



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

RAFAEL REIS CAMPOS DA MATTA

**A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
PROPOSTA PARA O ALCANCE DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

**CRUZ DAS ALMAS
2014**

RAFAEL REIS CAMPOS DA MATTA

**A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
PROPOSTA PARA O ALCANCE DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Monografia apresentada a Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Licenciado em Biologia.

Orientador: Prof. Me. Pedro Nascimento Melo

CRUZ DAS ALMAS
2014

RAFAEL REIS CAMPOS DA MATTA

**A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
PROPOSTA PARA O ALCANCE DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Monografia apresentada a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Biologia.

Aprovada em 28 de NOVEMBRO de 2014.

BANCA EXAMINADORA



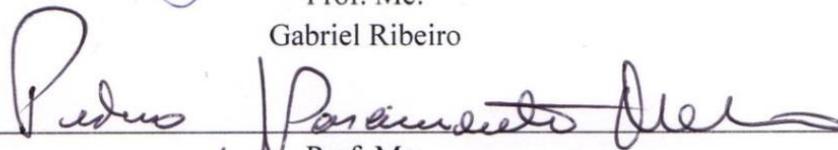
Prof^a Dra.

Ana Paula Miranda Guimarães



Prof. Me.

Gabriel Ribeiro



Prof. Me.

Pedro Nascimento Melo – Orientador

MATTA, Rafael Reis Campos da. **A Metodologia da Problematização no ensino de Biologia**: uma proposta para o alcance da aprendizagem significativa. 118 f. il. 2014. Graduação (Monografia) – Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2014.

RESUMO

A presente pesquisa visou responder a seguinte questão: é possível verificar a ocorrência de aprendizagem significativa em estudantes de nível médio quando se utilizam sequências didáticas apoiadas na problematização dos conteúdos curriculares de Biologia? Neste sentido, apoiou-se na Metodologia da Problematização e na Teoria da Aprendizagem Significativa como alicerce teórico fundamental ao desenvolvimento desta pesquisa. O objetivo geral delineado para o presente estudo foi analisar se ocorre aprendizagem significativa em estudantes de nível médio quando se utiliza sequências didáticas apoiadas na problematização dos conteúdos de Biologia. Para o alcance deste objetivo, foram traçados os seguintes objetivos específicos: (1) Envolver estudantes de nível médio em situações de ensino-aprendizagem norteadas pela Metodologia da Problematização; e (2) Avaliar a ocorrência de aprendizagem significativa nos estudantes. Para o desenvolvimento do presente estudo, optou-se pela realização de uma pesquisa explicativa, com abordagem qualitativa. Quanto ao procedimento de pesquisa escolhido, optou-se pela utilização do estudo de caso. A presente pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de Cruz das Almas, entre os meses de maio a agosto de 2014, e envolveu 30 estudantes de uma turma de nível médio. Para a obtenção dos dados foram utilizadas diferentes técnicas e instrumentos de pesquisa, a saber: diário de campo, observação sistemática e participante, questionário e entrevista não dirigida. Os resultados obtidos possibilitaram verificar que os estudantes possuíam conhecimentos prévios relevantes a aprendizagem dos conteúdos biológicos. A construção de modelos mentais e a reativação de subsunçores pouco utilizados sugeriram uma possível mobilização cognitiva entre os estudantes o que, possivelmente, pode ter contribuído com aprendizagem dos mesmos. O emprego de diferentes modalidades didáticas pode ter se mostrado conveniente na abordagem dos conteúdos uma vez que pode ter atendido as preferências individuais e coletivas dos estudantes. Cabe ressaltar que na realização dos seminários pode ter ocorrido aprendizagem mecânica entre os estudantes. O desenvolvimento da Metodologia da Problematização ocorreu especificamente em uma das aulas. Não foi possível verificar a transformação da realidade física e social tendo em vista as condições em que o estudo foi desenvolvido e as limitações de tempo. Conclui-se que os resultados obtidos não possibilitaram a verificação da ocorrência de aprendizagem significativa nos estudantes por não ter sido possível a aplicação de um instrumento para esse fim. Entretanto, considera-se que os resultados sugeriram a possível mobilização cognitiva dos estudantes para a compreensão dos conceitos fundamentais em zoologia. Verificou-se também que os resultados da aplicação do questionário de avaliação do método de ensino utilizado pelo pesquisador sugerem que a metodologia empregada em sala de aula possibilitou, em alguma medida, a ocorrência de algum tipo aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa – Educação Problematizadora – Ensino de Biologia – Metodologia da Problematização

MATTA, Rafael Reis Campos da. **The Problematization Methodology in teaching Biology**: a proposal for achieving meaningful verbal learning. 118 pp. ill. 2014. Graduation (Monograph) – Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2014.

ABSTRACT

This research aimed to answer the following question: is it possible to verify the occurrence of meaningful verbal learning in high school students when using didactic sequences supported in questioning the curricular contents of Biology? In this way, this work leaned on the Problematization Methodology and Meaningful Verbal Learning Theory as a fundamental theoretical foundation for the development of this research. The general objective outlined for the present study was to analyze whether there is a meaningful verbal learning in high school students when using didactic sequences supported in the problematization of Biology contents. To reach this objective, the following specific objectives were outlined: (1) To involve high school students in teaching-learning situations guided by the Problematization Methodology; and (2) To evaluate the occurrence of meaningful verbal learning in students. For the development of this study, it was decided to use an explanatory research with a qualitative approach. As for the search procedure chosen, it was decided to use the case study. This research was conducted in a municipal school at Cruz das Almas between the months of May to August 2014 and it involved 30 students from a high school class. To obtain the data it was used different techniques and research instruments, namely: field diary, participative and systematic observation, questionnaire and unstructured interview. The results showed data to verify that the students had prior knowledge of biological relevant learning content. The construction of mental models and the reactivation of underutilized subsumers process suggested a possible cognitive mobilization among students, which possibly may have contributed to their learning. The use of different teaching methods may have proven to be convenient in the content approach, as it may have met the individual and collective preferences of the students. Note that in the seminars may have occurred rote learning among students. The development of Problematization Methodology occurred specifically in one of the classes. It was not possible to verify the transformation of physical and social reality in view of the conditions under which the study was conducted as well as the time constraints. It was concluded that the results obtained did not allow a verification of the occurrence of meaningful verbal learning in students because it was not possible to apply an instrument to that end. However, it is considered that the results suggested the possible cognitive mobilization of students to understand the fundamental concepts in zoology. It was also found that the results of the of the evaluation questionnaire of the application of the teaching method used by the researcher suggest that the methodology used in the classroom made possible, to some extent, the occurrence of some kind learning.

Keywords: Meaningful Verbal Learning - Problematizing Education – Teaching Biology – Problematization Methodology

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Arco de Maguerez utilizado por Berbel a partir de Bordenave e Pereira	22
Figura 2. Esquