em seus conteúdos terminológicos	66
Quadro 3- Análise do conteúdo terminológico dos livros didáticos de Biologia, adotados nas escolas pesquisadas	69

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1-** Porcentagem de professores que declararam não conhecer aspectos teóricos sobre Terminologia Biológica 56
- Gráfico 2-** Dificuldades dos estudantes em relação à Terminologia Biológica, segundo os professores que participaram da pesquisa 57
- Gráfico 3-** Porcentagem de professores que apontaram a explicitação mais elaborada da Terminologia Biológica nos livros didáticos, como facilitadora na construção de significados duráveis 61
- Gráfico 4-** Nível de compreensão dos estudantes aos textos didáticos de Biologia, segundo os professores participantes da pesquisa 62

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 TERMINOLOGIA: CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	18
1.1 Construção do léxico terminológico	22
1.2 Semântica de alguns formativos na terminologia biológica	24
1.3 Implicações do uso da Terminologia no ensino da Biologia	26
1.4 Aprendizagem Significativa: modelagem cognitiva	28
1.4.1 Tipos de aprendizagem	31
1.5 Comunicação, conceitos e o ensino da Biologia	33
2 PERCURSO METODOLÓGICO	41
2.1 Amostra e sujeitos da pesquisa	42
2.2 Desenho teórico metodológico da pesquisa	43
2.2.1 Instrumentos de coleta de dados	44
2.2.2 A observação direta	44
2.2.3 Questionários	45
2.2.4 Análise de conteúdo	46
3 ANÁLISE, DISCUSSÕES E RESULTADOS	47
3.1 As observações em sala de aula	47
3.2 Resposta aos questionários	51
3.2.1 Ausência de conhecimentos pedagógicos	51
3.2.2 Não conhecimento sobre Teorias da Aprendizagem	53
3.2.3 Terminologia Biológica é desconhecida pelos professores	55
3.2.4 Enfoque lingüístico da Terminologia Biológica nos livros didáticos do Ensino Médio	60
3.3 Análise dos livros didáticos	64
4 ESTRATÉGIA DIDÁTICA PRETENDIDA PARA INTERVENÇÃO	72
4.1 Oficina pedagógica: aplicação da estratégia proposta	78

CONSIDERAÇÕES CONCLUSIVAS	83
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICES	94

INTRODUÇÃO

Muitas são as problemáticas que subjazem ao Ensino de Ciências, todas relevantes e merecedoras de pesquisas que propiciem alternativas exequíveis na busca de suas superações. Para um observador arguto ou um professor estorvado com reflexões sobre sua própria prática, as incongruências incomodam e promovem o inconformismo perante resultados que sabe ser apenas medianos.

De nossa prática como professora de Biologia no Ensino Médio, registramos e posteriormente comprovamos, por meio de pesquisa de campo, a dificuldade que os estudantes apresentam em relação aos termos específicos desta Ciência. Queixam-se de que os “nomes” são estranhos e de difícil compreensão, algumas “palavras” não possuem significado, o que torna a aprendizagem mais difícil.

Enquanto estudantes, também vivenciamos algumas dificuldades parecidas, porém, acreditávamos que a inclinação natural à Biologia facilitava nossos estudos. Mas voltando à prática docente, muito nos incomodava os entraves postos por nossos estudantes. Procurávamos explicar a Terminologia Biológica de formas diversas: o lúdico, as tecnologias (poucas) que a escola dispunha, projetos, memorização; tudo parecia esbarrar em algo maior que nossas parcas habilidades pedagógicas: como ensinar o significado do objeto de estudo?

Hoje reconhecemos que defasagens teóricas próprias de uma formação inicial deficitária, limitavam bastante nossa atuação, impedindo-nos de perceber matizes sutis de nosso problema. Mas as reflexões, quando bem concatenadas e articuladas com a teorização acadêmica, produzem inquietações e desafios capazes de movermos do marasmo inexpressivo que a tantos condiciona. A dificuldade por nós vivenciada abarca todo o ensino da Biologia, nas mais diferenciadas instituições de ensino público ou privado; e se encontra registrada por autores como Krasilchik (1987), Carvalho e Gil Peres (2003), e Cachapuz (2005), entre outros.

Ao elegermos como tema deste trabalho, o ensino dos termos biológicos através da Aprendizagem Significativa, buscamos também, mesmo que tardiamente e de forma indireta, a complementação de uma pesquisa por nós realizada que se intitulou “Dificuldades no Ensino e Aprendizagem da Biologia no Âmbito do Ensino Médio” (MAIA, D. P.; GASNIER, T. R. J.; ANJOS, M. B., 2005), apresentada na XIX Semana de Biologia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, em setembro

do mesmo ano, corroborando a dificuldade dos estudantes em relação à aprendizagem dos termos biológicos. Gostaríamos ainda de registrar brevemente nossa experiência enquanto professoras de Biologia e Ciências Naturais, atuando em todas as séries do Ensino Básico, do sexto ano do Ensino Fundamental, ao terceiro ano do Ensino Médio, em uma instituição particular de Manaus, Escola SESC de Educação de Jovens e Adultos – EJA. Há algum tempo trabalhamos nossa prática pedagógica referenciando, analisando e desenvolvendo junto aos estudantes, a terminologia biológica, sempre que se faz – e como se faz! – necessário para uma melhor aprendizagem. Utilizamos sempre a estratégia descrita neste trabalho e temos observado resultados promissores quanto ao seu aproveitamento.

Na modalidade de ensino na qual estamos atualmente, a EJA, algumas dificuldades são ainda mais pertinentes que na escola regular. Para ser breve, citaremos somente a defasagem etária dos estudantes. Muitos estão há anos (ou décadas) fora das salas de aula e cobram da professora uma postura eminentemente tradicional, não sendo receptivos à *novidades* nas aulas. A grande maioria acredita que aprender é repetir exatamente o que é escrito no quadro ou apresentado no livro didático. Esta postura se justifica pela única referência de ensino que possuem: o tradicionalismo. Quebrá-lo é nosso segundo objetivo; o primeiro é fazê-los acreditar que podem conhecer por si sós; porque não ensinamos, ajudamos a pensar, e porque a Biologia é um universo que merece ter referências em nossas vidas

Esta temática está subjacente às necessidades de melhorias no Ensino de Ciências, sendo ainda penalizadas por práticas ultrapassadas e disformes quanto à realidade vivenciada por nossos estudantes (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1998), alijando-os de processos de significação e construção reflexiva do saber científico, como pressupõem nossos PCNEM (BRASIL, 1998).

Neste trabalho, centramo-nos no problema da dimensão pedagógica da comunicação entre os sujeitos do processo ensino aprendizagem, a partir de como os professores ensinam as terminologias biológicas e como estas são abordadas nos livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio. A eleição deste problema justifica-se pela grande defasagem observada na construção e apropriação de conceitos científicos que tem inviabilizado o necessário domínio do conhecimento

desta Ciência, expresso através de relações construídas no ambiente sócio cultural da escola, como discutem Vygotsky (1998) e Mortimer (1996). Os conceitos somente serão representações da realidade, se elaborados a partir de problematizações e explicitações críticas induzidas pela prática pedagógica.

Propomos, então, como objetivo geral, investigar como as Terminologias Biológicas estão sendo abordadas pelos docentes em suas práticas pedagógicas, no Ensino Médio, e qual o suporte linguístico que os livros didáticos tem conferido a professores e estudantes.

Para o alcance deste objetivo, elencamos, como objetivos específicos, discutir a importância da Terminologia Biológica, (doravante identificada por suas iniciais na forma TB), para a aprendizagem de conceitos científicos, no Ensino Médio, através dos aportes conceituais e epistemológicos provenientes de Barros (2006), Krieger e Finatto (2004), Barbosa (2004 e 2008), Biderman (2006), Boulanger (1995), entre outros; avaliar a forma como a TB está sendo apresentada nas salas de aula e nos livros didáticos do Ensino Médio, nas escolas de Manaus, e após estas considerações, elaborar uma estratégia alternativa como forma de contribuição para a melhoria do ensino e da aprendizagem dos termos biológicos.

Algumas reflexões conduziram-nos a elaborar como questões norteadoras, as seguintes proposições: os estudantes do Ensino Médio conhecem a função e o significado da Terminologia para a aprendizagem da Biologia? De que maneira a Terminologia Biológica está sendo ensinada em sala de aula, e apresentada nos livros didáticos? Como facilitar a compreensão da Terminologia Biológica possibilitando a relação desta com os conceitos científicos que encerra, melhorando a aprendizagem da Biologia?

Grande parte destas elucubrações deve-se às potencialidades da Teoria da Aprendizagem Significativa, para o ensino escolar. Nos fundamentamos no próprio autor, David Paul Ausubel (1978, 1980, 2002) e de suas proposições abstraímos numerosa e inusitada considerações que se coadunam harmonicamente com o Ensino de Ciências, em especial com a Biologia. O motriz da Aprendizagem Significativa (identificada no corpo do texto pelas iniciais AS), o conhecimento prévio armazenado em sua estrutura cognitiva é o propiciador de significados logicamente substantivados, o que produz um conhecimento referenciado nas próprias experiências intrínsecas ao estudante, portanto, pessoalmente significativo e

facilmente comunicável a partir de suas capacidades linguísticas. No Brasil, Moreira (2006, 1985, 1982) entre outros pesquisadores, tem desenvolvido a teoria de Ausubel, dado o potencial de aplicações da mesma em ambiente escolar.

Considerando estes pressupostos, nossa pesquisa foi estruturada em quatro capítulos assim delimitados:

No capítulo 1 apresentamos o referencial teórico alinhavado entre as relações comunicativas da Terminologia, da Teoria da Aprendizagem Significativa, e da Formação dos Conceitos Científicos. Estes três elementos são apresentados e articulados de acordo com a Formação Inicial e Continuada dos professores de Biologia do Ensino Médio;

No capítulo 2 demonstramos os pressupostos metodológicos, o caminho percorrido para a obtenção de dados, o método, as técnicas, as jornadas às escolas, os momentos de troca entre professores e estudantes, tão fundamentais para a concretização deste trabalho;

O capítulo 3 apresenta e discute os resultados da coleta de dados, a interpretação destes e a forma como os configuramos para uma análise imparcial e criteriosa, em busca de respostas às nossas questões orientadoras. Articula-se com nosso referencial teórico, refletindo sobre os aspectos que comprometem a aprendizagem da Biologia;

No capítulo 4 intitulado, Estratégia de Análise Semântica, apresentamos nosso produto, ou seja, uma estratégia didática para utilização em aulas teóricas ou práticas de Biologia, que enfoca a constituição dos termos, conferindo-lhes um significado idiossincrático.

Nossas considerações finais foram elucubradas através da articulação de nossos resultados e referencial teórico, possibilitando-nos reflexões pertinentes, críticas construtivas e a sugestão de novas pesquisas, pela ampliação da percepção da problemática comunicativa em sala de aula.

1 TERMINOLOGIA: CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Desde os primórdios de seu desenvolvimento cognitivo, o homem denomina e sistematiza o que conhece através de critérios que foram evoluindo juntamente com seu grau de conhecimento. A estruturação de uma Ciência se processa pela organização dos conceitos denominativos que subjazem ao seu *corpus* de atributos criteriosais, enquanto saber referente a uma área do conhecimento (POPPER, 1972). A construção de conceitos legitima a Ciência porque circunscreve seu objeto.

A sociedade humana, entendida como estrutura dinâmica, multifacetada e evolutiva, tem na linguagem uma de suas mais típicas características, por mais antagônicas que sejam seus demais aspectos culturais. O léxico, conjunto das palavras de uma língua, está em constante mutação, assim como o próprio grupo étnico social ao qual pertence, uma vez que sempre surgem neologismos com a finalidade de atender ao desenvolvimento das atividades humanas como um todo, assim como também à Ciência, pela necessária expressão de novos saberes (PINKER, 2008). A construção do conhecimento enquanto Ciência está embasada na elaboração e reelaboração de seus conceitos, que pretendem caracterizar especificamente determinados fenômenos ou interações intrínsecas, pertinentes a uma área do saber sistematizado. Tão importante quanto o próprio conhecimento e sua gênese constitutiva, é a sua correta explicitação. A comunicação científica é a legitimação do processo de construção, pois o espraiamento do saber é o que lhe confere o estatuto de produção humana eticamente organizada (NARDI, 2007). Tão vasta quanto as possibilidades cognitivas que se materializam sob a forma de múltiplas Ciências e técnicas, a comunicação humana não conhece limites.

É nesta vastidão de possibilidades que em 1931, o austríaco Eugênio Wüster sistematiza, através de sua tese de doutoramento, a Terminologia como Ciência que possibilita a correta comunicação científica através de seus termos e propriedades que subjazem aos mesmos, propondo a padronização destes elementos comunicativos pela valorização de sua dimensão cognitiva, em uma perspectiva normativa pragmática de elaboração dos mesmos. A Terminologia é, portanto, uma Ciência interdisciplinar que, tendo por objetivo propor a representação de conceitos e sistemas de conceitos através de termos, agiliza a comunicação entre especialistas e usuários em geral, permitindo a divulgação científica sem

ambigüidades e promovendo, ainda, interfaces com outros campos científicos (KRIEGER & FINATTO, 2004). O alicerçamento desta nova Ciência foi anteriormente construído por pesquisadores em diferentes locais e abordagens, como A. Schloman na Alemanha, E. Drezen e D. Lotte na Rússia além de F. Saussure na Suíça, que fundaram diferentes Correntes ou Escolas Terminológicas, tendo a relevância de seus trabalhos reconhecidos pelo próprio Wüster, considerado, entretanto, o sistematizador desta Ciência pela amplitude de sua Teoria Geral da Terminologia (TGT) que delimitou seu objeto de investigação além de fundamentá-la epistemologicamente. Krieger e Bevilacqua (2005 p. 2), analisando a relevância desta teoria nos dizem que,

as proposições teóricas e metodológicas apresentadas em torno do nome de Eugen Wüster, constituindo a conhecida Teoria Geral da Terminologia (TGT), forneceram as primeiras coordenadas de saber e de práticas em Terminologia, sendo acolhidas tanto na Europa, quanto na América. E isso é incontestável a despeito de seus fundamentos epistemológicos, de seus ideais padronizadores para assegurar a intercomunicação profissional no plano internacional, e do privilégio à dimensão cognitiva dos termos técnico-científicos.

Sabe-se que a Terminologia é um campo do conhecimento humano no qual a Lingüística, a Filosofia da Ciência e a Lógica, entre outras áreas do saber, concorrem para a formulação de uma constituição multifacetada colaborativa e interdisciplinar, expressando-se tanto na vertente conceitual e metodológica que caracteriza a TGT, quanto na vertente vanguardista lingüística e pragmática, materializada sob a forma da Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), formulada por Cabré e colaboradores da Universidade Pompeu Fabra, de Barcelona, que postula a constituição poliédrica, assim como a natureza lingüístico-comunicativa dos termos científicos, na qual “o léxico especializado passou a ser compreendido como componente natural das línguas naturais com todos os efeitos que o funcionamento da língua acarreta” (KRIEGER e BEVILACQUA, 2005, p. 2).

As Escolas ditas clássicas como as de Viena, de Praga, da Suíça e da Rússia desenvolveram suas pesquisas a partir do paradigma normativo proposto na TGT; assim, diversas correntes terminológicas surgiram das implicações sócio-históricas características de contextos específicos. A TGT foi a primeira expressão organizada

desta Ciência. As críticas recebidas recaem sobre seu alcance, o que configura sua atuação na normatização de termos limitados aos âmbitos das Ciências e das técnicas, com a finalidade de garantir a univocidade da comunicação científica e dos aspectos linguísticos e pragmáticos dos termos. Este limite intrínseco já não responde às necessidades de ordem epistemológica e lingüística comunicativa do desenvolvimento científico ou tecnológico, devido aos novos paradigmas que referenciam estes campos do conhecimento humano (BARROS, 2006), o que levou ao surgimento de outras orientações teórico metodológicas no decorrer das décadas de quarenta e cinquenta enfocando o modelo pragmático comunicacional (TCT). Desde os anos noventa a TCT vem apresentando um discurso revisionista, procurando articular a Terminologia ao funcionamento da linguagem, propondo bases para uma teoria lingüístico comunicacional com nova abordagem epistemológica, de destacada relevância dado o alcance desta Ciência marcadamente transdisciplinar, mas sobre a qual não discorreremos por não se tratar do foco de nossa pesquisa.

Nas duas últimas décadas, ocorreu o desenvolvimento da tendência que valoriza os aspectos lingüísticos e pragmáticos dos termos, por considerá-los componentes naturais do sistema lingüístico, porque expressam o conhecimento científico através de referentes construídos sócio culturalmente.

Para a TGT, os termos expressam conceitos e não significados, destacando o exacerbado positivismo no qual esta teoria se circunscreve, considerando o termo uma unidade de conhecimento restrita ao conceito que encerra, e não uma expressão linguística (CARVALHO, 1998). Em nossos dias, alguns dos mais conceituados autores na proposição de novos desenvolvimentos desta Ciência são Maria Teresa Cabré, na Espanha, Alain Rey, na França. No Brasil, devemos destacar as relevantes contribuições de pesquisadores como as doutoras Maria da Graça Krieger e Maria José Bocorny Finatto, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, principal centro de estudos e produções terminológicas em nosso país. Estas pesquisadoras, entre outros, tem conduzido inúmeros trabalhos centrados nas abordagens práticas e teóricas da Terminologia, introduzindo nosso país nas discussões de âmbito internacional sobre os desdobramentos desta Ciência, ainda muito pouco conhecida em nossa região.

A Terminologia é imprescindível, porque permite a correta transmissão do conhecimento científico graças à sua característica lingüística monossêmica (cada termo corresponde a apenas um conceito), permitindo a criação, a descrição e o enquadramento de termos a partir de representações de domínios de conhecimento nas diversas atividades humanas, garantindo a organização sistemática de campos específicos. Sem ela a comunicação entre os pesquisadores não seria eficiente porque somente através da criação e uso de um glossário específico, pode-se garantir continuidade e precisão à informação científica.

A Terminologia é, portanto, o conjunto dos termos técnicos científicos que caracterizam o saber de uma área específica do conhecimento, seja uma Ciência, técnica ou tecnologia. Neste trabalho, expressamos em maiúsculo, quando nos referimos a ela como Ciência, e em minúsculo, quando designa a reunião de termos criados e apropriados por uma esfera do conhecimento. É uma Ciência basilar que contribui na estruturação lingüística das demais Ciências, uma vez que há a necessidade de um referencial padronizado para que determinada informação possa ser facilmente acessada e compreendida como nível de sistematização hierarquizada do conhecimento. Segundo Lara (2005) a finalidade da Terminologia é melhorar a comunicação entre especialistas, disciplinas e público em geral através da elaboração de um vocabulário próprio que veicula conceitos específicos da área representada. Conseqüentemente, Ciência, técnica ou tecnologia passam a referenciar-se por um glossário específico, desenvolvido pela ampliação do próprio corpo conceitual, enquanto conhecimento humano.

A Terminologia demonstra a estruturação conceitual das Ciências, porque a compreensão dos termos técnico-científicos é fundamental para a elaboração cognitiva que permitirá a compreensão de seus conceitos. Os termos são, portanto, mais que unidades lexicais porque expressam propriedades lingüísticas, pragmáticas e conceituais concernentes a específicas áreas do conhecimento humano, formando um *corpus* especializado, que media com eficiência a informação científica. Para que os termos possam ser estruturados fornecendo referências concretas para a compreensão de conceitos específicos, faz-se necessário que sejam verificadas as prerrogativas da Terminologia, sendo esta relação garantida através de designações de domínios específicos que se tipificam na interface

formada pelas abordagens comunicativa, conceitual e lingüística. Discutindo então a funcionalidade a partir da essência, Krieger e Finatto (2004, p.20) observam que,

[...] ao congregar um plano cognitivo a um estratégico papel comunicacional, as terminologias revelam-se como componentes basilares dos sistemas lingüísticos bem como das interações comunicativas no universo das ciências, das técnicas e das atividades laborais.

Com base nestas proposições, destacamos a importância da análise terminológica de base lingüístico-comunicacional através da explicitação da dimensão cognitiva dos termos, para a efetivação das múltiplas formas de comunicação possíveis de serem estabelecidas entre os sujeitos e as Ciências, em especial, no contexto de sala de aula.

1.1 Construção do léxico terminológico

A lingüística, considerada em seus aspectos constitutivos e culturais, é fundamento imprescindível em todas as relações humanas e está representada em vários níveis de assimilação e uso, através das instituições não-formais ou formais de nossa sociedade como, por exemplo, a escola (PINKER, 2008). Para a compreensão da abordagem terminológica na comunicação científica, é necessário o entendimento da contribuição lingüística para a formulação dos termos científicos. A terminologia estuda o uso de sistemas de símbolos e signos lingüísticos empregados na comunicação humana em áreas especializadas do conhecimento. Os mecanismos fundamentais desta Ciência tem sua gênese na lingüística como constituinte da linguagem humana em seus aspectos fonético, morfológico, sintático, semântico, social e psicológico das línguas consideradas em sua origem, desenvolvimento e evolução antropológica e cultural (HOUISS, 2001).

Compreendida esta ampla dimensão da comunicação humana, a construção da terminologia científica aqui apresentada será recortada em seus componentes lingüísticos básicos, a saber: morfologia e semântica, que constituem um conjunto indivisível do qual esta Ciência se origina, formulando termos que são manifestações lingüísticas de conhecimentos científicos orientados em direção ao signo (termo) que se pretende esclarecer.

Passamos, então, a analisar o campo morfológico, por ser este o que explica a ampla constituição das palavras e dos processos pelos quais elas são elaboradas, a partir de suas partes componentes. A elaboração dos termos parte prioritariamente da etimologia lingüística e utiliza-se da formação de palavras através de composição ou derivação (FERREIRA, 2003). Aos elementos significativos que formam o termo (ou palavra) dá-se o nome de morfemas.¹ São quatro os elementos mórficos que correm nas palavras: radical, desinência, vogal temática e afixos². O radical é o elemento mórfico que funciona como base do significado sendo comum às palavras da mesma família, sendo chamadas etimológicas ou cognatas. As desinências são elementos mórficos opostos ao radical para assinalar as flexões da palavra em categorias como pessoa, número, gênero, tempo e modo. Vogal temática é aquela que se agregou ao radical antepondo-se à desinência. Quando o radical está acrescido de vogal temática denomina-se *terma*, estando pronto para receber uma desinência ou um sufixo. Os afixos são elementos mórficos que são agregados ao radical a fim de formar palavras novas, sendo classificados em prefixos quando colocados antes do radical ou sufixos, quando após o radical (FERREIRA, 2003).

Na língua portuguesa a Terminologia utiliza-se dos processos de formação principalmente por composição neológica, na qual dois ou mais radicais formam um novo vocábulo; ou derivação por acréscimo de morfemas. Destacamos, portanto, a importância do conhecimento destes elementos para compreensão do significado de palavras nos mais variados campos do saber.

A etimologia da maioria dos vocábulos portugueses está atrelada ao grego ou latim, herança cultural proveniente da Península Ibérica quando da dominação do Império Romano. Salientando este aspecto, Boulanger (1995, p. 5) destaca:

é importante compreender que, nas mais variadas disciplinas científicas (medicina, biologia, etc.), recorre-se mais facilmente à formação científica greco-latina, ao passo que, na técnica, privilegia-se, sobretudo, a formação a partir de morfemas franceses.

Essa característica morfológica é recorrente sobretudo nas Ciências chamadas duras, com destaque para a Biologia, e se justifica pela ancestralidade cronológica de suas origens, considerando-se que grande parte dos conhecimentos

¹ Menor unidade lingüística de um vocábulo que possui significado

² Morfemas não autônomos (prefixos, sufixos e infixos), usados na derivação das palavras.

organizados nestas áreas foram, historicamente, relacionados ao latim, como forma de preservação da idoneidade taxonômica no processo de planificação linguística, a despeito das necessárias traduções a outros idiomas e adaptações culturais, ao longo do desenvolvimento da Ciência, sendo anterior à qualquer proposição terminológica.

É justamente neste aspecto peculiar, criticado por teóricos que consideram os termos assim formados, não pertencentes ao léxico natural por qualificá-los artificiais (KRIEGER, 2000), que este trabalho se centra, por considerarmos este aspecto em específico, uma possibilidade inusitada de abordarmos a dificuldade da aprendizagem dos termos biológicos, portanto, o Ensino de Ciências e em especial da Biologia, pode ser impulsionado através da análise deste aspecto e conseqüente facilitação de sua assimilação através da instrumentalização conferida pela Aprendizagem Significativa.

Buscamos a interrelação dos léxicos terminológicos com os contextos comunicativos da sala de aula, os quais se materializam na formação dos conceitos científicos, através da produção de significados duráveis, manifestos nos processos cognitivos através do reconhecimento da unidade lexicais. Postulamos que o conhecimento destes elementos é capaz de propiciar ao estudante compreender pelo menos em parte o sentido de uma palavra que desconheça, facilitando, assim, o processo ensino aprendizagem e substituindo o mecanismo da memorização do significado no lugar de entendê-lo. A Teoria da Aprendizagem Significativa também aborda os tipos de aquisição de vocabulário; segundo Ausubel (1980, p. 45),

[...] aprender o significado de uma palavra-conceito exige obviamente um conhecimento prévio de seus correspondentes referentes mais sofisticados do que outras formas de aprendizagem referencial, uma vez que aprender o significado da palavra-conceito difere, num aspecto importante, da aprendizagem do significado de palavras que não representam conceito.

Ausubel (1980) esclarece ainda que quando as palavras começam a representar ideias mais abstratas, porém providas de referentes, vão se tornando conceitos a serem apreendidos na estrutura cognitiva do estudante. Com base nesta proposição apresentamos, a seguir, considerações sobre a constituição morfológica e semântica dos termos biológicos que sustentam discussões pertinentes ao âmago de nossa pesquisa, posteriormente apresentadas.

1.2 Semântica de alguns formativos na terminologia biológica

Exemplificamos aqui o comportamento semântico dos formativos lingüísticos e a explicitação referencial. Havendo mais de um significado é necessário abordarmos seu aspecto polissêmico, para que o estudante possa diferenciá-los e aplicá-los corretamente. Apresentamos o caso do formativo grego *FILLO* que possui três significados (HOUAISS, 2001, p.1343), a saber: *philos* “amigo querido,” *phulé* “tribo, raça” e *phullon* “folha, estrutura vegetal.” Todos são transcritos como *filo* para o português. Observa-se que neste caso o formativo (filo) possui possibilidades distintas quanto à formação de termos como, por exemplo:

Filodendro: *philos* + *déndron* (árvore) = amigo das árvores

Filóptero: *phulé* + *pteros* (penas, plumas) = grupo com penas

Filomorfia: *phullon* + *morphia* (estrutura) = forma estrutural da folha

A compreensão de pelo menos um elemento mórfico já é suficiente para ancorar mais facilmente a nova informação na estrutura cognitiva do estudante. Segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (HOUAISS, 2001), apresentamos a seguir a análise semântica de alguns formativos presentes na terminologia biológica:

Biócoro: *bíos*: vida

choros (gr.): região, espaço de terra

bio + coro = região com vida

Biocida: *bíos* (gr.): vida

cida (lat.): que mata, elimina

bio + cida = que elimina a vida

Abiose: *a* (lat): privação, negação, ausência

bíos (g.): vida

osís (gr.): ose; funcionamento, processo; açúcar, doce

a + bio + ose = ausência de vida

Nossa intenção não é de apresentamos um glossário como sugestão para a compreensão dos termos científicos, mas trabalharmos a formação dos mesmos,

viabilizando ao estudante o reconhecimento de parte de sua estrutura quando presente em outro termo, podendo assim assimilar mais facilmente as relações de significado possíveis. Corroborando com nossa expectativa, Ausubel (2002, p. 22), declara que,

[...] alterações sistemáticas no aparecimento, identificação e disponibilidade dos novos significados, [...] são as formas mais eficazes de se manipular a estrutura cognitiva existente, de modo a melhorar a incorporação e a longevidade dos novos materiais de instrução.

Sendo nosso interesse maior capacitar o estudante no reconhecimento dos significados dos termos biológicos, focamos a formação das terminologias, uma vez que a decomposição dos termos em unidades mais básicas suplementa o sistema lógico da pessoa, através de operações combinatórias que atribuam várias possibilidades de significação ao léxico terminológico, consistindo de ajustes ou adendos a partir do significado original dos prefixos ou sufixos utilizados na formação dos termos científicos.

1.3 Implicações do uso da Terminologia no ensino da Biologia

Os PCNEM de Biologia pretendem responder às demandas complexas do ensino na sociedade pós-moderna, permitindo ao estudante uma apropriação de habilidades e competências determinantes para a aprendizagem e conseqüentes desdobramentos intelectuais e sociais. Quando eles abordam estratégias para ação pedagógica, declaram que “os conhecimentos se apresentam como desafios cuja solução envolve mobilização de recursos cognitivos, investimento pessoal e perseverança para uma tomada de decisão” (BRASIL, 1998, p.69). Outro importante aspecto ainda a considerar foi expresso por Andrade (2001, p.200):

A observação dos fatos comprova que nem todos os alunos de terceiro grau empregam terminologia nos seus trabalhos acadêmicos e, seguramente a maioria desconhece termos usuais da pesquisa [...]. Como poderão alunos tão despreparados, desempenhar, futuramente, as atividades de pesquisa ou ensino/pesquisa que deles se espera?

Percebe-se a importância que o conhecimento da terminologia científica encerra no contexto amplo do conhecimento formal, e a necessidade de

abordagens que venham a facilitar sua correta utilização. A necessária apropriação do conhecimento só é significativa quando compreendida pela reformulação e transcodificação dos elementos postos pela Ciência através de aprendizagens lingüísticas e semiológicas, favorecendo o uso de reconstruções cognitivas da atividade científica (ASTOLFI; DEVELAY, 2007).

O Ensino de Ciências pode ser facilitado pela elucidação da ideia conceitual expressa no significado de cada termo, que necessita ser tratado e transferido em várias operações de ordem intelectual, como nos sugere Ausubel, ao afirmar que,

[...] os fatores responsáveis pelo progresso da maturidade (a existência de um grande conjunto ou 'massa crítica' de abstrações estáveis na estrutura cognitiva e de termos transacionais suficientes para as relacionar umas com as outras, bem como um experiência considerável na compreensão e manipulação de ideias abstratas sem a vantagem de apoios concretos noutras disciplinas) são transferíveis para a nova disciplina (AUSUBEL, 2002, p. 14).

Para que esta construção de saberes seja alcançada, é necessário que associemos o conhecimento popular tradicional culturalmente construído com referências e abordagens científicas e terminológicas a eles relacionados. O espaço ideologicamente apropriado para este fim é a escola; o meio, o Ensino de Ciências. "O saber científico é constituído de conceitos que podem ser apreendidos em diferentes níveis de formulação e que não se organizam de maneira linear, mas de acordo com redes e tramas conceituais" (ASTOLFI; DEVELAY, 2007, p.117).

A não inserção de um tratamento esclarecedor referente a termos e conceitos na atuação docente pode gerar uma visão distorcida da Biologia, tendendo o estudante a considerá-la abstrata ou mesmo filosófica, quando aprende somente conceitos desvinculados de seu cotidiano. Como esta disciplina respalda-se em um universo químico-microscópico, esta consideração pode estender-se por todo o Ensino Médio, comprometendo de forma significativa a qualificação da aprendizagem e os resultados dela aguardados.

A efetiva transposição do conhecimento terminológico deve ser orientada pela Didática das Ciências, já que "todo modo de intervenção didática caracteriza-se por um conjunto de procedimentos pedagógicos" (ASTOLFI; DEVELAY, 2007, p.109); constituindo-se em um amplo campo para pesquisa e conseqüente implementação em sala de aula. Para que a estratégia por nós explicitada no decorrer deste

trabalho, e outras importantes contribuições que vêm sendo pesquisadas para a melhoria do Ensino de Ciências tornem-se familiares aos professores, destacamos também a importância da formação continuada em uma perspectiva mais reflexiva, porém contundente em relação às práticas pedagógicas mais eficazes (CARVALHO, 2003). Uma dessas abordagens conceituais imprescindíveis à formação docente inicial e continuada é a apropriação das Teorias de Aprendizagem, que se constituem em ferramentas preciosas no auxílio e direcionamento das práticas pedagógicas. No contínuo, abordamos alguns aspectos fundamentais da Teoria da Aprendizagem Significativa, que sustenta teórica e metodologicamente nossa pesquisa por articular-se com precisão aos pressupostos do Ensino de Ciências.

1.4 Aprendizagem Significativa: modelagem cognitiva

Consideramos como aprendizagem a alteração do potencial de ação cognitiva ou operacional do estudante, após contato com experiência didática ou informação que promova uma modificação em sua mente, que possa atender a algum campo da atuação humana e, conseqüentemente, esteja ligada a diferentes habilidades expressas em graus diferenciados. Entendemos que existem vários tipos de aprendizagens explicitadas através das capacidades desenvolvidas em determinado processo. Entretanto, se a aprendizagem em si apresenta muitas características comuns a vários segmentos, também possui fatores que diferenciam alguns tipos por suas especificidades (VYGOTSKY, 1998). Neste trabalho nos referimos à aprendizagem escolar, mais especificamente aquela operada em ambiente formal de ensino. Nela, muitos fatores devem ser considerados, pois mesmo que ocorram isoladamente são decisivos como a motivação, pré-requisitos, prontidão e capacidade intelectual. Desta forma, não deve ser vista apenas como a acumulação de conhecimentos utilizáveis a médio e a curto prazo. Todo o processo em si contribui para a lapidação de habilidades e capacidades natas ou adquiridas que promovem a inserção social, cultural e econômica do indivíduo na sociedade que o circunscreve. É sua auto-consideração que forjará um caráter ético, um cidadão moral. A prática pedagógica tradicional está centrada na aprendizagem mecânica, que induz o estudante a *absorver* o conteúdo de forma linear e sistematizada, sem

esforço cognitivo para processar as informações contidas. Entendemos que este processo dificilmente se concretiza com qualidade porque a memorização simples não é eficiente na construção de significados duradouros, que só serão efetivados se ocorrer como processo de construção de significados individuais e referenciados no contexto que envolve o estudante. Ensiná-lo a pensar requer levá-lo à compreensão dos conceitos científicos e princípios envolvidos em determinado problema (ou tarefa), de maneira que seu raciocínio se torne crítico e articulado, permitindo tantas tentativas quantas forem necessárias para que atinja abstrações suficientes à operacionalidade do que lhe está sendo proposto, ou às elucubrações intelectuais pertinentes no processo explanativo dos conteúdos disciplinares.

Foi a partir desta abordagem de construção de conceitos que elegemos a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Paul Ausubel, para sustentar nossas proposições nesta pesquisa, por que dá especial importância ao papel da linguagem, ao conhecimento e competências que o estudante tem em sua mente e à estrutura conceitual das matérias; aspectos que estão de acordo com as proposições lingüísticas da Terminologia. Além disso, o próprio Ausubel, ao analisar sua proposta teórica, nos diz:

[...] uma teoria da aprendizagem e da retenção significativas, com base no senso comum e relativamente isenta de calão, que os professores e psicólogos possam apreender e compreender facilmente como reconhecida e intrinsecamente relacionada com os processos psicológicos reais, através dos quais os indivíduos dos nossos dias são capazes de adquirir e reter conjuntos substanciais de conhecimentos, durante grandes períodos de tempo (AUSUBEL, 2002, p. 21).

É amplamente aceito o princípio de que algo *novo* será mais facilmente aprendido, se puder relacionar-se com alguma informação que o estudante já possui. Todo nosso conhecimento, independente de sua origem ou forma com é elaborado, constitui nossa estrutura cognitiva que registra, armazena e ordena as informações que nos chegam durante toda vida, estando em constante modificação pela interação e posterior remodelação com novas informações (AUSUBEL, 1978).

É justamente a forma como essas associações ocorrem que fará a diferença na qualidade da aprendizagem, uma vez que a mente humana armazena informações de maneira hierárquica, na qual as proposições e ideias mais abrangentes vão receber elementos mais específicos do conhecimento, ou seja, elas

estão agrupadas das mais simples às mais amplas e genéricas, fazendo com que ganhem um significado inclusivo a partir da referencialidade entre elas. Ao destacar vantagens de sua teoria, Ausubel (2002, p. 15), esclarece que,

[...] a experiência de aprendizagem na aprendizagem significativa é subjetivamente agradável e familiar e aguça, também, a curiosidade intelectual e a perspectiva de se adquirirem novos conhecimentos, em vez de provocar uma reação como se fosse uma tarefa não recompensada e desagradável da aprendizagem por memorização que envolve um esforço cognitivo indevido.

Nesta perspectiva, ele postula que o fator isolado mais importante a influenciar positivamente a aprendizagem, é aquilo que o aluno já sabe (AUSUBEL, 1978). Para que ela ocorra, é necessário que o estudante possua em sua estrutura cognitiva, aquilo que o autor denominou de subsunçores ou pontos de ancoragem da nova informação, que são estruturas conceituais e relacionáveis que constituem conceitualmente a estrutura cognitiva e recebem novas informações, integrando-as à nossa mente.

Nesta perspectiva, aprender não é somente a inclusão de informações, ou conhecer algo inédito, mas principalmente a remodelação de forma amplificada daquilo que já está presente na estrutura cognitiva. O processo de associação e interação do novo conteúdo ou informação, com a estrutura de conhecimento específica - o subsunçor - modifica o conhecimento anterior do estudante, produzindo assim proposições referenciadas e conseqüentemente significativas (AUSUBEL, 1978). O que ele aprende, desta forma, é marcante porque não há somente um acréscimo informacional, mas uma abrangente ressignificação em atributos relevantes da constituição intelectual da mente, uma vez que a experiência de aprendizagem proporciona alterações irreversíveis nos subsunçores, ao que Ausubel denominou diferenciação progressiva que serão acrescidos e modificados pela interação com o novo conhecimento. Também estabeleceu o princípio de assimilação, que postula a modificação da nova informação ao ancorar-se e interagir com um subsunçor específico. A importância deste processo não se limita apenas à aquisição e retenção de informações com significado, implicitamente é um processo de perda da capacidade de reprodução das ideias iniciais, por estas terem sido totalmente assimiladas e reduzidas pelos significados mais abrangentes, tornando-

se posteriormente indissociáveis, o que promove o esquecimento da informação inicial em seu aspecto precípua, que deve ser visto como um fenômeno progressivo diante do processo de aprendizagem (AUSUBEL, 1980).

Para que a AS ocorra é fundamental a presença dos subsunçores, que serão ampliados, tornando-se cada vez mais elaborados e abrangentes, à medida que ancoram novas informações. Mas como se formam? A aprendizagem mecânica é primordial e básica, ocorre desde o início de nossas vidas, antes de sermos capazes de abstrações e inferências. Ela promove a significação de signos e símbolos, construindo conceitos básicos, que irão gerar os primeiros subsunçores em nossa estrutura cognitiva, e também permitir o desenvolvimento de nossa linguagem. Desta forma, a aprendizagem mecânica inicial é provisória, até que alguns elementos de conhecimentos relevantes a novas informações sejam estruturados.

Os subsunçores também podem ser produzidos pela utilização de organizadores prévios que atuam como ligantes entre o que o estudante precisa saber, e o que ele já sabe (MOREIRA, 1985). Os organizadores prévios devem ser apresentados antes do conteúdo e constituídos em um nível mais alto de abstração e inclusividade, atuando como metodologia diferenciada para manipular a estrutura cognitiva, servindo de âncora ao novo conteúdo. Estas considerações são de suma importância para o desenvolvimento de nossa pesquisa, sendo posteriormente tratadas por nós, em outras abordagens.

1. 4.1 Tipos de aprendizagem

Ausubel classificou a aprendizagem quanto às formas como o conteúdo é apresentado. Ela será por recepção (receptiva) quando a nova informação for apresentada pronta, em sua forma final, o aprendiz apenas a recebe. Enquanto que na aprendizagem por descoberta, o conteúdo a ser aprendido deve ser processado até sua elaboração pelo estudante. Independentemente de ocorrer por recepção ou descoberta, a aprendizagem só será significativa se o conteúdo absorvido tomar parte da estrutura cognitiva de forma não arbitrária e não literal (MOREIRA, 1985), ou seja, compreensiva e logicamente fundamentada para que possa ser associado por quem aprende.

Necessário é observarmos que a aprendizagem por descoberta não implica em ser significativa, enquanto que a por recepção não necessariamente será mecânica; o critério aqui implícito relaciona-se tão somente à maneira como a nova informação é armazenada na estrutura cognitiva. Ausubel as considera complementares e não dicotômicas. São possíveis de serem aplicadas conjuntamente ou separadas em todas as disciplinas; entretanto, salienta o fato da criança pequena geralmente aprender por ação concreta, ou seja, experiência empírica e somente após ter maturidade para processar abstrações e inferências é que estará apta a compreender proposições e conceitos, por ênfase da aprendizagem verbal que se constitui, seguramente, na maior parte da instrução em sala de aula.

Ausubel diferenciou três tipos básicos de AS, são elas: representacional, de conceitos e proposicional (AUSUBEL, 1978).

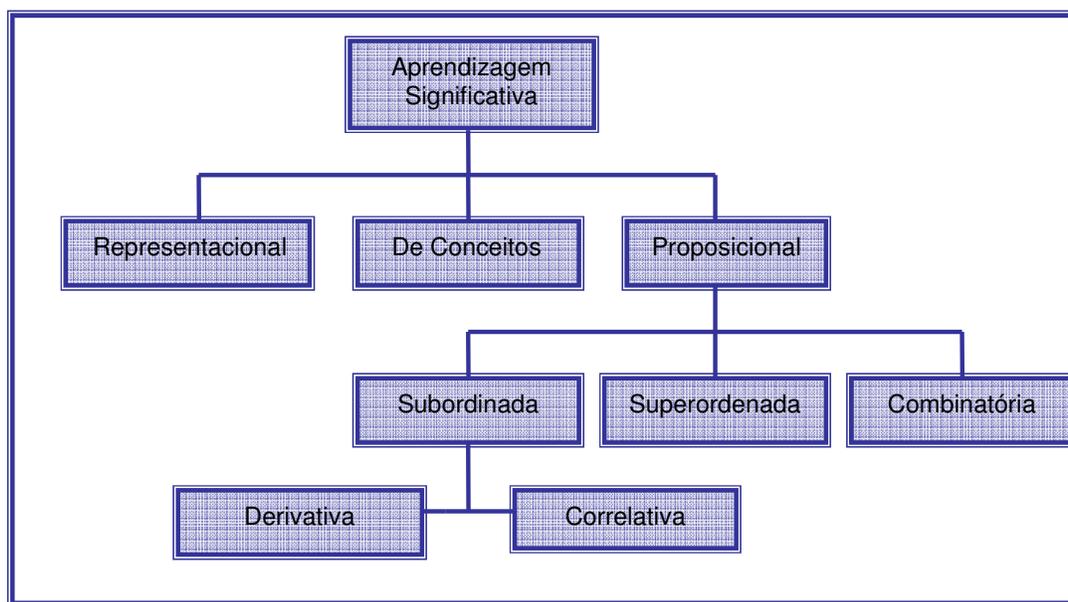


Figura 1-Tipos de Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1978)
Fonte: elaboração própria

A representacional é o tipo mais básico de aprendizagem de símbolos ou palavras. Ocorre como uma proposta de equivalência representacional por atribuição de significados aos símbolos, por exemplo, um termo vai representar alguns

referentes (conceitos, eventos ou objetos) tornando-se equivalente ao significado destes.

A aprendizagem de conceitos é, em sua essência, também representacional, pois em última análise conceitos são definições simbólicas e genéricas por representar abstrações dos atributos de domínios dos referentes. É quando uma idéia composta é incorporada pela estrutura cognitiva. Há duas maneiras para a aquisição de conceitos: formação e assimilação. A aprendizagem de conceitos é uma forma intrincada de aprendizagem representacional, pois para ser significativa tem que ser substantiva e não nominalista ou arbitrária (MOREIRA, 2006). Na aprendizagem proposicional, espera-se aprender o significado das ideias em nível de proposição expressas por sentenças; ou seja, aprender o que as idéias verbalizadas significam, abstraindo-lhes a essência. Ela embasa-se nas anteriores por necessitar de conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva – subsunçores – que serão promovidos pelas formas de aprendizagem anteriormente mencionadas.

A aprendizagem superordenada ocorre quando uma idéia mais ampla e inclusiva é assimilada através de idéias de menor porte, já existentes na estrutura cognitiva. Os conceitos anteriores vão embasar um novo, mais amplo, tornando-se parte dele; a combinatória é a aprendizagem de proposições e conceitos amplos e potencialmente significativos por serem relacionáveis com toda estrutura cognitiva e não somente com partes (MOREIRA, 2006).

1. 5 Comunicação, conceitos e o ensino da Biologia

Múltiplas são as formas de abordagem pedagógica da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), devido ao domínio idiossincrático que a caracteriza. Sua tremenda eficácia reside em duas características principais – não arbitrariedade e substantivação (caráter não literal) (AUSUBEL, 2002). A primeira pressupõe a forma lógica como todo o processo de ensino deve se dar, principalmente na abordagem do conteúdo que deve vincular-se ao conhecimento prévio do estudante e a uma seqüência ordenada e progressiva nas dificuldades propostas. A substantivação refere-se à não literalidade das informações

trabalhadas; ou seja, deve-se focar as relações conceituais cabíveis e pertinentes, possibilitando assim uma melhor interação com a estrutura cognitiva do estudante. Desta relação surgem os significados indispensáveis à construção do conhecimento ou ao alargamento das proposições científicas já existentes na mente do estudante; Ausubel (2002, p.43) esclarece ainda que,

[...] os teóricos cognitivos defendem que o significado não é uma *resposta* implícita, mas antes uma experiência consciente claramente articulada e precisamente diferenciada que surge quando signos, símbolos, conceitos ou proposições potencialmente significativos se relacionam e incorporam em componentes relevantes da estrutura cognitiva de um determinado indivíduo, numa base não arbitrária e não literal.

Ao refletirmos mais detalhadamente sobre a pertinência entre significados e conceitos para uma melhor compreensão dos processos de aprendizagem, entendemos que o significado é uma construção idiossincrática quando articulado e armazenado na estrutura cognitiva do indivíduo, porque surge de uma experiência perceptiva diferenciada, uma vez que a mente processa, reelabora e armazena os conceitos de variadas formas, mantendo a hierarquia e a generalidade entre eles.

Conceitos são unidades sistematizadas do pensamento que subjazem a um determinado fenômeno, são naturalmente providos pela experiência empírica ou construídos com base científica pela escolarização; sendo comunicados por palavras que tem significados diferentes porque dependem do contexto, sendo, portanto, plásticas (AUSUBEL, 2002). Quanto ao termo, sua inserção é limitada à abrangência do campo conceitual ou nocional de determinada Ciência, não sendo jamais uma construção idiossincrática. Em um conceito temos ela formulação gramatical de palavras, a agregação abstrata de inferências correlatas e intrínsecas a determinada ocorrência ou ser. Podemos então, considerá-lo como um modelo explicativo lingüístico elaborado através da problematização e subsequente explicação crítica balizada por nossas experiências diárias, quando conceitos triviais, ou pelo método científico, quando conceitos científicos. Estes devem ser respaldados por sua análise crítica e respectiva proposição para a comunidade científica; e na escola, deliberadamente trabalhados e desenvolvidos a partir de construtos e elaborações idiossincráticas a cada sujeito. O conceito anteriormente visto como por uma concepção mecanicista, através de uma reprodução verbal

ganha, com Vygotsky (1998), uma abordagem investigativa das condições funcionais de sua formação.

Este autor propõe, assim, a elaboração do conhecimento a partir do meio sociocultural, destacando que conceitos são elaborados e reprocessados porque os níveis de generalidade e sistematização são redimensionados em um processo evolutivo do conhecimento; e que pensamento e linguagem são duas faces distintas, complementares, porém, não concomitantes no desenvolvimento humano. Para ele o conceito exprime compreensão de problemas e significados. Nesta abordagem a palavra tem destaque, assim como a polissemia, já que os múltiplos sentidos do signo são resultantes da interpretação advinda da cultura (PINKER, 2008).

Vygotsky (1998) entende a palavra como sendo inicialmente signo e posteriormente seu símbolo na formação do conceito; portanto, estes têm por característica reunir linguagem e pensamento, explicitando que, “a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. Todas são insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais” (VYGOTSKY, 1998, p.72-73). Segundo Ausube, Novak & Hanesian (1980), os conceitos podem ser formados ou assimilados, dependendo da maturidade cognitiva do indivíduo. Em crianças de até dez anos, os conceitos são formados pela formulação de hipóteses provenientes do resultado de experiências que promovem atributos essenciais perceptíveis, sistematizados logicamente, ou seja, há a necessidade de relacionar os atributos à estrutura cognitiva através de hipóteses provenientes da experiência empírico-concreta; enquanto que na assimilação, o estudante já transpõe o estágio das operações lógico-abstratas, sendo capaz de compreendê-los por abstrações mais complexas. Os autores ainda argumentam que,

[...] uma das tendências mais importantes do desenvolvimento na aquisição de conceito consiste numa modificação gradativa, a partir de uma base pré-categórica até uma categoria, da experiência classificatória, ou desde uma base relativamente concreta até uma genuinamente abstrata de categorização e designação de significados genéricos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 89).

Isto implica na posterior consolidação do conceito, ocorrida após sua internalização. Também ressaltam que “aprender um conceito depende das

propriedades da estrutura cognitiva existente e do estado geral do desenvolvimento e capacidade intelectual do aluno tanto quanto da natureza do conceito propriamente dito, e da forma como é apresentado” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.82). Outra abordagem trabalhada por Mortimer (2000), que apresenta o conceito como um pluralismo reflexivo que procura abarcar toda a complexidade de relações possíveis e mediadas por determinados elementos explicativos. Sua proposta denominada perfil conceitual, abrange categorias ontológicas e epistemológicas que pressupõem uma abordagem do mundo contextualizada a partir da realidade do estudante. Nesta perspectiva, o conceito não é pontual ou circunscrito a atributos ou categorias, mas pensado como uma intrincada teia de relações abstratas não limitadas somente ao concreto e observável, porém, sobretudo como um entendimento moldado por possíveis novas inferências promovidas pela aprendizagem.

Acreditamos que o modelo de perfil conceitual sugerido por Mortimer apresenta amplas possibilidades de otimizar o ensino da Biologia, por valer-se das inferências dos estudantes sobre conceitos científicos, sendo úteis para “descrever a evolução das idéias, tanto no espaço social da sala de aula, como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino” (MORTIMER, 1996, p.33).

Para uma compreensão mais ampla dos estudantes quanto à importância dos conceitos científicos, independente de como os qualificamos, é necessário uma abordagem epistemológica referente aos mesmos, em que a valoração para a ciência, a relevância para a sociedade, assim como suas trajetórias evolutivas sejam discutidas. A própria história do desenvolvimento da Ciência e, conseqüentemente, de seus conceitos devem ser explicitadas de forma contextual, permitindo ao estudante a percepção de que na construção dela, tentativas e erros são comuns e fazem parte da elaboração do conhecimento.

É embasada nesta dialogicidade que acreditamos ser possível a mudança de categoria ontológica necessária à mudança conceitual para o Ensino da Biologia, a partir da compreensão de que os conceitos são estruturas em constante evolução para acompanhar as demandas multifacetadas da cultura científica e tecnológica que constitui nossa escola, em níveis discrepantes, porém sempre e cada vez mais presentes. O conceito assim desenvolvido apresenta inúmeras possibilidades de aplicação para o sujeito, uma vez que, dependendo das circunstâncias envolvidas,

terá significados diversos, que demandam em sua elaboração operações lógicas complexas onde o único limite é a capacidade cognitiva humana. Eles se destinam a viabilizar a comunicação intra e intersociedades transmitindo, através da elaboração lingüística uma unanimidade de significantes, em que tanto o poder representacional dos símbolos quanto a verbalização eficiente concorrem para o aprimoramento de sua articulação e compreensão. “A linguagem desempenha um papel facilitador central na aquisição de conceitos” (AUSUBEL; NOVAK, HANESIAN, 1980, p.87).

Esta perspectiva destaca a necessidade de analisarmos a linguagem aplicada na construção e utilização dos conceitos principalmente no ensino da Biologia, através da comunicação que abrange expressão e compreensão dois processos que podem ocorrer de várias maneiras, ou seja, por diferentes canais e utilizando inúmeros códigos para comunicar a mensagem. Neste aspecto a linguagem é uma dimensão da comunicação, e a compreensão da percepção de significados. Estes só se evidenciam através da mediação promovida pela comunicação de seus códigos. Sua aquisição é um processo comportamental que envolve a interação do homem com o grupo social que o circunscreve. A fala é nata, mas é a sua mediação com os demais aspectos sócio cognitivos que permite seu aprimoramento. A linguagem humana é ricamente diferenciada das demais porque se constitui através da representação simbólica, da expressão verbal e da capacidade de inferências subjetivas, o que permite a transmissão de significados através de idéias abstratas (VYGOTSKY, 1998). Por ela aprendemos a conferir significado, a partir de inferências logicamente construídas em nível cognitivo e mnemônico, a qualquer ocorrência do mundo natural ou abstrato, na qual esta será identificada, processada e assimilada pela inteligência humana. Os processos de aprendizagem da Biologia também são mediados pela linguagem dentro do contexto escolar.

De acordo com Piaget (1999), na linguagem, assim como na percepção, o pensamento vai do conjunto ao detalhe, do sincretismo à análise, e não no sentido inverso. Por isso deve-se reencontrar esse fenômeno do sincretismo na própria compreensão da linguagem. O ambiente intelectual da escola deve ser estimulante em todos os aspectos, mas um deles é primordial por perpassar de forma indelével, todos os componentes curriculares: a comunicação.

Tradicionalmente, as matrizes lingüísticas mais utilizadas na escola são a verbal e a visual, sendo aquela mais privilegiada por sua plasticidade e eficácia,

considerando que permite ao professor equalizar o conteúdo a ser trabalhado com os pré-requisitos dos estudantes, além da contextualização do ensino. Possibilita uma explicitação mais pormenorizada do que, por exemplo, em um texto escrito, devido às características intrínsecas da fala, como a eloquência, a entonação, a articulação e pronúncia das palavras, além da clareza do discurso que, por sua dimensão vivaz, conduz o entendimento de quem ouve – o receptor – a perspicazes nuances não cabíveis à escrita, dadas essas e outras diferenças entre esses códigos. Segundo Reyzábal (1999, p.61), “de acordo com investigações recentes, as qualidades da voz e não só do discurso transmitem até 38% do significado que o receptor recebe”. Entende-se, então, que a produção espontânea de uma explanação privilegia a contextualização porque, na comunicação falada, a mente utiliza os elementos mais marcantes de nossas experiências, por fazerem parte de nossa memória imediata.

No ensino da Biologia, a competência comunicativa deve ser voltada para a clarificação do conteúdo a ser verbalizado, e não somente para a expressão da norma culta – por mais importante que seja, principalmente na escola. Ao lidarmos com a linguagem científica, é necessário primarmos por sua clareza e precisão. Porém, sem nos distanciarmos do universo lingüístico do estudante, rico em associações contextuais, que não devem ser suprimidas em favor de terminologias desconexas e do extrapolar da linguagem científica; portanto, a proficiência lingüística deve transitar tanto na linguagem conceitual da Ciência quanto na linguagem coloquial trazida pelos estudantes para sala de aula. Uma comunicação clara estimula o pensamento discursivo e a compreensão da linguagem técnica, possibilitando a aquisição de padrões lingüísticos pertinentes à pluralidade cultural da Ciência, da escola e da sociedade, alcançando uma comunicação adequada e, conseqüentemente, também os objetivos pedagógicos pretendidos. Vários aspectos devem ser analisados nesta busca, como nos esclarece Monteiro, ao dizer que:

[...] as tentativas de explicar o funcionamento da linguagem somente ao nível da linguística imanente, ou seja, condicionar os fatores de uso aos fatores internos ao sistema lingüístico, se mostram parciais e não satisfazem um olhar mais abrangente e mais explicativo sobre a linguagem (1996, p.50).

No processo ensino aprendizagem, os interventores da comunicação entre professor – estudante são diversos, assim como as deformações que geram. Acreditamos que a multiplicidade de receptores em sala de aula seja um fator que necessite de maior atenção durante a elaboração da mensagem, justamente para evitar perdas em sua significação. Mesmo considerando-se que no Ensino Médio, os estudantes já possuem uma base conceitual sistêmica, não podemos relevar a pluralidade intelectual tão característica deste ambiente. Cabe ao docente a busca de códigos amplos que possam ser adequados ao universo pretendido – em nosso caso, o universo comunicativo da Terminologia.

É mister observarmos os prerequisites conceituais, pois muitas vezes alijamos nossos estudantes do processo comunicativo, por utilizarmos terminologias incompreensíveis a eles. Questionamos em específico a dimensão semântica, buscando nela a gênese da dificuldade interpretativa, há muito recorrente no ensino, ou seja, cremos que nossos estudantes não estejam capacitados a decodificarem a mensagem pela qual se constitui o ensino da Biologia, e ainda que, a falha maior seja do professor. Monteiro, ao analisar este aspecto, nos esclarece:

No processo de comunicação o elemento mais importante é o receptor, pois é para ele que é dirigida a mensagem e depende dele a decodificação da idéia. O desconhecimento das características do receptor pode causar sérios problemas de comunicação, pois ele recebe, mas não decodifica a mensagem (MONTEIRO, 2007, p.21).

Cabe ao professor a mediação da semântica comunicativa, tendo em mente que muitas podem ser as limitações comunicativas dos estudantes, e que também o significado das palavras (signo), às vezes é diferente do seu referente porque, no desenvolvimento de uma língua, os significados se transformam pela experiência social e intelectual. Ao discutir este aspecto da linguagem, Vygotsky (1998, p.92) argumenta que, “com maior frequência, novos fenômenos ou objetos são designados em função de atributos que não lhes são essenciais, de modo que o nome não expressa a verdadeira natureza da coisa nomeada.” Para ele não há conceito sem atividade semiótica verbal. Apesar de outros signos também mediar o conhecimento humano, vincula explicitamente o conceito à palavra e à sua origem social.

Vygotsky (1998) afirma que o sentido que a palavra tem é a base para a compreensão dos significados comunicados. Estes teóricos valorizam a subjetividade pessoal atribuída ao significado enquanto unidade da comunicação verbal e do pensamento que encerra, e que o código lingüístico entre receptores e emissor deve ser específico e de domínio de todos.

Propiciar uma comunicação eficiente, através de linguagem compreensível, não significa limitá-la ao universo do estudante; implica em alargá-lo por meio de estratégias que tornem significantes outras formas de conhecimento, incluindo-se aqui o científico. Fornecer meios para a apropriação de significados contextuais, assim como o desenvolvimento do raciocínio lógico e da prática da resolução de problemas, são fins postos à educação de qualidade que buscamos promover.

Esta constatação já foi explicitada por Vygotsky há mais de seis décadas; “um conceito não é uma formação isolada, fossilizada e imutável, mas sim uma parte ativa do processo intelectual constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução de problemas” (VYGOTSKY, 1998, p.67).

Na dimensão das problemáticas inerentes ao ensino da Biologia, uma das dificuldades comunicativas freqüentemente apontadas no ensino e aprendizagem desta Ciência refere-se à questão da Terminologia que, segundo Krasilchik (2008), é de difícil compreensão por constituir-se de um vocabulário não utilizado no cotidiano. Sendo este desconhecido, ou de difícil decodificação, torna-se mais um impedimento para a compreensão geral do conteúdo apresentado. Entretanto, a Terminologia deve constituir-se não em um entrave técnico da linguagem da Ciência, mas em um recurso exeqüível à construção de significados indispensáveis ao aprimoramento do conhecimento, desprovida da linearidade arbitrária e equívoca do ensino tradicionalmente sistematizado.

A seguir, explicitamos o percurso de nossa pesquisa, à procura de possibilidades viáveis para uma abordagem pedagógica, que atenda mais às necessidades de estudantes e professores, na busca da legitimação da construção do saber científico.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Analisar componentes subjacentes à educação é algo que não pode ser simplesmente pontual, dada às múltiplas interações que os abrangem como um todo. Da mesma forma, estudar aspectos específicos também requer uma visão ampla e diferenciada, tendo em vista a individualidade dos sujeitos e a sempre complexa constituição de nosso objeto, por mais que o tentemos delimitar. A partir deste pressuposto, elegemos a pesquisa qualitativa pela liberdade de ação e amplitude conceitual que a caracteriza, captando a inter-relação entre sujeito e objeto, conduzindo a significados próprios (BAPTISTA, 1999), privilegiando a obtenção de dados no ambiente natural da prática de ensino, mas considerando inúmeras interferências pertinentes ao processo. A pesquisa qualitativa circunscreve-se na área da educação legitimando seus resultados através das intrincadas relações que subjazem aos sujeitos e demais aspectos envolvidos no processo; desta forma, segundo Chizzotti (2008, p. 79),

[...] o conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações.

Buscamos fidelidade quanto à natureza de nosso problema, já que a pesquisa qualitativa é essencialmente descritiva, sendo repleta de significados intrínsecos aos fenômenos que analisa (TRIVIÑOS, 2008). Sua dimensão subjetiva favorece que os dados sejam analisados à medida que surgem, não havendo uma rigidez que a torne estanque em relação às demais etapas. Nesta forma de pesquisa os dados não são suficientes em si mesmos, eles se interconectam, pois fazem parte da mesma realidade, alguns manifestos, outros revelados, porém todos pertinentes à mesma problemática, imbricados em sua essência; no dizer de Chizzotti (2008, p. 84) “eles se dão em um contexto fluente de relações”.

Desta forma, todo o percurso é importante em si mesmo, e não somente os resultados alcançados. É neste contínuo do fazer da pesquisa que se pode atingir as sutilezas subjacentes ao ensino e à aprendizagem. Essas devem ser as principais marcas analisadas, já que são obtidas através da percepção do contexto e não necessariamente apresentadas na forma de respostas ao pesquisador.

Quanto ao meio de investigação, escolhemos a pesquisa de campo, pela riqueza de dados, possibilitada através de um universo e amostra mais amplos. Centramo-nos especificamente nos ambientes formais de ensino - sala de aula, laboratório e biblioteca – por sabermos que são os mais recorrentes na prática pedagógica e pretendermos obter o máximo de naturalidade possível dos professores e estudantes, nos momentos de observação do cotidiano escolar.

Quanto ao método, a fenomenologia por queremos esclarecer o significado do objeto de nosso estudo, compreendendo a realidade pedagógica na interação entre professores e estudantes (FAZENDA, 2008); Ghedin (2008, p.70) corrobora a mesma ideia nos dizendo que “o método é a abordagem dos objetos e da realidade.”

Nossa análise empírica interpretativa se respalda pela triangulação dos dados obtidos que, após síntese, gerou nossa proposta metodológica.

Construímos um *corpus* qualitativo de informações contextuais sendo, portanto, uma pesquisa interventiva por pretender melhorar a atuação docente quanto ao tratamento da TB, no âmbito do Ensino Médio.

2.1 Amostra e sujeitos da pesquisa

Para efetivação de nossa proposta, elencamos como sujeitos da pesquisa, professores de Biologia do Ensino Médio de instituições de ensino públicas e privadas em várias zonas urbanas da cidade de Manaus. As escolas foram selecionadas por aleatoriedade simples (TREVÍÑOS, 2008); participaram doze instituições, sendo seis públicas e seis particulares, perfazendo um total de vinte e quatro professores participantes. Destes, foi calculado o tempo de regência em sala de aula e obtivemos, pelo método da média aritmética simples, o equivalente há seis anos e meio para cada professor.

Inicialmente pretendíamos um número maior de escolas, entretanto tivemos algumas dificuldades em obter acessos à instituições particulares; algumas demonstraram estar totalmente fechadas a qualquer tipo de pesquisa referente a suas práticas pedagógicas. Este viés será discutido oportunamente, juntamente com os resultados obtidos.

2.2 Desenho teórico metodológico da pesquisa

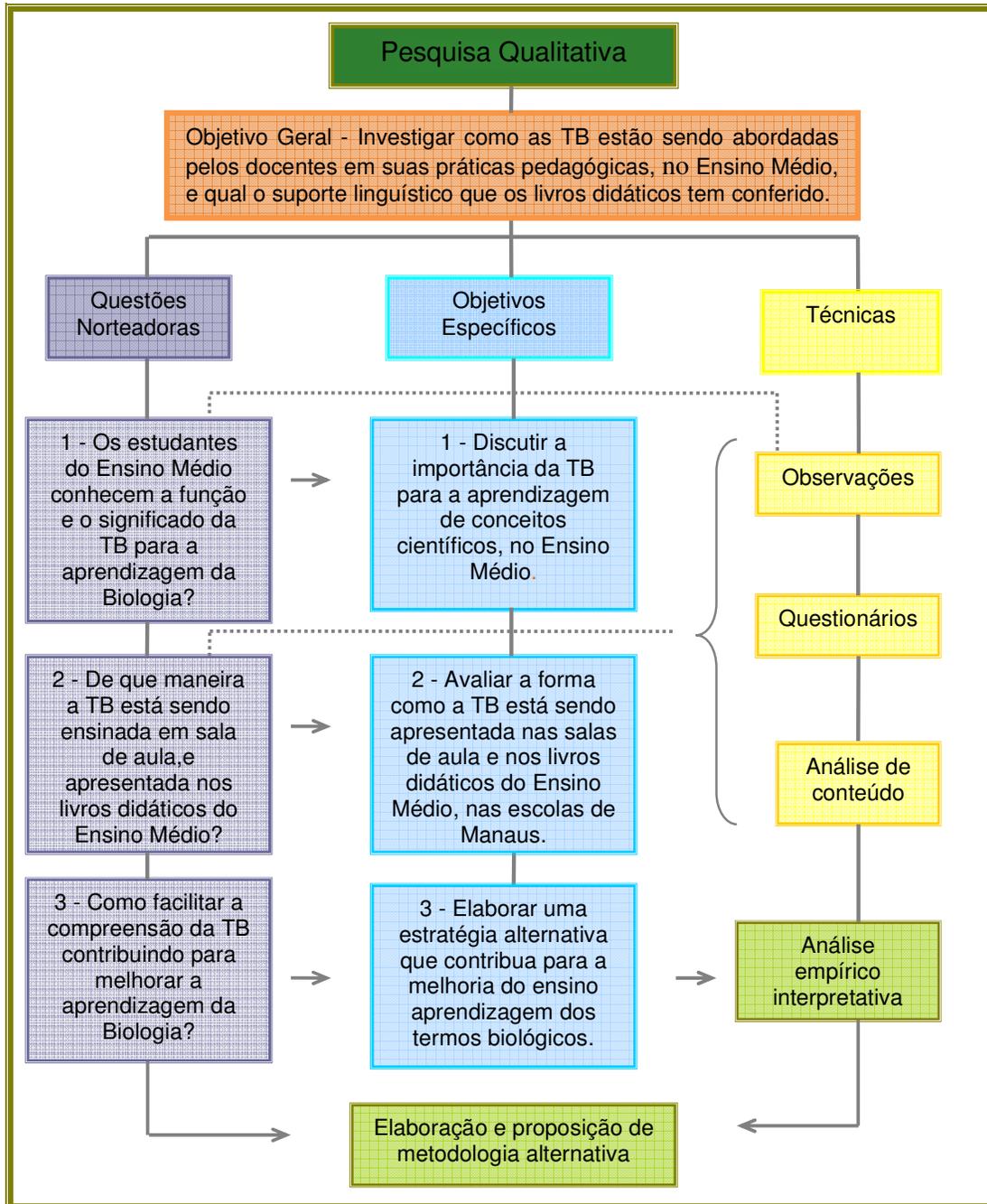


Figura 2 - Desenho teórico metodológico da pesquisa sobre o ensino da TB através da Aprendizagem Significativa
Fonte: elaboração própria

2.2.1 Instrumentos de coleta de dados

Dada a complexa tarefa de se pesquisar com equidade aspectos correlatos à educação, valemo-nos de diferentes instrumentos para o levantamento de dados. Optamos pela observação direta, associando-a a outras técnicas como questionários e análise de conteúdo, por entendermos que elas se completam constituindo um conjunto propício a nossos objetivos. Quanto a estes aspectos, Gamboa (2001, p. 88) nos esclarece que,

[...] a técnica é a expressão prático instrumental do método, sendo este, por sua vez, uma teoria científica em ação. As teorias são maneiras diversas de ordenar o real, de articular os diversos aspectos de um processo global e de explicitar uma visão de conjunto.

Sendo as técnicas os caminhos pelos quais alcançamos nossos objetivos propostos, é de fundamental importância a seleção das mesmas, visando assegurar a exequibilidade da pesquisa; portanto, foram elencadas após análise prévia dos principais elementos constitutivos do problema apontado.

2.2.2 A observação direta

Devido à natureza fenomenológica de nossa proposta, utilizamos a observação direta, por sua ampla aplicação na pesquisa qualitativa, pois, como sugerem Lüdke (2004, p.26),

[...] a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens (...) permite também que o observador chegue mais perto da "perspectiva dos sujeitos", um importante alvo nas abordagens qualitativas.

A observação direta permitiu um contato espaço temporal preciso com o desenrolar da prática pedagógica, possibilitando o acompanhamento do processo ensino-aprendizagem em vários momentos distintos e de múltiplas formas. A observação centrou-se tanto no professor, enquanto sujeito principal da pesquisa, quanto nos estudantes, enquanto sujeitos principais da inter-relação sócio cognitiva,

que caracteriza a construção do conhecimento em sala de aula. Esta técnica foi basilar para nosso trabalho, uma vez que observar é “experenciar e compreender a dinâmica dos atos e eventos, e recolher as informações a partir da compreensão e sentido que os autores atribuem aos seus atos” (CHIZZOTTI, 2008, p. 64).

Os diálogos, os comportamentos, as atividades desenvolvidas e, principalmente, a metodologia da prática docente foram os focos principais da observação e registros realizados nas escolas. Para a promoção de nossa inserção nos ambientes pesquisados, foram realizadas visitas formais e informais, buscando um contato mais próximo ao natural possível. Houve, inicialmente, a apresentação da proposta aos gestores e professores, de forma a sensibilizá-los para a relevância do problema estudado, assim como para minimizar o clima de tensão que um observador externo sempre gera em sala de aula. Também foram promovidas conversas descontraídas com os estudantes, o que possibilitou coletarmos dados significativos em relação à percepção deles, enquanto sujeitos de sua própria aprendizagem.

2.2.3 Questionários

Esse instrumento de coleta de dados é uma forma de interlocução planejada sistematicamente para obter dos sujeitos da pesquisa, seus pareceres acerca da problemática enfocada na pesquisa (CHIZZOTTI, 2008).

Concluídas as observações, solicitamos aos professores que respondessem a um questionário que contemplava três aspectos distintos: (1) Formação Inicial e Continuada além de conhecimentos pedagógicos básicos; (2) Teorias da Aprendizagem e (3) Terminologia Biológica. Este instrumento de pesquisa foi constituído por vinte e quatro itens, sendo dezesseis perguntas abertas e oito fechadas.

Para maior compreensão do objeto da pesquisa, foram esclarecidos seus objetivos, assim como sua circunscrição. O aspecto linguístico-terminológico foi precisamente elucidado, evitando-se distorções ou ambigüidades na compreensão do que era averiguado por meio dos questionários, que foram utilizados como forma de registrar a opinião dos professores quanto ao objeto de nossa pesquisa e também para dar suporte a nossas questões norteadoras, através da expressão da

realidade vivenciada em sala de aula por cada docente. Este material conduziu-nos a inferências relacionadas diretamente com a problemática em questão.

2.2.4 Análise de conteúdo

Em nosso percurso, a análise de conteúdo foi contemplada como instrumento para a verificação objetiva de como a TB é apresentada nos livros didáticos do Ensino Médio, já que este é o material de apoio mais recorrente em nossas escolas, e também para analisarmos como a comunicação das Ciências Biológicas está se dando através das condições de produção e recepção das mensagens explícitas ou implícitas nos textos escolares.

Puglisi & Franco (2005, p.20) esclarecem que “a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem”. Portanto, pretendeu-se alcançar seu conteúdo tanto manifesto quanto latente, através da interação entre texto e leitor, que se embasa na capacidade deste em decodificar os códigos lingüísticos, científicos e socioculturais que constroem essa forma de comunicação escolar.

Por serem materiais didáticos irrefutáveis quanto ao que expressam, os livros tem a natural vantagem de serem fontes não-reativas de informações, logo, incondicionais e estáveis quanto ao que apresentam (LÜDKE, 2004). A imparcialidade do documento ou qualquer forma de registro permite um balizamento muito mais confiável que a opinião expressa em entrevistas, ou questionários; por essa razão consideramos primordial o uso desta técnica em nossa pesquisa, associada às anteriores, e até como fontes complementares uma às outras.

3 ANÁLISE, DISCUSSÕES E RESULTADOS

Para a execução de uma pesquisa qualitativa, como apresentada, são necessários critérios e cuidados especiais no tratamento dos dados obtidos no campo de pesquisa. O registro, leitura e análise interpretativa devem ser inter-complementares e simultâneos a fim de não destorcerem o problema pesquisado e nem perder de vista as complexas interações entre sujeito, objeto e pesquisador.

3.1 As observações em sala de aula

Foram acompanhadas, em média, três aulas de cada professor participante. A maioria dos estudantes considerou interessante fazer parte, mesmo que indiretamente, de uma pesquisa; entretanto, o mesmo sentimento não foi aparentemente compartilhado pela maior parte dos docentes. As observações ocorreram em escolas das redes pública e privada, na cidade de Manaus, no mês de julho do ano de dois mil e nove. Nosso público alvo foi composto por professores e estudantes dos três anos do Ensino Médio, no componente curricular Biologia; visaram responder nossa primeira questão norteadora e em parte, a segunda.

Esta técnica de coleta foi muito esclarecedora, por possibilitar a apreensão da inter-relação professor estudante, nas riquezas dos detalhes e nuances que outras formas de coleta não alcançam. Com base nas observações realizadas em sala de aula, podemos constatar que não existiram menções significativas à TB em momento algum, durante a prática pedagógica. Este aspecto da Biologia não recebeu tratamento diferenciado, apesar de ser o principal obstáculo expresso pelos estudantes, em termos de dificuldades para a aprendizagem. Em sua quase totalidade os docentes não apresentaram o significado dos termos envolvidos na questão trabalhada, ou fizeram qualquer menção aos termos presentes nos conteúdos desenvolvidos. Somente quando foram realizadas leituras orais do livro didático, e se havia o significado do termo em questão, é que este recebeu algum destaque em relação à sua construção lingüística ou significação contextual.

Como os questionários foram entregues aos professores, somente após a conclusão das observações podemos inferir que, apesar de alguns deles relatarem neste instrumento de pesquisa, que possuem conhecimentos teóricos sobre TB,

suas práticas nos indicaram o contrário, pois se limitaram às informações trazidas nos livros didáticos, sem destacar qualquer aspecto pertinente à construção terminológica, sua importância ou utilidade.

Outro aspecto que, apesar de não estar contemplado em nossas questões norteadoras, necessita ser comentado, é a pouca fluência conceitual observada em quase 40% dos docentes, a não utilização de um planejamento evidente – ou eficiente - e ainda a perceptível falta de conhecimentos didáticos pedagógicos. Torna-se indispensável qualquer argumentação em relação à necessidade de domínio e exatidão conceitual para o profissional que, à frente de uma sala de aula, possa estar revestido das potencialidades indispensáveis ao fazer pedagógico. Neste sentido, Fazenda (2008, p. 19) nos adverte para a “provisoriamente conceitual, assim como a precariedade de conceitos tradicionalmente organizados.”

As aulas foram, em sua quase totalidade, na modalidade expositiva, algumas vezes dialogada com os estudantes, mas eminentemente atreladas ao livro didático. Não foram percebidas quaisquer inferências a Teorias de Aprendizagem ou qualquer outro pressuposto pedagógico relacionado com aspectos cognitivos ou operacionais.

Queremos aqui destacar a atuação de um professor que será doravante denominado como “Pedro”, que leciona em três instituições de ensino particulares, que se destacou dos demais pela incontestável qualidade de suas aulas, apesar de admitir ter praticamente nenhum conhecimento pedagógico. É mestre em Diversidade Biológica, e foi também o que mais claramente falou em relação ao baixo nível de alcance das disciplinas ditas “pedagógicas” na matriz curricular da graduação. Quando perguntado sobre o diferencial de suas aulas, ele atribuiu “ao vasto conhecimento da Biologia e ao dom de ensinar”. Foi também o único a trabalhar destacadamente a TB, apesar de fazê-lo de forma indutiva, pela repetição mecânica do significado dos termos biológicos.

O professor Pedro declarou ainda estar deixando o magistério para dedicar-se à carreira burocrática na administração pública, devido ao não reconhecimento profissional que a sociedade confere ao docente e à pouca remuneração salarial, que o impele a ter jornadas de trabalho nos três turnos. Apesar de ter considerados os aspectos educacionais pertinentes à pedagogia “desnecessários”, as aulas daquele profissional foram as melhores, entre todas as observadas.

Em relação à participação dos estudantes nas aulas, suas condutas manifestas e expressões verbais e não-verbais, inferimos que quanto mais monótona ou previsível a aula se tornava, menos se engajavam, alguns chegaram a dormir abertamente sobre suas carteiras. Mantiveram-se de forma organizada e respeitosa (talvez por causa de nossa presença), porém, visivelmente entediados e alijados de qualquer presunção de ensino sistematizado. O mesmo comportamento foi observado quando o professor se mostrava rispidamente autoritário ou desdenhoso em relação aos discentes, que rechaçaram veementemente qualquer iniciativa ou solicitação do professor em questão.

Entretanto, quando os docentes demonstraram interesse pela fala dos jovens, ouvindo, argüindo, corrigindo quando necessário; mas valorizando a experiência de cada um; notamos que se mostraram motivados a participar, e até os mais letárgicos tinham algo a dizer. Contemplando algumas destas facetas, Piletti (2003, p.104) comenta que “a participação ativa do aluno consubstancia-se primordialmente no espaço que o professor reserva para as *descobertas* do educando” (grifo do autor). Ainda quanto à conduta profissional, Bordenave & Pereira (2004, p. 69) asseveram que,

[...] é óbvio que só pode desenvolver simpatia e empatia, aquele professor que olha e trata seus alunos como pessoas humanas que vivem em uma sociedade específica, neste momento, e não como meras unidades do “corpo discente.”

Ficaram evidentes as dimensões da atuação do docente, que se imbricam e ao mesmo tempo se disjuntam, mostrando suas faces profissional, pedagógica e sociocultural, através da ação pedagógica pertinente e competente de alguns que certamente merecem ser referenciados. Observamos diferentes ângulos na abordagem da competência docente. Elas demonstram não somente o domínio conceitual, mas também a perspectiva que o docente tem em relação à sua profissão.

Fazenda (2008) fala-nos de competência intuitiva, intelectual, prática e emocional, todas desejáveis e importantes para a qualidade do trabalho pedagógico; porém quaremos acrescentar a que chamamos de social, onde o docente se insere como parte igual e não diferente aos demais sujeitos do processo educativo – os

estudantes. Ele conhece, compreende e aceita as pluralidades socioculturais e de seus estudantes, além de respeitar suas limitações cognitivas. Quando o professor consegue deixar de ser o que “mais sabe e o que determina o que será feito”, para incluir-se na turma como alguém que também aprende, que propõe, que aceita modificações em seu planejamento, e que o faz com respeito e interesse pelos estudantes, este consegue atingir o conhecimento prévio de seus estudantes, algo tão imprescindível para a AS, porque eles se desvendam, se revelam confiantes na aceitação e no fazer parte demonstrado pelo professor.

A competência social é, pois, algo que necessita ser cultivada no meio docente. Primeiro por identificar-se com a tendência antropológica da educação, segundo pela viabilidade da percepção do conhecimento precedente dos estudantes e em terceiro pela expressão de cidadania que se abstrai naturalmente de todo líder que se põe como igual aos demais sem, no entanto, declinar de suas responsabilidades ou de sua capacidade de gerenciamento do grupo; afinal a cidadania consciente é um dos alicerces da educação contemporânea.

Outro aspecto que chamou nossa atenção foi o discrepante desnível conceitual entre estudantes das instituições públicas e privadas. Percebemos não se tratar somente da atuação do professor, sua competência em incentivar e ensinar ou mesmo sua abordagem pessoal em relação à turma. Inferimos que o contexto sócio cultural continua circunscrevendo a valoração que os jovens conferem aos estudos, gerando a exclusão sociológica à escola de qualidade dos culturalmente desfavorecidos. Cremos que este seja, talvez, o aspecto mais desafiador entre todos os que necessitam ser tratados para a generalização efetiva da escola pública de qualidade. Referindo-se a ele, Ausubel propõe que,

[...] a elevação dos padrões escolares nunca deve ser utilizada como uma alavanca para se eliminar da escola aqueles alunos que possuem um nível inferior de capacidade intelectual. Em vez disso, devem encontrar-se novas formas para se motivarem tais alunos de modo adequado e de lhes ensinar de forma mais eficaz as matérias acadêmicas (AUSUBEL, 2002, p. 33).

Contemplando ainda outro aspecto da mesma problemática, Ausubel (2002, p. 35) continua a nos dizer:

[...] é verdade que os resultados acadêmicos são melhores quando os alunos manifestam que sentiram necessidade de adquirir conhecimentos como um objetivo por si só. Contudo, tais necessidades não são endógenas, mas adquiridas – em grande parte através da exposição a uma instrução provocadora, significativa e apropriada em termos de desenvolvimento.

No contexto de nossa pesquisa, os estudantes demonstraram interesse em saber por que a Biologia possui “tantos nomes difíceis”. Acreditamos que esta curiosidade inicial pode ser trabalhada de forma significativa, através de organizadores prévios que contemplem vários aspectos desta Ciência como, por exemplo, a construção lingüística de seus termos e a própria história do desenvolvimento da Biologia, atuando também como estímulo à aprendizagem.

3.2 Respostas obtidas através dos questionários

Pelo questionário buscou-se, inicialmente, construir um perfil de cada docente participante, através do conhecimento de sua formação, domínio de aspectos pedagógicos, e especificamente como trabalha a TB em sala de aula. Visou, portanto, atender à nossa segunda questão norteadora, para o melhor entendimento de nosso problema e condução de recomendações exequíveis. Este material conduziu-nos a inferências bastante pertinentes e relacionadas diretamente com a problemática em questão; tais como as que se seguem.

3.2.1 Ausência de conhecimentos pedagógicos

A maioria dos professores ignora a distinção entre método e técnica de ensino. Alguns chegaram a nos questionar quanto à redundância das questões, outros declararam ser o livro didático, “o melhor método de ensino”. Dos participantes da pesquisa, 90% demonstraram não saber o que é método e técnica de ensino, e nem mesmo conseguiram diferenciá-los. Alguns chegaram a dizer que no questionário havia perguntas “redundantes”, pois se tratava ali da mesma informação, por exemplo, quando questionamos sobre métodos e técnicas pedagógicas. Outros apresentaram respostas as mais discrepantes possíveis, tais como, em relação ao método: “são slides e exercícios”, “data-show”, “jogos, textos e

diálogos”, “projeto e cartazes”. Quanto às técnicas de ensino, alguns responderam: “são slides, músicas e desenhos”, “vídeos e revisão do conteúdo”, “linguagem cotidiana e científica”, “data-show, DVD e computador”, “ideias positivas” e “contextualização da linguagem”.

Apenas dois professores (10% da amostra), demonstraram um conhecimento satisfatório quanto aos quesitos relacionados ao conhecimento didático-pedagógico, diferenciando e exemplificando corretamente métodos e técnicas; nove deixaram as questões em branco, nada respondendo e os demais apresentaram respostas como as supracitadas.

A importância do método revela-se na própria sistematização das ações que pretendem viabilizar a consecução dos objetivos alistados no planejamento escolar e o que norteia o fazer docente relacionado ao desenvolvimento de habilidades através do cumprimento de tarefas por parte dos estudantes. Bordenave & Pereira (2004, p. 84) destacam que “enquanto o conteúdo da matéria *informa*, os métodos *formam*” (grifos dos autores).

Entretanto, este importante aspecto didático não se limita a um “conjunto de ações, passos, condições externas e procedimentos” (LIBÂNEO, 1994, p.150). É muito mais amplo, pois deve considerar a realidade contextual onde o estudante se insere, assim como seu nível cultural e cognitivo. Consideramos, portanto, os métodos de ensino como operacionalizações reflexivas, seqüenciais e intencionais do professor, articulando os conteúdos pretendidos ao contexto em que sua atuação docente se dá, pois segundo Libâneo (1994, p.151),

[...] os métodos de ensino não se reduzem a quaisquer medidas, procedimentos e técnicas. Eles decorrem de uma concepção de sociedade, da natureza da atividade prática humana no mundo, do processo de conhecimento e, particularmente, da compreensão da prática educativa numa determinada sociedade. Nesse sentido, antes de se constituírem em passos, medidas e procedimentos, os métodos de ensino se fundamentam num método de reflexão e ação sobre a realidade educacional, sobre a lógica interna e as relações entre objetos, fatos e problemas dos conteúdos de ensino, de modo a vincular a todo momento o processo de conhecimento e a atividade prática no mundo.

Quanto às técnicas, são ações mediadoras do processo de ensino, indicando concretamente o “fazer” neste mesmo processo; são formas como os métodos serão desenvolvidos. De acordo com Piletti (2003, p.137) “toda técnica é um instrumento, um meio de que se utiliza o professor para orientar a aprendizagem do aluno”,

compreendendo-se que realizam a ligação entre objetivos, conteúdos, comportamentos e habilidades desejáveis ao ato de aprender.

Esclarecidas então algumas pertinências relativas a métodos e técnicas de ensino, como conceber profissionais que desconhecem o que sejam suas funções didáticas, e o que é mais importante, suas potencialidades de ensino? Portanto, evidenciamos o baixo nível de conhecimento pedagógico dos participantes da pesquisa, tanto através do questionário aplicado quanto pela observação da prática em sala de aula. Como não tivemos acesso aos planejamentos, não foi possível verificarmos se contemplavam, embora teoricamente, estes aspectos. Inferimos a expressiva insuficiência de conhecimentos pedagógicos básicos para a otimização do trabalho docente. Muitos declararam verbalmente não mais recordar desses aspectos por não utilizá-los ou mesmo se eles foram abordados durante a graduação. Outros ainda foram enfáticos ao defenderem que, para ser um bom professor de Biologia “você só precisa conhecer muita Biologia e o maior número possível de “macetes” para facilitar a aprendizagem”.

A aplicação dos conhecimentos didático-pedagógicos são tão imprescindíveis à boa aula quanto a base teórica conceitual de qualquer componente curricular. Métodos, técnicas e outros aspectos educacionais são como o planejamento e a avaliação: auto-complementares em si mesmos e no contexto em que são realizados. Extingui-los, ou simplesmente ignorá-los, pressupõe um risco a todo processo de ensino, uma vez que o método é a esfera mais ampla em que se vão sistematizar as ações pedagógicas, que devem ser pautadas na vivência dos estudantes, apresentando-se dinâmicas e flexíveis assim como a realidade sociocultural. Ao método cabe ainda ajustar-se aos conteúdos elencados e aos meios exequíveis quanto à realidade de cada escola.

3.2.2 Não conhecimento sobre Teorias da Aprendizagem

Dos professores participantes da pesquisa, apenas 8% demonstraram, através do questionário, conhecer alguma Teoria de Aprendizagem, sem, no entanto, identificá-las claramente. 92% não responderam a questão, ou demonstraram não ter conhecimento sobre o assunto, através de respostas imprecisas e equivocadas como: “relaciona minha prática com o cotidiano”, “método

cognitivo”, “teoria ensino aprendizagem”, “tento aplicar teorias que se completam” (mas não soube identificá-las), “teoria das hipóteses”, “teoria tradicional *versus* construtivista”, etc.

Um professor se identificou como bacharel, justificando assim, através de sua formação inicial, o desconhecimento de aspectos pedagógico. Arguido em relação à sua preparação para a atividade docente, respondeu que tem aprendido muito na prática e que somente através dela se forja um bom profissional.

Outro docente declarou, em relação a este tópico, haver “uma falha muito grande nos cursos de licenciatura, pois os professores não conseguem contextualizar o conhecimento teórico”.

Inferimos o despreparo dos profissionais também neste item. Desconhecem o que seja uma teoria de aprendizagem, sua relevância para o desenvolvimento das atividades em sala de aula e, conseqüentemente, as dimensões e possibilidades que tal conhecimento pode oferecer à prática pedagógica. Neste aspecto, Loguercio contribui conosco, falando que,

Cabe perguntar, então, onde estão sendo aplicadas as teorias educacionais baseadas nas obras de Piaget, Ausubel, Vygotsky, Freire, entre outros? Quem utiliza os conhecimentos produzidos na educação? Se os livros didáticos *tradicionais* não incluem aspectos relevantes dessas teorias para auxiliar a aprendizagem, fazendo apenas retoques nos textos que são reproduzidos desde a década de 70 e os *livros alternativos* que trazem algumas inovações nesse sentido não são conhecidos pelos professores, em que momento a academia se aproximou da sala de aula? Qual o alcance das nossas teorizações? Qual a distância entre o conhecimento acadêmico e a prática escolar (LOGUERCIO et al, 2009, p. 56).

Quando focamos especificamente a TAS, a negativa foi quase unânime. Apenas um professor demonstrou conhecê-la, fazendo inferências pertinentes ao seu uso em sala de aula. Questionados em relação à possibilidade de participar de uma oficina sobre a utilização desta teoria no ensino da Biologia, 71% dos participantes demonstraram-se receptivos à ideia, entretanto, 29% foram categóricos em expressar desinteresse, por considerar “desnecessário” este tipo de conhecimento para o ato pedagógico.

Percebemos, então, uma significativa parcela de docentes que assumem a postura de indiferença perante a possibilidade de uma formação continuada; inclusive 42% dos professores declararam não ter tido qualquer experiência nesta

área. Quando questionados em relação à perspectiva sobre o contínuo de sua formação, quase a metade deste grupo em específico, declarou possuir “nenhuma expectativa”, os demais disseram pretender realizar algum tipo de formação continuada, mas não em um presente próximo devido à alta carga horária que possuem (80% dos participantes trabalham três turnos). Dos professores que indicaram algum tipo de formação continuada, apenas 23% relataram terem realizado cursos específicos para o aprimoramento docente em sala de aula, com a ressalva de que nem sempre estas oportunidades formativas são realmente boas, às vezes, segundo eles, falta qualidade à execução das mesmas. Dos demais, 42% tem especialização e 35% são mestres, mas estes dois últimos grupos (77% ao todo) declararam sua pretensão em migrar para o Ensino Superior ou outro ramo de atividade profissional, principalmente devido aos baixos salários e à sua extensiva carga horária que inclui geralmente os três turnos de trabalho.

Tipos de formação continuada dos professores que participaram da pesquisa		
Tipo	Quantidade	Cursos
Especialização	42%	Diversos
Mestrado	35%	Diversos
Outros	23%	Formação de professores

Quadro 1 - Tipos de formação continuada dos professores que participaram da pesquisa
 Fonte: elaboração própria

As especializações realizadas por esses profissionais versam sobre Gestão Ambiental ou Metodologia do Ensino Superior. Os mestrados foram nas áreas de Biologia Urbana, Entomologia, Ecologia e Diversidade Biológica. Observa-se que não há um direcionamento à questão da prática pedagógica escolar, o que corrobora a afirmação destes professores em deixar a sala de aula ou, pelo menos, o Ensino Básico. Somente 23% dos que realizaram alguma formação continuada o fizeram direcionada ao aprimoramento de suas atuações enquanto professores de Ensino Médio.

3.2.3 Desconhecimento da Terminologia Biológica

Da mesma forma que, em relação às Teorias da Aprendizagem, os que declararam conhecer TB não conseguiram fazer inferências corretas sobre a mesma. 66% dos participantes da pesquisa declararam abertamente não conhecer sequer a palavra “Terminologia” ou o significado que encerra. Apesar de 34% dos professores afirmarem ter estudado aspectos teóricos relativos à TB, na graduação ou pós-graduação, o que nos causou alguma estranheza, por desconhecemos que tal conteúdo faça parte da matriz curricular, ou mesmo que seja trabalhado de forma indireta, nas principais instituições de Ensino Superior de Manaus. Nenhum professor identificou o local ou a forma como o estudo da Terminologia foi realizado, ou fez qualquer comentário pertinente ao mesmo.

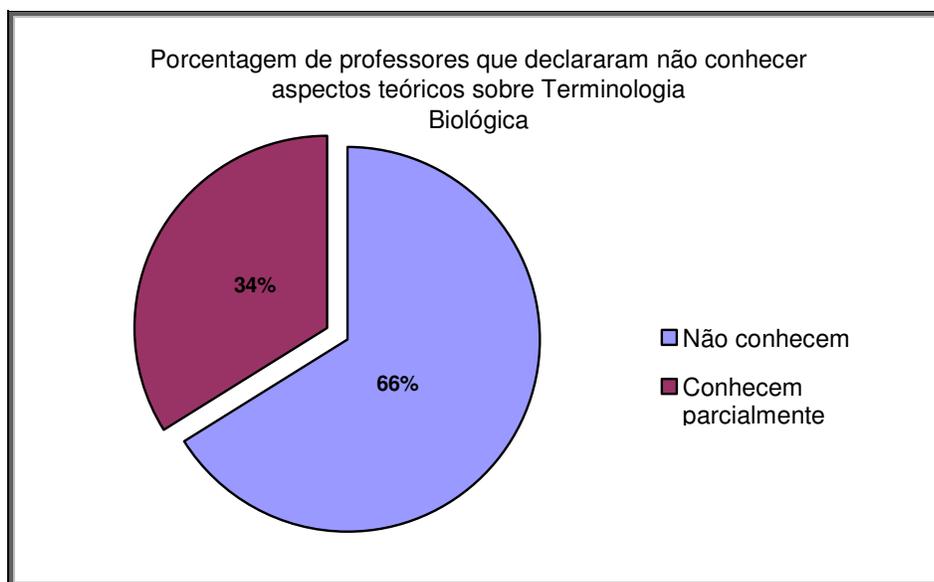


Gráfico 1 - Porcentagem de professores que declararam não conhecer aspectos teóricos sobre Terminologia Biológica
Fonte: elaboração própria

Ao questionarmos qual a principal dificuldade que os estudantes demonstram em relação à TB, 16% dos professores indicaram que seria lembrar os significados dos termos, 21%, lembrar os próprios termos e 63%, que os estudantes não conseguem associá-los a seus significados. Percebemos a dificuldade em relação à inexistência de concatenação entre os termos e seus significados, e que o não

encadeamento lógico entre estes fatores se expressa ora pelo não reconhecimento de seu conteúdo semântico, ora pela ausência do próprio termo.

O elevado percentual indicativo da inequívoca incapacidade de associação demonstra nitidamente que a forma como a TB tem sido abordada necessita ser revista, pois expressa a natureza de um contexto inadequado constituindo-se um entrave à aprendizagem biológica (KRASILCHIK, 2008). Em relação a esta expressiva parcela do alunado, os termos tem operado como obstáculo comunicacional tornando-se um impedimento inerente à própria Biologia, constituindo-se em dificuldade à abstração cognitiva ou à construção de conceitos pertinentes aos conteúdos abordados. Barbosa (2006, p. 2) salienta que "só é possível aprender uma ciência, quando se adquire a competência semiótico-linguística do seu universo de discurso".

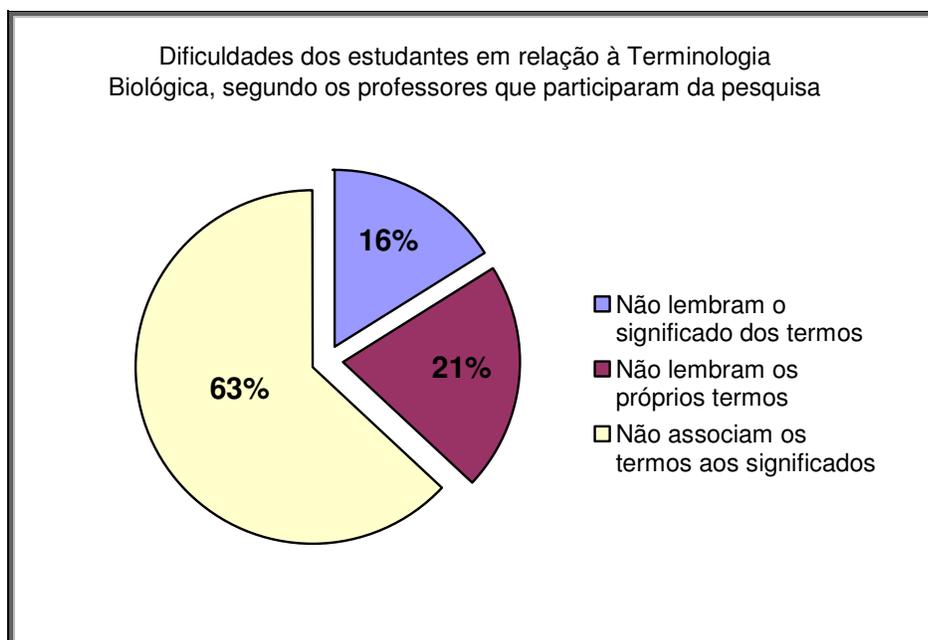


Gráfico 2 - Dificuldades dos estudantes em relação à Terminologia Biológica, segundo os professores que participaram da pesquisa
Fonte: elaboração própria

Indagados quanto à forma que consideravam melhor de trabalhar a TB e se tinham alguma perspectiva em aprimorá-la, apresentaram respostas que nos surpreenderam; 50% replicaram que fazem análise dos significados dos termos, 30% que utilizam basicamente leituras de fontes diversas como forma de melhor

elucidá-los, e 20%, que utilizam repetições freqüentes dos significados semânticos dos termos. Foram inesperadas as quantidades relatadas nas duas primeiras opções, até porque nossas observações não corroboraram tais afirmações. Conforme supracitado, a observação que realizamos em sala de aula evidenciou o não tratamento dos significados semânticos dos termos biológicos. Consideramos, portanto, que estas respostas tenham sido influenciadas pela temática de nossa pesquisa, não correspondendo, à prática pedagógica. Inclusive a segunda afirmação, numericamente mais expressiva, também não foi constatada em nossas observações, nas quais o livro didático teve grande ascendência sobre todos os outros recursos comunicativos, até porque nas escolas, tanto públicas quanto privadas, não encontramos disponibilidade quantitativa de artigos científicos, jornalísticos, paradidáticos ou materiais multimídia que comportassem o aprimoramento linguístico conceitual referentes aos conteúdos acompanhados. Inferimos aqui uma discrepância entre o relatado pelos professores e o observado nas aulas, durante nossas visitas.

Perguntamos também aos docentes suas opiniões quanto ao aproveitamento dos estudantes, caso conhecessem as construções semânticos dos elementos linguísticos que constituem os termos biológicos, se seriam ou não capazes de relacionar termos constituídos em parte, por um mesmo elemento formativo. A grande maioria, 75%, respondeu favoravelmente, que a associação seria feita de forma lógica, a partir do conhecimento já existente de parte do termo.

Observa-se, aqui, possibilidades insuspeitadas de se promover não apenas a Aprendizagem Significativa dos termos biológicos, mas em se processar um conhecimento linguístico em rede que, mesmo limitado em sua gênese constitutiva, possa transpor-se para outros componentes curriculares, pois o conhecimento dos mecanismos da formulação linguística da TB elucida sua natureza léxica e, conseqüentemente, permite a incorporação dos termos biológicos às comunicações necessárias ao domínio da Biologia e de suas múltiplas áreas; afinal, conhecer é extrapolar, é não mensurar limites à percepção e à ressignificação de nossas abstrações, estejam elas ou não referenciadas nas múltiplas dimensões pelas quais nossas elaborações cognitivas transcendem. Machado (2005, p. 37) colabora conosco afirmando que:

A construção do significado é sempre uma ação de significar, de transformar em signo, de representar por um signo, através de um processo de abstração. Todos os processos educativos ou de socialização estão diretamente associados a esta representatividade.

A quantificação expressiva da opinião dos professores ratifica nosso pressuposto de que os termos biológicos podem se tornar mais significativamente compreendidos diminuindo a dificuldade no aprendizado da Biologia, através de conhecimentos básicos referentes à morfossintaxe anteriormente discutida, pois é a partir dela que se verifica o fenômeno da variação lingüística e proficiência comunicativa.

Esta variação se dá através das inter-relações entre os afixos e radicais mais frequentemente utilizados na construção de neologismos, inclusive científicos. A compreensão embasada na trans-codificação do texto didático potencializa as possibilidades de novas interpretações por parte do estudante. Essa trans-codificação será tanto mais eficiente ao processo de aprendizagem quanto for a base de conhecimento lingüístico em relação aos processos de composição e de derivação, mais comumente usados na formação dos termos. Neste aspecto Biderman (2006, p. 36) salienta que “o vocabulário técnico-científico tem caráter universal e, para todas as línguas, o grego e o latim constituem a fonte lexical onde todos vão beber na revitalização contínua de seus léxicos”.

Esclarecer a origem do termo é importante para o entendimento do próprio conceito que encerra, e para as relações lógicas pertinentes às mesmas unidades morfossintáticas, que se repetem formando outros termos; se assim não fosse, só estaríamos fazendo uma análise da estrutura lingüística sistemática, sem nenhum valor pedagógico instrucional. Como o fenômeno da aprendizagem ocorre em nível de consciência cognitiva, através de elucubrações e inferências a partir de um conhecimento anterior, as elaborações subjetivas embasadas em domínios cognitivos já participantes da estrutura conceitual do estudante (conhecimento dos conteúdos semânticos dos elementos lingüísticos), são capazes de promover a evolução do aprendizado pela compreensão em parte, do significado de um novo termo. Neste aspecto Barbosa (2006, p. 3) assevera que,

[...] o importante é o estabelecimento de uma relação de dependência entre o vocábulo e o termo e, o enriquecimento do vocabulário do sujeito falante-

ouvinte e o ganho de precisão nos mecanismos de substituição automática dos vocábulos, na passagem de um universo de discurso a outro [...] ressalta-se aqui, a importância do conhecimento do maior número de formas equivalentes, no nível de unidades lexicais (micro-texto) e no nível de textos (macro-textos); em ambos os casos, essas formas equivalentes permitiram ao sujeito do discurso uma maior adequação do texto aos contextos discursivos e uma melhor decodificação de conceitos na forma equivalente conhecida daquele sujeito.

A expansão do universo cognoscível requer sua contrapartida na dimensão comunicativa; ambos se completam e se alargam propiciando domínio de conteúdo ao estudante, além de ampliar suas habilidades abstrativas, operacionais e sua percepção sócio cultural. Asseveramos que, tanto pelo discurso quanto pela prática pedagógica, o ensino da TB foi relegado ao plano de detalhe, esquecido ou simplesmente desconhecido, induzindo os estudantes à memorização simplória dos termos, sem uma provável associação com a estrutura cognitiva, o que sabemos inviabilizar uma aprendizagem duradoura. Analisando conteúdos biológicos de livros didáticos, Castro et al (2007, p. 2) aponta que “à medida que aparecem textos longos com novas nomenclaturas, sem a devida definição, o que ocorreu em 50% dos casos, os alunos não tem motivação para aprender e passam somente a decorar.” Estas atitudes mal direcionadas contribuem para a perpetuação do senso comum de que a Biologia é uma ciência repleta de “nomes difíceis”, portanto, de aprendizagem árdua e complexa, destinada aos que tem “dom”, este pensamento reflete diretamente no interesse pessoal e, conseqüentemente, no aproveitamento qualitativo do estudante. Os conhecimentos de morfossintaxe aqui defendidos podem estar circunscritos ao entendimento do significado dos principais afixos usados na derivação e na formação dos termos biológicos. Não se faz necessário, embora fosse interessante, um aprofundamento nos aspectos lingüísticos gramaticais, para que o professor possa destacar a participação e elucidar a significação dos constituintes de cada termo, preferencialmente associando-os a informações já presentes na estrutura cognitiva dos estudantes.

3.2.4 Enfoque lingüístico da Terminologia Biológica nos livros didáticos do Ensino Médio

Dos participantes da pesquisa, 83% concordaram que se os componentes lingüísticos que formam os termos forem mais bem explicitados nos livros didáticos, possibilitando a construção de significados duráveis, ajudará em parte, na superação de dificuldades relativas à TB. Não compete somente ao livro didático, mas por ser prioritariamente o auxílio mais comum em sala de aula – e às vezes o único – e também pelo fato de muitos professores limitarem suas explicações e práticas ao conteúdo do livro, este adquire uma relevância que não deve ser menosprezada nos debates acerca da prática pedagógica (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

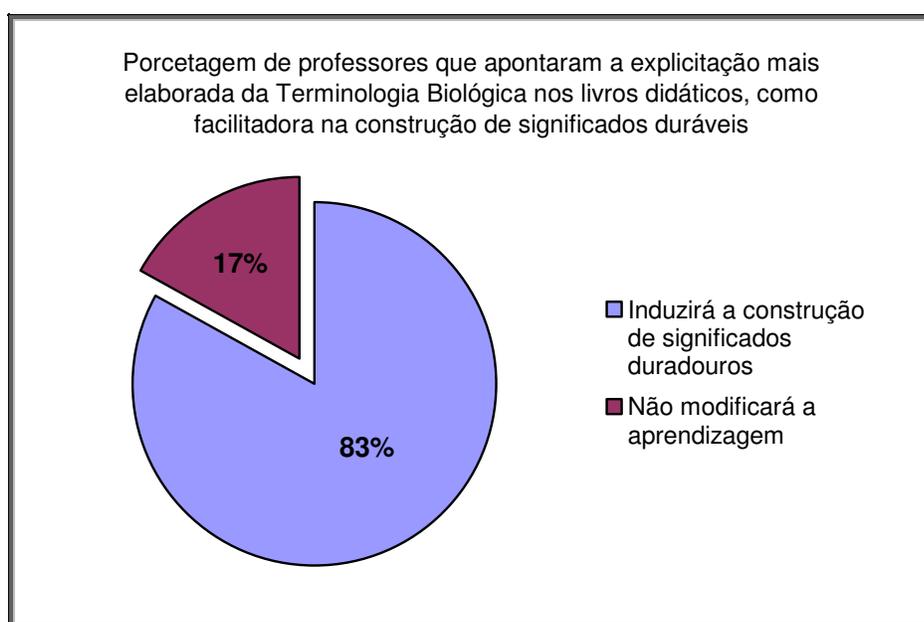


Gráfico 3 - Porcetagem de professores que apontaram a explicitação mais elaborada da Terminologia Biológica nos livros didáticos, como facilitadora na construção de significados duráveis.
Fonte: elaboração própria

Como forma de verificarmos as declarações que os estudantes nos fizeram, relativas às dificuldades no entendimento dos textos didáticos de Biologia, pedimos aos professores que classificassem o nível de satisfação dos discentes em relação à compreensão destes materiais. No total, 8% consideraram os textos ótimos, de fácil entendimento, estando os jovens plenamente capacitados a decodificá-los, sem comprometimento ou perda em seu significado. Portanto, para esta parcela de estudantes, o livro didático é uma ferramenta eficaz e inteligível por si só, em que conseguem elucidação didática científica suficiente para seus estudos extra classe.

54% responderam que o entendimento é satisfatório, mas que necessitam de pré-requisitos conceituais bem dominados ou do auxílio do professor para permitir uma decodificação adequada e, conseqüentemente, uma aprendizagem satisfatória.

Entretanto, 38% apontaram os textos didáticos como complexos, não se autoesclarecendo em seu desenvolvimento, o que acrescenta um grau de dificuldade à compreensão dos que possuem menos conceitos relacionáveis em sua estrutura cognitiva, obscurecendo seus entendimentos, neutralizando seus discursos.

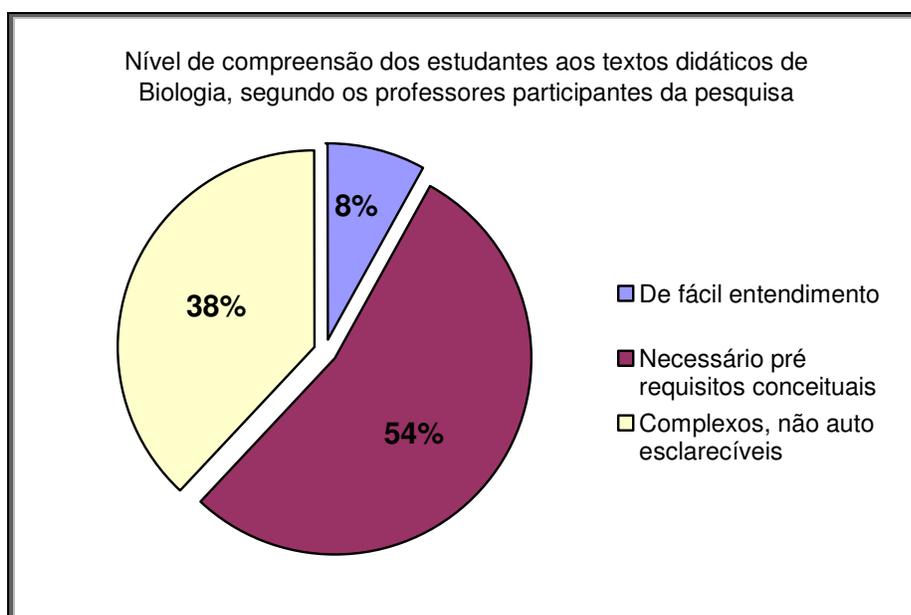


Gráfico 4 - Nível de compreensão dos estudantes aos textos didáticos de Biologia, segundo os professores participantes da pesquisa
Fonte: elaboração própria

Percebemos uma parcela significativa de estudantes que declaram um isolamento lingüístico comunicacional. Segundo estes, o enfoque lingüístico relativo à TB, nos livros de Ensino Médio, ainda é um fator que acarreta dificuldades ao entendimento dos conteúdos, assim como na necessária comunicação e expressão de sua construção para com o professor ou demais pares do processo de aprendizagem.

A aquisição de conhecimentos lingüísticos mínimos, orientados em relação à semântica terminológica, não tem sido facilitada pelo tratamento conferido aos termos, nos atuais textos didáticos. A análise semântica conduz diretamente ao

significado dos termos, organizando hierarquicamente a estrutura do léxico através de aspectos polissêmicos e analógicos, sinônimos e homônimos que se estabelecem na estrutura cognitiva do estudante, uma vez que bem definidos e diferenciados (BOULANGER, 1995).

Para atingir a totalidade dos estudantes, é necessário fazermos ajustes na comunicação entre os elementos envolvidos, possibilitando a fuga da gaiola curricular da Ciência (D'AMBROSIO, 2001); somente assim os que tem dificuldades no entendimento da TB poderão acessar a Biologia como um contexto em que se circunscrevem, e não como uma fragmentação isolada. Compreendemos que estas relações entre bases intelectual e cognoscitiva e aprendizagem são naturais; pois quanto mais pressupostos conceituais ou empíricos o estudantes possuir, mas facilmente compreenderá e assimilará o conteúdo em questão.

Acreditamos que o texto didático deva ser o mais explícito possível, para não se tornar instrumento de exclusão daqueles que não tem seus saberes alicerçados em domínios conceituais profícuos. O texto estará adequado linguisticamente, quando atender às necessidades de comunicação pertinentes ao entendimento da Biologia como Ciência, e não de conteúdos isolados.

Além do esforço e dedicação pessoal serem decisórios para o sucesso da aprendizagem, não devemos deixar de considerar que muitos outros fatores concorrem também, e de forma dicotômica, no mesmo processo de ensino. Identificar qual deles é o mais expressivo não nos compete. Pretendemos apenas esclarecer algumas questões concernentes ao livro didático e às possíveis dificuldades interpretativas ou decodificativas de uma parcela numericamente considerável de estudantes.

Acreditamos que um melhor tratamento semântico dos termos biológicos evitaria o isolamento lingüístico comunicacional, além de contribuir para a unicidade disciplinar contrapondo-se à setorização do conhecimento, uma vez que muitos componentes semânticos constitutivos dos termos biológicos estão também presentes na terminologia de outras disciplinas. Neste sentido, Barbosa (2006, p. 3) nos esclarece que,

[...] o exame das práticas semio-lingüísticas dos enunciadores e dos enunciatários do discurso pedagógica permitem observar claramente que a questão do ensino do léxico não é considerada importante, é, até mesmo, frequentemente esquecida ou desconhecida, no tocante aos modelos e

aplicações, de que resulta, qualitativa e quantitativamente, um baixo rendimento, não só na matéria específica da língua materna, como também em todas as demais, eis que todas se realizam em linguagem.

Questionamos também a que nível os livros didáticos tem se inclinado mais à indústria cultural midiática que, geralmente, exclui outras possibilidades lingüísticas, em detrimento da cultura científica. Estas são reflexões que necessitam ser analisadas com parcimônia, à luz do entendimento do domínio comunicativo de nossos estudantes e de questões mercadológicas que, muitas vezes, pressionam gestores e professores na decisão de qual material adotar.

Se o livro didático é a comunicação explícita da Ciência no contexto da sala de aula, deve apresentar-se como a própria Ciência – tendo a incompletude como sua principal característica, portanto, possibilitando a ampliação do conhecimento para além do que está circunscrito em suas páginas. Deve permitir a mobilização de saberes já participantes da estrutura cognitiva do estudante. Se esta intencionalidade estiver presente na obra em questão, então teremos possibilidades múltiplas de uma melhor aprendizagem, porque as relações dialéticas entre o leitor-estudante e o texto devem ser consideradas em suas dificuldades e completudes, levando aquele à uma postura crítica quanto a suas limitações quer conceituais, quer motivacionais para o estudo em si.

Alguns docentes salientaram não ser somente a qualidade do texto didático a influenciar de forma pontual a cadência da aula que este embasa. Faz-se necessária a contribuição do professor pesquisando, explicando, reintegrando, cobrando e repetindo, enfim, mediando mais este aspecto do ensino da Biologia. Para estes docentes (17%), o papel do professor aliado ao querer do estudante ainda é o elemento primordial na qualidade do processo ensino aprendizagem. Corroboramos e reforçamos esta opinião, destacando que a intrepidez em confluência com o domínio do conhecimento é o motriz no fazer pedagógico. Entretanto, compete ao professor estar alicerçado no maior número possível de conhecimentos que facilitem sua prática e otimizem a qualidade da mesma, conduzindo o processo de ensino aprendizagem a objetivos profícuos.

3. 3 Análise dos livros didáticos

Historicamente o livro didático tem se mostrado como o mais recorrente material de apoio, tanto para quem estuda quanto para aquele que direciona a aprendizagem. Outrora estigmatizado como algo que representava o saber destinado a muito poucos, hoje é utilizado massivamente em nossas escolas e constitui-se ainda na fonte mais próxima - e às vezes única - de elucidação de dúvidas ou mesmo como fonte primária do conteúdo a ser abordado em sala de aula. Independente da qualidade do uso que façam dele, deve instigar uma postura investigativa e reflexiva, favorecendo abstrações possíveis e plausíveis, inter-relacionando os conhecimentos, trabalhando a lógica e a interdisciplinaridade entre aspectos múltiplos do saber científico.

Em um movimento promissor, o Ministério da Educação instituiu, por meio da Resolução nº 38 do FNDE, de 15/10/2003, o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), com o objetivo de distribuir, gratuitamente, livros didáticos para os estudantes do Ensino Médio de escolas públicas. O PNLEM, implantado em 2004, é um desdobramento do PNLD, que prevê a universalização de livros didáticos para os alunos do ensino básico público de todo o país em todos os componentes curriculares (BRASIL, 2009). Este é um avanço com desdobramentos significativos tanto no sentido pedagógico, pelo acesso por parte do estudante público a materiais de alta qualidade, quanto na explicitação das Ciências de forma mais atualizada no contexto escolar.

O livro didático, que ainda se apresenta como um conjunto sistematizado de saberes finalizados em si mesmos, não articulados a possibilidades de novas descobertas, tende a desaparecer do mercado, pois a própria evolução dos processos educacionais acabarão por alijá-lo, como já ocorreu com uma parcela significativa de obras de qualidade duvidosa graças, aos programas governamentais que vem insistindo e investindo na atualização deste instrumento didático. Esta tem sido reforçada pelo interesse das editoras em se manterem competitivas, afinal, a compra de livros didáticos orçada pelo Governo Federal, através do FNDE, é bastante significativa, chegando somente no estado do Amazonas à ordem de 144.508 alunos beneficiados, através de 857.093 exemplares, adquiridos pelo valor de R\$ 8.167.901,90, somente para o PNLEM 2009 (BRASIL, 2009).

Pedagogicamente, uma dos mais alvissareiros efeitos deste programa governamental foi a consequente extirpação do mercado editorial de livros, manuais

ou cartilhas de parca qualidade didática, contendo erros conceituais ou considerações políticas sociais distorcidas. Este setor da economia encontra-se em plena expansão, com uma notória preocupação em focar tanto os mais recentes avanços científicos, quanto a presença da própria Ciência em nosso dia-a-dia e, por mais que a motivação desta tendência seja mercadológica, seus desdobramentos pedagógicos são os mais auspiciosos possíveis.

Analisamos os livros didáticos de Biologia adotados nas doze escolas participantes de nossa pesquisa, como forma de equacionarmos nossa percepção do problema proposto, através de inferências obtidas pelas observações em sala, pelo relato dos professores expresso nos questionários e pela abordagem do livro adotado, já que este se constitui, como sabemos, no material de mais fácil acesso em nossas escolas. As obras estão explicitadas no quadro a seguir:

Livros didáticos adotados nas escolas pesquisadas, e analisados em seus conteúdos terminológicos				
Nome da Obra	Autor	Editora	Apresentação	Designação
Bio	Sônia Lopes	Saraiva	volume único	livro 1
Biologia	J. Laurence	Nova Geração	volume único	livro 2
Biologia	Amabis; Martho	Moderna	3 volumes	livro 3
Biologia	Paulino	Ática	3 volumes	livro 4

Quadro 2 - Livros didáticos adotados nas escolas pesquisadas, e analisados em seus conteúdos terminológicos
 Fonte: elaboração própria

Analisamos, dentre os descritores estruturais dos livros, os aspectos pedagógico-metodológicos, com enfoque para a linguagem textual e o tratamento semântico atribuído aos termos biológicos. Os critérios para a análise foram direcionados por nossa abordagem lingüística, na intensão de responder na totalidade, nossa segunda questão norteadora, anteriormente citada. Foram eles os seguintes:

- Frequência na elucidação dos significados dos termos biológicos;

- Tratamento semântico destes termos ou significados;
- Explicitação ou noções sobre a formação dos termos.

O livro 1 intitulado Bio (LOPES, 2003), caracteriza-se pela correção conceitual apresentando texto claro, atualizado e ricamente ilustrado, o que auxilia demasiadamente a compreensão do estudante. Traz várias seções como roteiro de estudos, tema para discussão e exercícios variados. Quanto aos aspectos terminológicos, apresenta, ao longo do texto, termos destacados em negrito e em posição a palavra que o originou, juntamente com seu significado na língua portuguesa, como por exemplo: “uma característica comum dessas árvores de florestas temperadas é a perda das folhas no inverno, motivo pelo qual são chamadas árvores **decíduas** (*deciduus* = que cai) ou **caducifólias** (*caducus* = que cai)” (LOPES, 2003, p. 348), grifos da autora.

Em algumas raras ocasiões, apresenta também a língua que originou o termo. Apesar de estar rigorosamente em dia com a atualização da Terminologia oficial, inclusive trazendo uma tabela de atualização da nomenclatura, não aborda a formação da mesma nem o porquê da importância de sua atualização e uso. Nenhuma orientação é dada ao estudante em relação aos aspectos semânticos dos termos especializados. Não possui glossário, apenas índice remissivo.

O livro 2 intitulado Biologia - Volume Único (LAURENCE, 2005), foi aprovado pelo MEC para o PNLEM. Contém atualizações científicas quanto à aplicação da Biologia no dia a dia, além de muitos recursos editoriais atualmente presentes nos bons materiais didáticos. Seu texto é fluente e detalhado, de fácil entendimento para o estudante com base conceitual.

Quanto aos aspectos referentes à TB, traz muito poucas referências à formação dos termos ao longo de seu texto. Apresenta um glossário etimológico com cento e cinquenta e oito verbetes contendo termos e respectivos significados, além do vocábulo primitivo e da indicação de sua origem grega ou latina. O glossário certamente constitui-se em um auxílio ao entendimento do estudante, mas apresenta o inconveniente de se ter que interromper a leitura para consultá-lo. Outra dificuldade está no número muito reduzido de verbetes, o que se constitui em uma limitação, sendo a Biologia, talvez a Ciência no âmbito escolar, com o léxico mais extenso entre todas.

O livro 3 intitulado *Biologia* (AMABIS; MARTHO, 2006), em sua versão seriada em três volumes, é utilizado em todas as escolas da rede pública que visitamos e em duas instituições particulares. Sua grande aceitação junto aos professores, deve-se a sua coerência conceitual, clareza de seu texto e outras características editoriais que atendem às tendências mercadológicas atuais. É também recomendado pelo PNLEM, tendo por essa razão penetrado nas escolas públicas, uma vez que é um dos materiais didáticos mais caros em sua categoria; estando no mercado editorial há muitos anos, por ser referência de qualidade no ensino da *Biologia*.

No aspecto concernente à TB, destaca termos e expressões em negrito, apresentando significados a vários deles, explicitando a língua e a palavra de origem, juntamente com seu significado em português. Entretanto, sua abordagem semântica limita-se a estas poucas informações, sem quaisquer referências à Terminologia como *Ciência*, ou à sua importância para a compreensão desta disciplina. Possui linguagem clara, texto fluente, detalhado, excelente para o estudante com base conceitual ou pré-requisitos bem formulados. Não apresenta glossário, traz, no próprio texto, as palavras geralmente gregas e latinas que originam o termo, com seu significado em português, como por exemplo, “tigmotropismo (do grego *thigma*, toque), que é o crescimento em resposta ao contato físico” (AMABIS ; MARTHO, 2006, p. 248, 2 v.). A facilidade em se acessar o significado do termo no decorrer do texto é inequívoca, porém, acreditamos que este poderia ser mais bem esclarecido através de proposições ao longo do próprio texto, conforme os morfemas vão se repetindo na constituição dos termos.

O livro 4 também intitulado *Biologia* (PAULINO, 2006), apresentado em três volumes, é recomendado pelo MEC através do PNLEM; contém informações corretas, sem erros conceituais, com texto de boa qualidade e clareza, dividido em muitos tópicos, facilitando a localização do assunto pelo estudante, também apresenta aspectos editoriais presentes nos bons materiais didáticos em circulação no mercado. É um pouco resumido em relação aos demais livros analisados; seu texto é claro e direto, didaticamente bem sistematizado. O encarte para o professor traz a tabela atualizada de nomenclatura, mas ainda não empregada em todas as obras biológicas para o Ensino Médio.

Quanto à TB, analisa com muita parcimônia ao longo do texto alguns termos, geralmente os mais destacados de cada conteúdo sem, no entanto, conduzir a uma análise mais expressiva dos significados que aborda. Algumas vezes não apresenta a palavra que originou o termo, nem a língua de origem, como por exemplo: “No final do sulco oral existe uma estrutura chamada *citóstoma* (“boca” da célula) ...o alimento atravessa então o citóstoma e penetra em uma região denominada *citofaringe*” (PAULINO, 2006, p.56, 2 v.), grifos do autor.

Apresenta glossário com cento e vinte e seis verbetes com definições de termos ou expressões, sendo somente vinte e oito precedidos pela indicação da língua, da palavra original e de seu significado em português. Observamos que apesar do valor intrínseco ao glossário, este é absurdamente inapropriado no aspecto quantitativo para uma obra de referência para o Ensino Médio.

Análise do conteúdo terminológico dos livros didáticos de Biologia, adotados nas escolas pesquisadas			
Obra analisada	Tratamento semântico dos termos	Freqüência na elucidação dos termos	Noções sobre formação dos termos
Livro 1	Ao longo do texto	Razoável	Não há
Livro 2	Principalmente no glossário	Escassa	Não há
Livro 3	Ao longo do texto	Bastante ocorrente	Não há
Livro 4	Ao longo do texto	Razoável	Não há

Quadro 3 - Análise do conteúdo terminológico dos livros didáticos de Biologia, adotados nas escolas pesquisadas
 Fonte: elaboração própria

Dentre os descritores conceptuais, visualizados em nossa análise, não encontramos distorções no aspecto conceitual ou espaço temporal relacionados aos fenômenos da Biologia ou às suas interações com a Ciência, a Tecnologia e o cotidiano presumido dos estudantes. Verificamos que as escolas tem utilizado livros

didáticos de excelente qualidade, todos referendados pelo MEC através do PNLEM. Inferimos, então, que a discrepância entre a qualidade de ensino público e privado perspassam a questão do acesso a bons materiais, nos conduzindo a uma série de considerações amplamente pertinentes às questões educacionais brasileiras.

Entretanto, apesar de todo processo evolutivo concernente à melhoria do livro didático, necessária se faz uma reflexão acerca de tendências marcadamente unificadas no campo editorial, como a inexistência de referências à Terminologia como Ciência, que sistematiza e consolida a comunicação científica de forma correta e universal, ou mesmo a explicitação dos motivos pelos qual a Biologia possui um *corpus* terminológico tão extenso. Outro aspecto discutível, quanto aos descritores estruturais linguísticos dos livros didáticos analisados, é a presença extremamente limitada de elucidações quanto à formação semântica dos termos científicos. Se os elementos formadores³ fossem trabalhados de forma uníssona desde o início do primeiro ano do Ensino Médio, pelos professores com respaldo dos textos didáticos, a aprendizagem desta Ciência, tornar-se-ia significativa, fosse ela mecânica ou não.

Portanto, algumas impropriedades dos textos didáticos analisados apresentam-se pela linearidade fracionada dos aspectos terminológicos que dificultam a associação dos termos científicos estudados, a outros com constituição semântica aproximada; e ainda a ausência ou presença quase inexpressiva de glossários terminológicos, que auxiliam em muito o entendimento do estudante por gerenciar os recursos lingüísticos semânticos. Insistimos que, apesar dos relevantes avanços indiscutíveis no campo editorial pedagógico, faz-se necessária uma ruptura didática para não limitar a função e as possibilidades dos textos escritos, seja encarcerando os termos biológicos em si próprios, seja não permitindo a relação que deve existir entre a linguagem regular cotidiana e a linguagem escolar científica.

Nossa proposta coaduna-se com as orientações dos PCN's (BRASIL, 1998), nas quais deve-se privilegiar o entendimento dos conteúdos através de temas que se inter-conectem, respaldando novas construções, em substituição à linearidade fragmentária de caducas práticas pedagógicas que já não respondem ao nível das expectativas de nossos estudantes. Quanto à nossa proposta de melhorarmos a aprendizagem e a comunicação científica do estudante, explicitando-se a constituição dos termos biológicos, entendemos não tratar-se de um “macete” ou

³ Morfemas

didatismo vago, mas de uma forma clara e concisa de se trabalhar significativamente a TB.

Apreciamos a tendência do livro didático como instrumento potencializador das competências e habilidades de estudantes e professores por meio de instigações reflexivas, propostas desafiadoras e mesmo do próprio questionamento da Ciência enquanto conhecimento sistematizado. Só um material que se mostre ilimitado quanto às fronteiras conceituais, e considerações político sociais poderá impelir os estudantes a leituras ulteriores ao próprio texto apresentado.

Partindo dos pressupostos verificados e discutidos em nossa pesquisa, e considerando nossa terceira questão norteadora assim como seu respectivo objetivo específico anteriormente citados, apresentamos a seguir nossa proposta de intervenção para a problemática analisada.

4 ESTRATÉGIA DIDÁTICA PRETENDIDA PARA INTERVENÇÃO

O contexto situacional de sala de aula requer a mediação das capacidades comunicativas prevalentes na forma dos símbolos verbais, eminentemente enriquecidos pelos visuais e concretos, para a efetivação do objetivo precípua da escola: promover o conhecimento através de trocas de informação e construção de experiências que subjazem aos atos pedagógicos. Sendo o signo e seu referente os elementos essenciais de qualquer comunicação, é quase tautológico comentarmos a importância da apropriação de seu significado para um entendimento não distorcido ou equivocado.

Na escola, a maior parte da comunicação faz-se com função metalingüística, porque a mensagem se refere à outra mensagem (científicas em todas suas variedades) ou a aspectos comunicativos em si (BORDENAVE; PEREIRA, 2004). Para sua viabilidade, é importante que o professor procure conhecer o nivelamento lingüístico comunicacional da turma, tanto na oralidade quanto na escrita. A partir deste exame diagnóstico, o docente poderá adaptar sua fala nas exposições e arguições orais, de forma a garantir a clareza da mensagem através de uma linguagem compreensível aos estudantes podendo, paulatinamente, promover o acréscimo de seus vocabulários, o que se constitui em uma forma de instrumentalizá-los para uma comunicação mais eficiente. A partir desta compreensão, Bordenave e Pereira (2004, p.198), destacam que,

[...] a comunicação será efetiva se o comunicador levar sempre em conta os repertórios correspondentes do receptor. Se ele utilizar uma idéia ou uma experiência que não existe no repertório respectivo do receptor, este não entenderá a mensagem. Se o comunicador escolher signos que não figurem no repertório de signos do receptor, não haverá comunicação.

Nas demais atividades didático pedagógicas, os recursos utilizados também devem estar ao alcance da compreensão dos estudantes. Reiteramos aqui a importância dos livros escolares em propiciar uma decodificação precisa das mensagens contidas, assim como de todo recurso material utilizado na explicitação dos conteúdos, independente de sua natureza. Outro fator recorrente nesta problemática é a necessidade de domínio, por parte dos estudantes, de aspectos

básicos concernentes às capacidades de leitura, interpretação textual e escrita, como formas de comunicação inter e intra-textual, indispensáveis à compreensão de conceitos científicos e em suas respectivas expressões.

Buscamos também em Ausubel, mais uma vez, sustentação para nossas idéias; ele sintetiza claramente o que temos sugerido ao explicitar:

Quando se tenta influenciar, de forma deliberada, a estrutura cognitiva de modo a maximizar-se a aprendizagem significativa e a retenção, bem como a transferência, chega-se ao âmago do processo educacional. Por conseguinte, e em suma, em qualquer disciplina a estrutura cognitiva do aprendiz pode ser influenciada (1) de forma substantiva, através do caráter inclusivo, do poder de explicação e das propriedades integradoras dos conceitos e princípios específicos e unificadores apresentados ao aprendiz; e (2) de forma sistemática, através de métodos apropriados de apresentação, disposição e avaliação da aquisição significativa da matéria, através da utilização adequada de material de instrução organizado e pré-testado e através da manipulação adequada das variáveis quer cognitivas, quer sociais de motivação da personalidade (AUSUBEL, 2002, p. 10).

Como forma de auxiliar os professores de Biologia na superação das dificuldades relacionadas aos termos científicos, analisadas anteriormente neste trabalho, sugerimos a aplicação de uma estratégia didática específica para trabalhar, através da Aprendizagem Significativa, a formação da Terminologia Biológica. Consideramos aqui como estratégia didática um conjunto planejado de ações pedagógicas que propiciem a realização dos objetivos anteriormente traçados no planejamento escolar, sendo a sistematização cognitiva das ações que irão facilitar o processo de ensino, através da aplicação ordenada de recursos e condições favoráveis ao ensino (BORDENAVE ; PEREIRA 2004).

Nossa proposição é um estudo da natureza terminológica de caráter linguístico-semântica, porque temos como interesse precípuo o conceito, assim como as Ciências cognitivas e a Psicologia. Possui tendência de orientação léxica, privilegiando a função denotativa dos termos fundamentada na monossêmia, no entanto não se enclausura na monorreferencialidade que pressupõem a univocidade nos padrões da TGT. Nossa estratégia, denominada Estratégia de Análise Semântica, está embasada no conhecimento lingüístico da construção da TB; é uma estratégia enunciativa que visa o desenvolvimento dos conteúdos de ensino, através de textos de múltiplas naturezas, apesar de sabermos que o livro didático é quase

sempre o único presente em sala de aula. A seguir esquematizamos nossa proposta para uma melhor visualização de sua formulação.

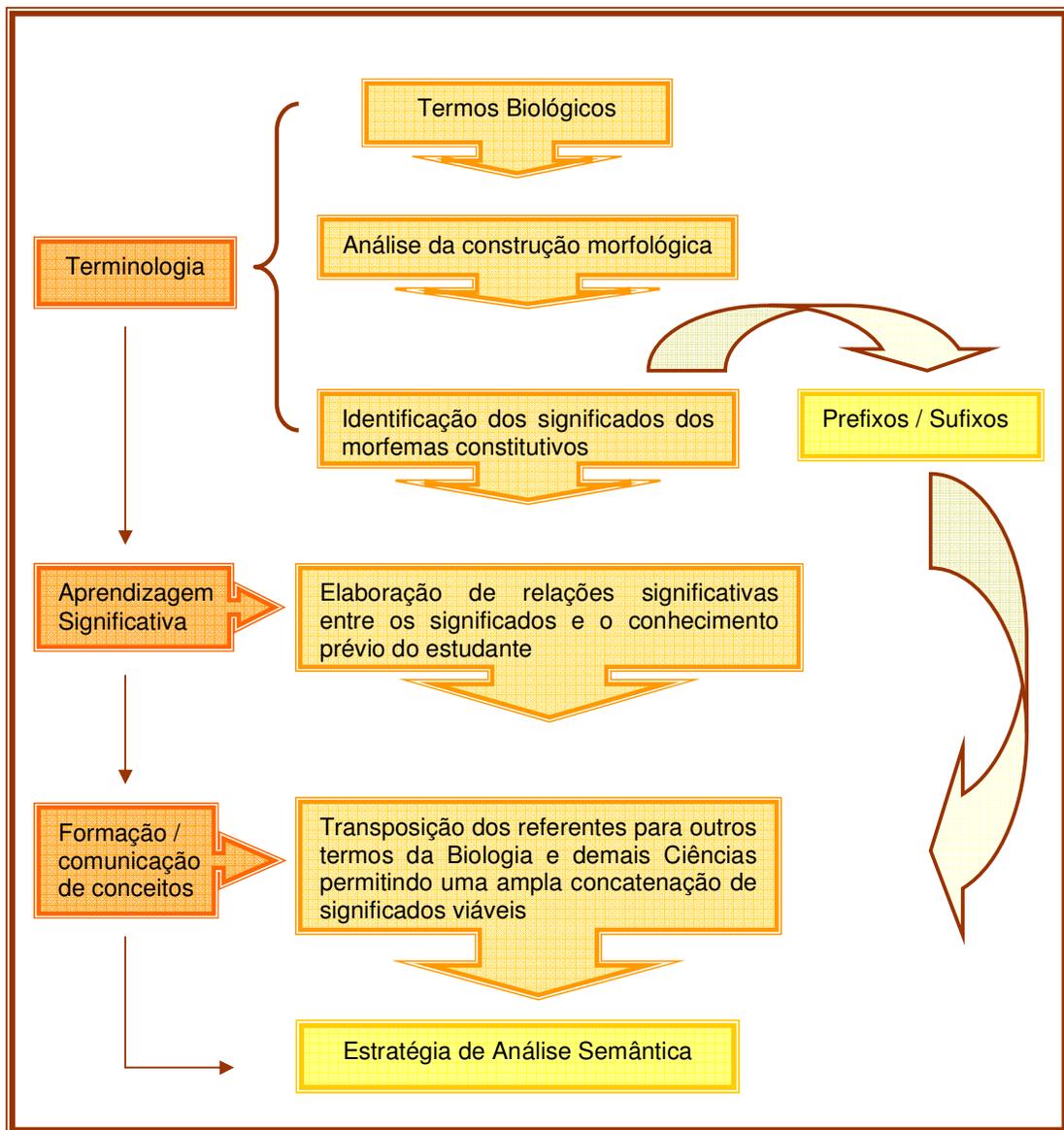


Figura 3 - Modelo da estratégia de ensino de Biologia a partir da Terminologia
 Fonte: elaboração própria

Nossa proposição é um estudo da natureza terminológica de caráter linguístico-semântica, porque temos como interesse precípuo o conceito, assim como as Ciências cognitivas, e a Psicologia. Possui tendência de orientação léxica, privilegiando a função denotativa dos termos fundamentada na monossemita, no entanto, não se enclausura na monorreferencialidade que pressupõem a univocidade nos padrões da TGT. Nossa estratégia, denominada Estratégia de

Análise Semântica, está embasada no conhecimento lingüístico da construção da TB; é uma estratégia enunciativa que visa ao desenvolvimento dos conteúdos de ensino, através de textos de múltiplas naturezas, apesar de sabermos que o livro didático é quase sempre o único presente em sala de aula.

Utilizando a classificação de Bloom (1983), inferimos que na área cognitiva, a aprendizagem da semântica terminológica se insere na subárea do conhecimento através da apreensão dos significados dos morfemas, possibilitando a extrapolação destas informações para a subárea das habilidades intelectuais, em que o estudante será capaz através de abstrações lógicas, promover a síntese de novos conhecimentos. Bordenave & Pereira (2004, p. 88), esclarecem que, por síntese, se considera a

[...] reunião de elementos e partes em um todo. A síntese envolve a ordenação e combinação de segmentos, partes, elementos em um padrão ou estrutura anteriormente não especificados. Geralmente, a síntese exige uma combinação de partes da experiência prévia com novo material.

A seguir, oferecemos algumas sugestões de como estruturar a estratégia. Não pretendemos produzir uma “receita” que substitua todas as outras formas de se trabalhar a TB; sugerimos uma possibilidade a mais, um enfoque diferenciado através da semântica e da Aprendizagem Significativa, que pode contribuir em várias realidades escolares, para uma apropriação mais intrínseca do saber científico.

Procedimentos iniciais:

- O professor selecionará os termos biológicos pertinentes ao conteúdo que irá desenvolver com os estudantes;

- Selecionados, serão analisados em sua constituição lingüística, destacando a ocorrência de prefixos e sufixos (morfemas) que, eventualmente ou frequentemente, ocorrem em outros termos.

- O professor deverá pesquisar o significado de cada elemento constitutivo. Este estudo pode ser superficial, não necessitando de conhecimentos lingüísticos aprofundados. O indispensável é a exatidão no significado dos elementos que constroem os termos, justamente para que o estudante possa compreender o

”porquê” daquele termo. A pesquisa pode ser feita em um dicionário completo da língua portuguesa, como o Houaiss ou o Aurélio.

Procedimentos em sala de aula:

- No momento da exposição oral, ou execução de qualquer outra modalidade didática, o professor deverá, ao decorrer do conteúdo, analisar os termos em seus elementos constitutivos e respectivos significados. Estes deverão ser trabalhados de forma significativa, ou seja, o docente deverá buscar elementos simples, presentes na estrutura cognitiva dos estudantes para facilitar associações entre os significados dos elementos formadores e dos termos em si. Como a dificuldade de se utilizar a AS é geralmente a identificação destas estruturas mentais, pode-se iniciar a estratégia usando um organizador prévio – texto, filme, atividade lúdica, etc. – para promover o subsunso necessário à ancoragem da informação a ser trabalhada. O que objetivamos é o significado da proposição que constitui o termo científico como um todo, e não os significados individuais dos seus elementos componentes;

- Explicitados os constituintes lingüísticos ou morfemas, o professor deverá destacar o termo e seu processo de formação, apresentando outros exemplos de forma flexível e aberta, que possuam também alguns dos elementos formadores anteriormente analisados, para que os estudantes possam relacioná-los quanto à sua ocorrência na construção de novos termos que possuem, portanto, parte do significado já conhecido.

- Verificar se os estudantes compreenderam a explicação e os termos nela usados.

Pretende-se que o estudante compreenda que, na Biologia, os termos são criados pela aglutinação ou derivação de partículas ou palavras que se repetem com certa frequência e que, conhecendo o significado dessas partículas lingüísticas, poderá induzir, pelo menos em parte, o significado de termos desconhecidos, tornando a compreensão destes possivelmente mais rápida e significativa. Ausubel (2002, p. 5) corrobora nossa opinião afirmando:

[...] a linguagem é um importante facilitador da aprendizagem significativa por recepção e pela descoberta. Aumentando-se a manipulação de conceitos e de proposições, através das propriedades representacionais das palavras, e aperfeiçoando compreensões subverbais emergentes na aprendizagem por recepção e pela descoberta significativas, clarificam-se tais significados e tornam-se mais precisos e transferíveis. Por conseguinte, ao contrário da posição de Piaget, a linguagem desempenha um papel

integral e operativo (processo) no raciocínio e não meramente um papel comunicativo.

Esta estratégia em si é algo que alguns professores já realizam de forma parcial. Nossa proposta é a sistematização deste procedimento, uma vez que a abordagem da TB nos livros didáticos é bastante superficial. A pesquisa nos dicionários é uma forma simples de se contornar este aspecto dos textos atuais. Devemos, ainda, considerar que as estruturas cognitivas dos estudantes são absolutamente individuais; por mais nivelada que a turma possa ser ou parecer, cada um tem seu repertório intelectual, portanto, o professor não deve esperar que com a aplicação esparsa desta estratégia, todos adquiram o mesmo conhecimento em relação às propriedades representacionais dos termos biológicos.

Nossa proposta não implica uma estratégia pontual, eventualmente eleita para auxiliar a exposição de um conteúdo novo; vai mais além. Sugerimos que seja adaptada aos aspectos próprios de cada sala de aula, trabalhada de forma contínua em todos os momentos de ensino, destacando os termos científicos, seu significado e, conseqüentemente, viabilizando uma melhor comunicação entre o professor, a Ciência e os estudantes.

Cabe aqui lembrarmos que a redundância dos significados dos termos, sempre que estes forem mencionados durante uma exposição verbal ou qualquer outra atividade pedagógica, também efetivará uma aprendizagem significativa. A repetição na apresentação dos elementos formadores é por si só uma estratégia de ensino, considerando-se que a

[...] redundância é uma repetição ou reiteração de uma idéia ou de um signo visando à melhor percepção e compreensão por parte dos alunos. A redundância é de certo modo uma proteção contra as interferências [...] pode ser aplicada quer repetindo algo em um mesmo meio de comunicação, quer introduzindo novos meios para reforçar a mesma mensagem (BORDENAVE; PEREIRA, 2004, p.197).

Evidenciamos que não se trata de acrescentarmos mais uma atribuição aos nossos colegas professores, já tão sobrecarregados com múltiplas atividades ou turnos de trabalho. Acreditamos que um pequeno esforço inicial viabilizará grandes resultados no processo de ensino-aprendizagem, diminuindo a quantidade geralmente expressiva de estudantes em recuperação, por não apropriação dos

conteúdos necessários. Infere-se também que as pesquisas dos significados, sendo registradas, serão feitas uma única vez. Com a aplicação constante da estratégia, o professor assimilará em pouco tempo, os formativos pesquisados; terá tão somente que utilizá-los, não necessitando de novas pesquisas para um mesmo termo ou morfema.

4.1 Oficina pedagógica: aplicação da estratégia proposta

Como forma de verificação dos resultados pretendidos na utilização de nossa Estratégia de Análise Semântica, realizamos duas oficinas pedagógicas intituladas O Ensino das Terminologias Biológicas Através da Aprendizagem Significativa, que ocorreram na Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, nos dias dezessete e vinte e quatro de setembro, do ano em curso. Tiveram como público alvo os professores que participaram da pesquisa de campo, além dos estudantes do sétimo período do curso de Licenciatura em Biologia, da referida Universidade. A oficina do dia dezessete foi realizada no período matutino, e a outra, no período noturno, para atendermos às necessidades de horários disponíveis do maior número possível de professores; a primeira contou com onze participantes e a segunda com vinte, obtendo-se o número total de trinta e um presentes. As quantidades em porcentagem que apresentaremos no decorrer do texto abaixo se referem ao público total nos dois momentos.

Dos presentes, 33% atuam em sala de aula, no ensino da Biologia e 67% são formandos da Universidade do Estado do Amazonas, na licenciatura desta mesma Ciência. Tivemos também a satisfação de recebermos quatro professores que participaram da pesquisa de campo por nós realizada e descrita anteriormente.

Iniciamos a oficina com uma abordagem teórica sobre a Aprendizagem Significativa, para que todos tivessem conhecimentos acerca dos aspectos que a caracterizam. Consideramos importante este nivelamento inicial porque quando questionados sobre esta Teoria de Aprendizagem, muitos declararam não conhecê-la. Ao término da oficina, verificamos, através de questionário avaliativo individual, que 42% de nosso público desconheciam completamente a teoria de Ausubel, enquanto o restante não dominava com propriedade, aspectos importantes da mesma.

Apresentamos, a seguir, um desenho demonstrativo do desenvolvimento das oficinas pedagógicas, para uma percepção panorâmica das mesmas.

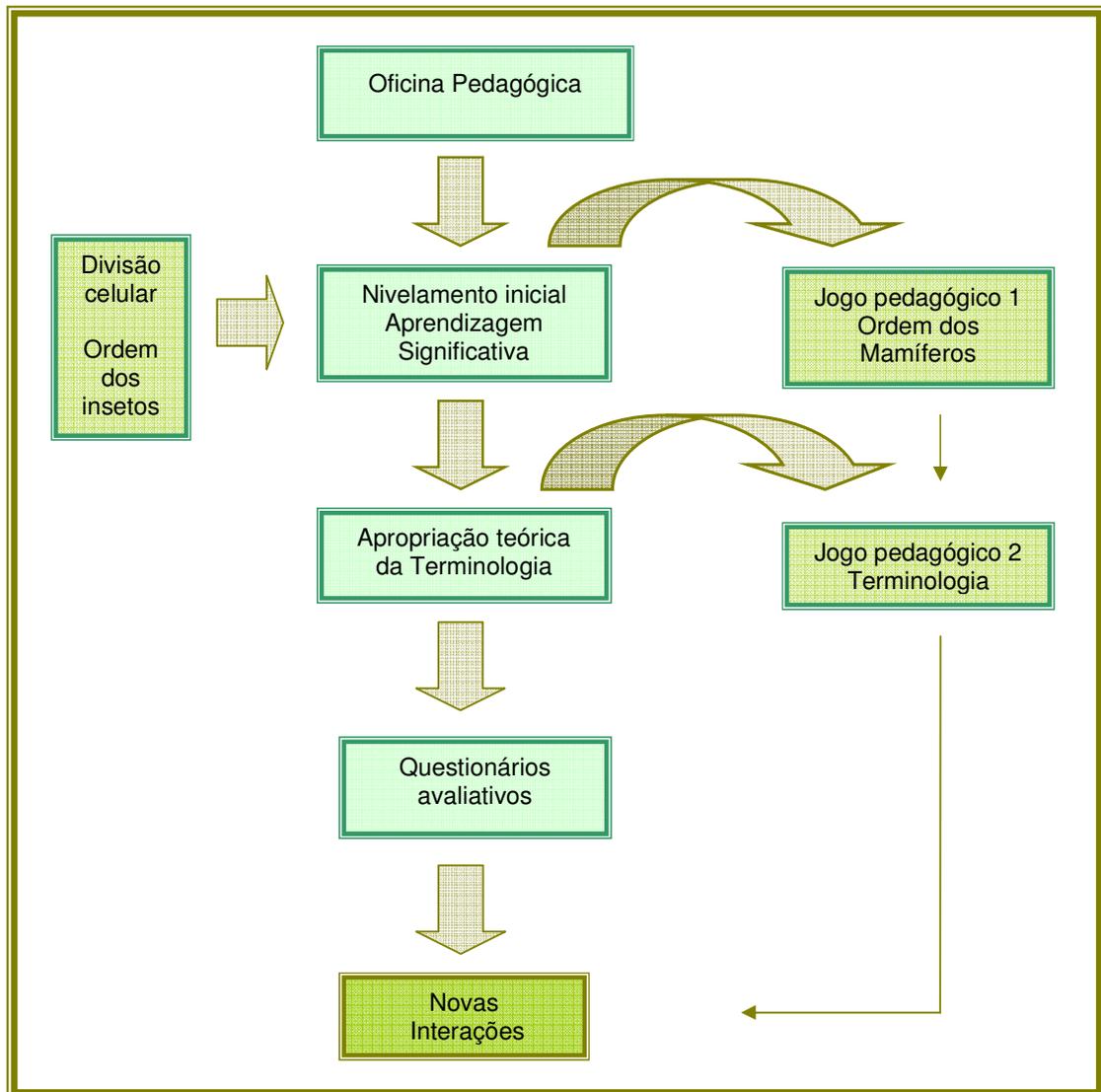


Figura 4 - Roteiro das oficinas pedagógicas relativas à Estratégia de Análise Semântica
Fonte: elaboração própria

Os participantes foram divididos em equipes, simulando grupos de estudantes em sala de aula; realizaram atividade lúdica em forma de jogo pedagógico, que abordou a classificação das Ordens dos mamíferos de acordo com a abordagem da teoria da AS. Realizamos o jogo, explicamos sua função de ensino

e o auxílio prestado pela teoria no alcance dos objetivos previamente propostos em um planejamento didático, para que os professores pudessem experienciar uma atividade pedagógica desenvolvida a partir da proposta de ensino de Ausubel. Consideramos prioritário incluí-la como forma de verificarmos na prática, o que estávamos propondo em nível teórico. Passamos, então, a um segundo momento teórico: a explicitação em termos gerais, do que é e qual a função da Terminologia Biológica, assim como sua importância para a aprendizagem e a comunicação desta Ciência. Caracterizamos “termo científico”, dentro da perspectiva terminológica, destacando sua monossemia, como indispensável para a função comunicacional a que se destina, além dos processos lingüísticos de formação dos mesmos. Verificamos, através de perguntas, se todos os ouvintes haviam compreendido os aspectos básicos sobre os quais iríamos trabalhar, em relação à TB.



Figura 5 - Oficina de apresentação da Estratégia de Análise Semântica
Fonte: Maia, A.

Apresentamos então, nossa Estratégia de Análise Semântica e a desenvolvemos dentro de um conteúdo de Citologia (divisão celular) e outro de Zoologia (ordens dos insetos), para exemplificarmos aos professores participantes da oficina, uma possibilidade de aplicação em sala de aula. Demonstramos também

como outros termos que apresentam partes dos elementos analisados tornam-se mais facilmente manipuláveis através da abordagem significativa.

Realizamos uma segunda atividade lúdica intitulada Jogo da Terminologia Biológica, no qual nossa Estratégia de Análise Semântica foi desenvolvida através de disputa entre grupos de participantes. Concluída a atividade, abrimos espaço para que manifestassem livremente suas opiniões, através de perguntas, críticas ou sugestões que pudessem concorrer para a melhoria de nossa proposta.

Ao término da oficina solicitamos que respondessem um pequeno questionário para a verificação das impressões pessoais quanto aos temas desenvolvidos, uma vez que nem todos se sentem à vontade para tecer críticas abertas em público, e como forma de avaliarmos nosso próprio trabalho. Esta avaliação focou tanto aspectos teóricos quanto metodológicos da oficina realizada, e ainda buscou informações diretas quanto à apreciação dos participantes em relação a nossa proposta de trabalho. Para o preenchimento do questionário, informamos não ser necessário a identificação de seus nomes ou das instituições de ensino onde trabalham, e disponibilizamos nosso endereço eletrônico para possíveis comunicações futuras.

Obtivemos dados bastante interessantes e que corroboram outros, anteriormente obtidos em nossa pesquisa de campo. Sobre o conhecimento teórico acerca da estrutura da TB ou mesmo da Terminologia enquanto Ciência, 66% dos participantes declararam nada conhecer; encontramos aqui a mesma porcentagem obtida em nosso questionário aos professores das escolas visitadas, quando responderam à mesma pergunta. Os licenciandos da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, relataram não terem tido qualquer abordagem terminológica ao longo de sua matriz curricular. Entretanto, a contribuição desta Ciência para os processos de ensino aprendizagem da Biologia, foi reconhecida em unanimidade, pelos participantes da oficina.

Solicitamos que indicassem suas dificuldades pessoais em relação aos termos biológicos, considerando que, mesmo sendo professores, continuamos a estudar. 16% declararam ter problemas em lembrar o significado dos termos, 38%, em lembrar os próprios termos, enquanto 46% encontram obstáculos na associação dos termos a seus significados. Mais uma vez encontramos indicadores de dificuldades relacionadas a uma aprendizagem não eficiente, geralmente uma

memorização dissociada dos componentes de nossa estrutura cognitiva, portanto não significativa nem permanente. Consideramos a identificação destes obstáculos prioritários pois, é a partir deles que se sustenta a relevância epistemológica de nossa pesquisa. Se há um impedimento pontual à aprendizagem da Biologia ou de qualquer outra Ciência, porque não tratá-lo?



Figura 6 - Atividade lúdica com Aprendizagem Significativa durante a realização da oficina pedagógica
Fonte: Maia, A.

Muito nos alegraram expressões de alguns professores, através de falas como as que reproduzimos a seguir: “pretendo experimentar a estratégia para ver como é na prática”, “acho que os alunos vão aprender melhor” e ainda a opinião de uma professora recém formada: “se eu soubesse disso antes, teria sido mais fácil a faculdade”. Ao perguntarmos, no questionário, se nossa estratégia seria viável para todos os contextos escolares, exequível em relação ao tempo gasto nas pesquisas iniciais do professor, e proveitosa para a aprendizagem dos termos biológicos, 97% dos participantes responderam afirmativamente, enquanto só 3% consideraram estas possibilidades somente em parte.

Quanto à associação de nossa estratégia com a Teoria da Aprendizagem Significativa, a abordagem da TB foi considerada bastante proveitosa por 11% dos presentes, de fácil execução por 16%, e interessante em sua forma de

apresentação, por 73% de nosso público total. Nesta questão havia também a opção “complexa”, mas esta, para nosso júbilo, não chegou a ser escolhida.

Para finalizar, como o conhecimento em seu aspecto mais completo não se circunscreve a uma única área do saber, indagamos sobre a possibilidade dos estudantes, reconhecendo partes constitutivas de termos biológicos estudados através de nossa estratégia, conseguirem transpô-las para outras Ciências, facilitando assim a compreensão de novos termos, transferindo conhecimento de forma interdisciplinar, aumentando suas capacidades de comunicação e expressão dentro dos múltiplos campos curriculares. 81% dos participantes das oficinas se manifestaram favoráveis a esta possibilidade, afirmando que a transposição de significados, mesmo que parciais, certamente se dará. Inferimos aqui a potencialidade de nossa Estratégia de Análise Semântica, assim como de muitos outros bons recursos didáticos, em promover uma aprendizagem não pontual ou restrita, alargando a compreensão conceitual de nossos estudantes do Ensino Médio, e a consequente melhoria na comunicação da mesma.

CONSIDERAÇÕES CONCLUSIVAS

O Ensino de Ciências é tão ou mais complexo quanto o contexto sócio cultural no qual a própria Ciência é gerada. A identificação de dificuldades, na educação escolar, assim como a proposição de elementos que promovam suas superações é dever de todo educador que faz da reflexão de sua práxis a expressão de seu comprometimento ético social. Ao término de nossa pesquisa, destacamos algumas sutilezas que nos ocorreram no percurso, sobre as quais pretendemos discorrer brevemente.

A escolha da Teoria da Aprendizagem Significativa como instrumento pedagógico para a articulação com a Terminologia Biológica não ocorreu por um acaso. Deveu-se às suas características cognitivas e mentais e plasticidade de execução, além da valoração dos conhecimentos anteriores dos estudantes que propiciam, indubitavelmente, uma significância referencial bastante profícua na promoção de associações criativas e inteligentes. Todas as teorias de aprendizagem são válidas e eficazes em muitos contextos escolares, entretanto, a teoria de Ausubel é, metodologicamente simples em sua execução, não requerendo materiais concretos específicos ou suporte de experiências empíricas. Em escolas de Ensino Médio que não dispõem de recursos tecnológicos, como a maioria das que visitamos, a exposição verbal didática é praticamente a única modalidade de aula desenvolvida, e é provavelmente o melhor meio de se trabalhar a AS (AUSUBEL, 2002), pela flexibilidade que os métodos orais permitem na construção de elucubrações que induzem modificações progressivas na forma como o intelecto se organiza e o conhecimento se expressa.

Para o ensino da Biologia, a AS apresenta grandes possibilidades de inserção em sala de aula, pois visa promover, de modo eficiente, capacidades de desenvolvimento cognitivo e competências que conduzam a conhecimentos científicos contextuais e culturalmente necessários à inclusão social. Para que assim ocorra, a abordagem conceitual é aprendida com mais eficiência e correção científica, quando destacamos a formação dos termos que constituem o léxico desta Ciência. A correta compreensão e comunicação de seus significados conduzem os estudantes a um domínio do conteúdo, desejável em todo planejamento de ensino.

Não temos a pretensão de apontar a AS como capaz de solucionar todas as

dificuldades características do ensino da Biologia, mas com muita propriedade podemos utilizá-la como ferramenta indispensável na articulação contextual entre conteúdos pretendidos e a realidade de nossas escolas em Manaus.

A abordagem semântica da TB em associação com a TAS tem potencial para promover uma aprendizagem eficaz devido às duas principais características desta teoria: a logicidade na apresentação do conteúdo proposto e a substantividade, ou seja, a relação de significados entre símbolos lingüísticos equivalentes que possibilitam variadas formas de expressar aquilo que aprendemos. Fenomenologicamente consideramos a construção do conhecimento científico uma idiosincrasia cognitiva, e a significação de conceitos, uma questão individual, ambas pertinentes à abordagem pragmática das variáveis independentes de nossa estrutura mental.

Nossa pretensão ao abordarmos a Terminologia, Ciência tão desconhecida por essas plagas brasileiras, foi motivada pela expressiva dificuldade que a maior parte dos estudantes apresenta em relação a aspectos de comunicação, seja oral ou escrita, pois não há compreensão sem uma efetiva decodificação da mensagem tratada. Este problema acarreta a não formação de conceitos ou a não articulação entre eles, inviabilizando o surgimento de prerrequisitos e o conseqüente domínio de múltiplos aspectos da Biologia.

Em nossa proposta de ensino a partir da análise da formação terminológica, buscamos promover a compreensão e a interiorização das relações lingüísticas que caracterizam a construção dos termos científicos, como forma de descortiná-los a uma série de inferências e elucubrações que venham a formar vestígios estáveis (subsunçores) e amplamente utilizáveis no reconhecimento de novos termos, na aquisição de novos conceitos e a disponibilidade dos novos significados para a Ciência. Consideramos estes aspectos plenamente realizáveis se partirmos da interação ativa e integradora entre novos materiais de instrução e ideias relevantes da estrutura de conhecimentos existente no estudante.

A especificidade de ordem semântica que destacamos em nossa Estratégia, justifica-se pela natureza taxionômica dos termos biológicos constituídos em sua grande maioria, por formantes greco-latinos o que os tornam detentores de dificuldade semântica, mas pontuais em referencialidade.

Outro aspecto importante a salientar é a necessidade de maiores empreendimentos na implementação da formação continuada como instrumento de revitalização pedagógica, uma vez que a expressiva maioria dos professores do Ensino Médio apresenta defasagens relativas aos processos de planejamento, práticas de ensino ou até na apropriação teórica do componente curricular no qual são graduados. Muito das deficiências encontradas no ensino da Biologia não está necessariamente no método de instrução verbal expositiva, mas na maneira desarticulada que se tem reproduzido nas escolas, conduzindo a uma prática docente desprovida de qualidade conceitual, contextual e pedagógica.

Estas dificuldades tem sua gênese na formação inicial, onde os aspectos pedagógicos são geralmente relevados em plano secundário, mantendo o foco das licenciaturas sobre os conteúdos de sua própria Ciência; não articulando, nem mesmo no estágio curricular, aspectos didáticos pertinentes à prática de sala de aula, tão necessários à capacitação docente.

Não basta saber *o que* ensinar; muitos profissionais de outras áreas dominam os conteúdos das disciplinas com mais propriedade que muitos professores com os quais nos relacionamos durante nossa pesquisa de campo; entretanto o diferencial na boa educação está em *como* ensinar. Consideramos ser este o cerne das prioridades formativas indispensáveis à qualificação docente; e não nos referimos aos modismos que tem adentrado nas escolas (principalmente particulares) com promessas algumas vezes mirabolantes de resultados em curto prazo, como se o fato, por exemplo, de se alterar a coleção de material adotado, ou mesmo a editora, tivesse a capacidade de modificar toda a estrutura profissional que caracteriza cada docente.

As transformações significativas são lentas e passam todas pela formação inicial e continuada de nossos professores. Sugerimos aqui que a Terminologia, enquanto Ciência que visa em uma perspectiva macro, a eficiência comunicativa entre as múltiplas áreas do saber organizado cientificamente, passe a ser considerada como tema transversal nos cursos de licenciaturas, assim como em outros momentos da formação contínua, sendo abordada em seus aspectos básicos como forma de instrumentalizar os professores quanto às questões relativas aos termos científicos, seus sentidos, gêneses e significados, como forma de uma

abordagem comunicativa que facilite aos estudantes, apropriações lógicas e significativas, necessárias ao Ensino de Ciências.

Sabemos dos esforços da Academia como promotora precípua do conhecimento, e do Governo como organismo regulador e interventor da educação; a articulação entre essas esferas já tem produzido resultados animadores, mas infelizmente a tendência observada como predominante no contínuo formativo dos professores, ainda é a qualificação voltada para outras áreas de atuação. Os bons profissionais tem migrado do ensino básico para o superior ou adentrado em outras esferas ocupacionais. Quanto aos que são comprometidos com a educação e permanecem, dentro dos quais estamos incluídos, há uma necessidade imperiosa de organização em busca do resgate de nosso reconhecimento profissional perante a sociedade, que seja pertinente aos esforços por nós desprendidos, em busca de uma melhor qualidade de ensino, e conseqüente formação cidadã de nossa juventude.

Uma das características inerentes à prática pedagógica é o atrelamento do desenvolvimento das aulas ao livro didático, sendo este o recurso prioritário utilizado em sala de aula. Felizmente todas as escolas regulares de Ensino Médio da rede pública, tem acesso a materiais de primeira qualidade, disponibilizados pelo FNDE através do PNLEM. Estes livros trazem o que há de melhor no mercado editorial brasileiro, em resposta à pressões impostas pelo principal comprador, o Governo Federal, e se constituem em uma estratégia potencializadora do ensino público. Atualmente a maior parte das questões postas em discussão sobre o livro didático não aludem à sua qualidade, mas às formas de uso, algumas vezes inadequadas ou extremamente limitadas, pois ainda são desenvolvidas a partir desses recursos multifacetados.

Entretanto, destacamos a fragilidade de seus textos pertinente à importância e elucidação apropriadas da TB, enquanto aspecto imprescindível à compreensão, comunicação e conseqüente aprendizagem da Biologia e demais Ciências afins. Cremos ser viável e necessária a abordagem das características supracitadas como meio de disponibilizarmos aos leitores estudantes, instrumentos que facilitem a plena aquisição e manipulação das informações e conteúdos apresentados. Sugerimos que um melhor enfoque das terminologias biológicas passe a constituir, de forma relevante, um dos critérios classificatórios do Guia de Avaliação dos Livros

Didáticos do PNLEM, como forma de pressionar o mercado editorial a uma revisão deste aspecto estrutural dos compêndios escolares.

Apontamos ainda a relevância dos glossários, outro aspecto que necessita ser revisto, por explicitar a formação dos termos científicos e facilitar consultas rápidas e precisas ao significado das terminologias biológicas. Entretanto, reconhecemos que quando esta explicitação se dá ao longo do texto, facilita a leitura através da fluência lógica textual.

Apesar da boa qualidade conceitual dos livros didáticos de Biologia, cremos ser plenamente exeqüível a revisão das questões terminológicas por nós apontadas, como forma de expandir ainda mais a qualidade destes recursos, e certamente como forma de introduzir em nossas salas de aula a percepção e discussão deste aspecto até então esquecido no ensino da Biologia e das demais Ciências.

Gostaríamos de fazer uma reflexão sobre pesquisa na área da educação e ensino nas escolas particulares da cidade de Manaus; porque esta ainda é fato que provoque estranheza ou desconfiança em várias instituições. Cremos que algumas se sentem temerosas em ver possíveis falhas expostas ao olhar arguto de quem analisa os processos pedagógicos por um prisma científico. As que nos receberam solicitaram que não fizéssemos referências a elas. Que prefiram o anonimato, compreendemos apesar de não concordarmos; mas que se neguem a receber um pesquisador que, em última análise está buscando resolver ou minimizar um problema educacional, que, portanto, também é delas, não nos pareceu ético ou responsável. Mas foi assim, desprovida de qualquer sensibilidade – ou conhecimento – sobre a relevância da pesquisa para o aprimoramento do ensino no Brasil, que uma instituição centenária barrou-nos, alegando não ter “tempo disponível para atender pesquisador”!

Ficou-nos a dúvida quanto à qualidade da prática pedagógica de uma escola que se fecha para o que é produzido na academia, que não tem *tempo* – ou será interesse? – para se por perante sua própria prática de forma reflexiva, e quem sabe, receber críticas, que certamente seriam construtivas, ensejando modificações benfazejas. Acreditamos que quem ainda perpetua um ensino caduco e encelado em tradicionalismos vãs, é quem não cria espaço para a dialética pedagógica, tão necessária as atuais demandas de nossa sociedade.

Alinhavadas tais considerações, propomos uma reflexão onde possamos transpor essas inferências para o Ensino de Ciências através principalmente das dinâmicas discursivas que caracterizam a sala de aula. É por meio dele que a escola conduz à inserção cultural através de conceitos historicamente constituídos pelas interações sociais. Destas, a mais profícua é a linguagem em todas suas múltiplas formas de realização, com destaque para sua viabilização através da produção de significados subjacentes aos processos de escolarização.

É pela linguagem, considerada aqui como expressão oral e escrita dos processos mentais mediados pela cognição, que a aprendizagem se processa em todas as áreas do saber sistematizado. Para a otimização do Ensino de Ciências essas dificuldades lingüísticas precisam ser processualmente superadas ao longo das etapas escolares, conduzindo à apropriações de conceitos e conteúdos. A linguagem é, pois, um aspecto primordial não somente para o Ensino de Ciências, como para todos os elementos que concorrem para a aquisição do conhecimento em sua mais completa acepção. Este é um dos muitos aspectos que requerem estudos, pesquisas e sobre todo, arrojo por parte dos profissionais comprometidos com o desenvolvimento e qualificação da educação brasileira.

Concluimos nosso trabalho de pesquisa na certeza de que alcançamos os objetivos propostos e na incerteza do tamanho da defasagem entre o discurso pedagógico, a prática docente e a realidade social. Mas é salutar tal incerteza, pois esse confronto entre teoria e prática é um nó difícil de desatar e que nenhum educador deve ignorar, uma vez que ele está presente para quem educa e aprende ou educa-aprendendo. Ele deve ser encarado como um grande desafio e uma problemática de amplas possibilidades para novas pesquisas. Na tentativa de continuar a encará-lo de frente, pretendemos avançar cada vez mais na construção do conhecimento, alargando nosso campo de atuação, formulando novas questões norteadoras, outros objetivos, produzindo artigos, tendo como base o farto material de coleta, divulgando as Terminologias Biológicas para todos aqueles que tem como objetivo maior, tornar o ensino da Biologia mais significativo, contribuindo, assim, para a formação de professores.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 3 v. 438 p.
- ANDRADE, M. M. Lexicologia, terminologia: definições, finalidades, conceitos operacionais. In: OLIVEIRA, A. M. P. P.; ISQUERDO A. N. (Orgs.). *As ciências do léxico: lexicologia, lexicografia, terminologia*. 2. ed. Campo Grande, MS: UFMS, 2001. p. 191-200. 267 p.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. *A didática das ciências*. 11. ed. São Paulo: Papirus, 2007. 132p.
- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2002. 243 p.
- _____. *Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo*. México: Trilhas, 1978. 769 p.
- _____.; NOVAK, J. D.; HANESIAN H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625 p.
- BAPTISTA, D. M. T. O debate sobre o uso de técnicas qualitativas e quantitativas de pesquisa. In: MARTINELLI, M. L. (Org.). *Pesquisa qualitativa um instigante desafio*. São Paulo: Veras Editora, 1999, p.31- 40. 121 p.
- BARBOSA, M. A. *Terminologia aplicada: teorias, práticas e desenvolvimento técnico-científico*. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/atividades/textos_263.html>. Acesso em: 20.10.2008.
- _____.; PAIS, C. T. *Terminologia aplicada: trajetórias transdisciplinares*. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/.../texto_263.html>. Acesso em: 25 de setembro de 2009.
- BARROS, L. A. *Aspectos epistemológicos e perspectivas científicas da terminologia*. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v58n2/a11v58n2.pdf>>. Acesso em: 25. 09.2009.
- BIDERMAN, M. T. C. *O conhecimento, a terminologia e o dicionário*. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009>>. Acesso em: 25 de setembro de 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Distribuição de livros do PNLEM*. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/livro_didatico/quantidade_exemplares_e_aquisicao2008_2009.pdf>. Acesso em: 25 de agosto de 2009.
- _____. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 113 p.
- BLOOM, B. S. *Taxionomia de objetivos educacionais*. 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1983. 2 v. 207 p.
- BORDENAVE, J. E. D.; PEREIRA, A. M. *Estratégias de ensino aprendizagem*. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. 312p.
- BOULANGER, J. C. *Alguns componentes linguísticos no ensino da terminologia*. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/490/445>>. Acesso em: 25 de setembro de 2009.
- CACHAPUZ, A. et al (Org.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005. 263p.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professor de ciências: tendências e inovações*. 7. ed., São Paulo: Cortez, 2003. 120 p.

CARVALHO, N. M. *Fundamentos lingüísticos da terminologia*. Disponível em: http://www.filologia.org.br/anais/anais?%20iv/civ03_19-25.html. Acesso em 29 de setembro de 2009.

CASTRO, M. M. de; ROCHA, M. de P.; VIANA, F. M. de F.; RODRIGUES, A. F. S. F. *Análise do conteúdo de ecologia em livros didáticos de ciências da 6ª série do ensino fundamental*. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/148.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2008.

CHIZZOTTI, A. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 164 p.

D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 110p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do ensino de ciências*. 2. ed. São Paulo, Cortez, 1998. 207 p.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 13. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008. 192. p.

FERREIRA, M. *Gramática: aprender e praticar*. São Paulo: FTD, 2003. 656 p.

GAMBOA, S. S. Quantidade-qualidade: para além de um dualismo técnico e de dicotomia epistemológica. In: SANTOS FILHO, J. C. dos; GAMBOA, S. S. (Orgs.). *Pesquisa educacional; quantidade – qualidade*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001, p.84 -108. 111 p.

GHEDIN, E. ; FRANCO, M. A. S. *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. São Paulo, SP: Cortez, 2008. 264 p.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; MELO FRANCO, F. M. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 2922 p.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 267 p.

_____. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU, 1987. 80 p.

KRIEGER, M. da G. *Terminologia revisitada*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/delta/v16n2/a01v16n2.pdf>. Acesso em: 25.09.2009.

_____.; FINATTO, M. J. B. *Introdução à terminologia: teoria e prática*. São Paulo: Contexto, 2004. 223 p.

_____.; BEVILACQUA, C. R. *A pesquisa terminológica no Brasil: uma contribuição para a consolidação da área*. Disponível em: <http://projeto.unisinos.br/termilex/Artigo-Graca06.pdf>. Acesso em: 25.09.2009.

LARA, M. L. G. *Elementos de terminologia: apostila para uso didático*. Disponível em: <http://infobservatorio.incubadora.fapesp.br/.../view>. Acesso em: 25 de setembro de 2009.

LAURENCE, J. *Biologia*. São Paulo: Nova Geração, 2005. 696 p.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994. 263 p.

LOGUERCIO, R. de Q.; SAMRSLA, V. E. E.; DEL PINO, J. C. *A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v24n4/a18v24n4.pdf>. Acesso em: 25 de agosto de 2009.

LOPES, S. G. B. C. *Bio*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 524 p.

LÜDKE, M. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: ANDRÉ, M. E. D. A. de (Org.). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. 3. ed. Campinas: Papyrus, 2004. p. 27-54. 143 p.

MACHADO, N. J. *Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005. 320 p.

MAIA, D. P.; GASNIER, T. R. J.; ANJOS, M. B. *Dificuldades no Ensino e Aprendizagem da Biologia no Âmbito do Ensino Médio*. Trabalho apresentado na XIX Semana de Biologia da Universidade Federal do Amazonas, 2005. 38 p.

MONTEIRO, I. B. *Favor transmitir ao destinatário. Uma análise semiológica dos avisos de rádio no Amazonas*. Manaus: Ed. da Universidade Federal do AM, 1996. 129 p.

_____. *Papagaio no varal. Comunicação intra e interpessoal no processo educativo*. 2. ed. Manaus: BK Editora, 2007. 86 p.

MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 129 p.

_____. *Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos*. São Paulo: Moraes, 1985. 94 p.

_____. ; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo, Moraes, 1982. 112 p.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996. 139 p.

_____. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Universitária UFMG, 2000. 383 p.

NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. 470 p.

PAULINO, W. R. *Biologia*. São Paulo: Ática, 2006. 352 p.

PIAGET, J. *A linguagem e o pensamento da criança*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 282 p.

PILETTI, C. *Didática geral*. 23. ed. São Paulo: Ática, 2003. 258 p.

PINKER, S. *Do que é feito o pensamento: a língua como janela para a natureza humana*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. 561 p.

POPPER, K. R. *A lógica da pesquisa científica*. 3.ed. São Paulo: Cultrix, 1972. 567p

PUGLISI, M. L.; FRANCO, B. *Análise de conteúdo*. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/>> Acesso em: 25 de setembro de 2009.

REYZÁBAL, M. V. *A comunicação oral e sua didática*. Bauru, SP: EDUSC, 1999. 355p.

SANTAELLA, L. *Semiótica aplicada*. São Paulo: Thomson, 2007. 186 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 2008.175 p.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. *O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico*. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id.>>. Acesso em: 25 de setembro de 2009.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e da linguagem*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 194 p.

ANEXO A - Questionário aos professores

1. Qual sua formação acadêmica?
2. Há quanto tempo você está em sala de aula?
3. Após a graduação, participou de algum tipo de formação continuada?
4. Qual sua expectativa em relação à formação continuada?
5. Além do livro didático, tem preferência ou costuma usar algum material complementar que seja mais específico? Qual?
6. Em sua carga horária semanal está incluído algum período para planejamento?
7. Quais métodos de ensino você considera mais versáteis? Costuma usá-los com qual frequência?
8. Quais técnicas de ensino costuma incluir em suas aulas? Quais suas vantagens?
9. Você costuma usar alguma das Teorias da Aprendizagem como orientadora de sua prática pedagógica? Qual? Por quê?
10. Se não utiliza nenhuma Teoria da Aprendizagem, como direciona sua atuação em sala? (experiência, conhecimento teórico, teorias psicológicas, etc.)
11. Conhece a Teoria da Aprendizagem Significativa? Se sua resposta for afirmativa, o que pensa dela? Já a utilizou em sala de aula ou em seu planejamento?
12. Aponte facilidades / dificuldades em relação a ela.

13. Gostaria se possível, de participar de uma oficina sobre a utilização desta Teoria, no ensino da Biologia? Se sua resposta for afirmativa, registre um número de telefone ou endereço eletrônico para contato.

14. Você tem conhecimento teórico sobre a formação da Terminologia biológica?

sim não algum

15. Em sua graduação ou estudos posteriores, houve algum enfoque em relação à Terminologia biológica?

sim não

16. Com base em sua prática pedagógica, você considera a compreensão da Terminologia:

um aspecto importante da Ciência;

não influencia na construção do conhecimento;

relevante para a aprendizagem.

17. Você tem alguma sugestão (ou prática) para um melhor entendimento da Terminologia Biológica? Se sua resposta for afirmativa, poderia explicar?

18. O enfoque que os livros didáticos conferem à Terminologia Biológica é suficiente? Por favor, comente este aspecto.

19. Se os elementos lingüísticos (sufixos, prefixos, radicais, etc.) que formam os termos biológicos forem trabalhados melhor nos livros didáticos, possibilitando um real entendimento de seu significado, você crê que isto possa ajudar na qualidade da aprendizagem em biologia? Qual sua opinião?

20. Como você classificaria o nível de satisfação de seus alunos em relação à clareza dos textos, nos livros didáticos de biologia?

ótimo, de fácil entendimento;

satisfatório, necessita de pré-requisitos conceituais;

complexo, não se auto-esclarece dificultando a compreensão.

21. Qual a principal dificuldade que seus alunos demonstram em relação à Terminologia Biológica?

- difícil lembrar dos termos;
- difícil lembrar dos significados
- não fazem associações entre termos e seus significados.

22. Como você trabalha a terminologia biológica?

- pela repetição, buscando promover a fixação (consolidação da informação)
- pela análise do significado dos termos;
- pela leitura de diferentes fontes (textos, artigos, multimídia, etc.)

23. No desenvolvimento dos conteúdos curriculares, a terminologia biológica é:

- esclarecidas conforme surgem dúvidas nos alunos;
- apresentada em conformidade com o livro didático;
-

24. Se o estudante conhecer o significado dos elementos lingüísticos, como por exemplo, cito = célula, você considera que ele:

- possa fazer relação entre termos que possuam o mesmo elemento (citocinese, citoplasma, exocitose, etc.)
- não associará idéias expressas por prefixos ou sufixos que se repetem em termos diferentes.

ANEXO B – Questionário avaliativo da oficina pedagógica

1- Você já atua em sala de aula? () sim () não

2- Conhecia a Aprendizagem Significativa? () sim () não

3- Antes da oficina, você tinha algum conhecimento teórico sobre a formação da Terminologia Biológica? () sim () não

4- Quanto ao aspecto pedagógico instrucional, a oficina foi:
() razoável () boa () ótima

5- Você considera viável e proveitosa a estratégia apresentada?
() sim () não

6- Se sua resposta anterior foi não, poderia comentar apresentando sugestões?

7- Se os termos biológicos forem tratados em sala de aula, ou nos livros didáticos de forma a esclarecer sua origem e significação, através dos prefixos e sufixos que os formam, o estudante conseguirá transpor este significado, pelo menos em parte, para outros termos da biologia ou de outra Ciência?

() sim () não () em parte

8- O que é mais difícil:

() lembrar o significado dos termos; () lembrar os termos;

() associar os termos a seus significados.

9- O que você achou da abordagem dos conteúdos através da Aprendizagem Significativa? () interessante, () fácil, () complexa,

() _____

10- Se possível, registre suas considerações no verso da folha. Obrigada.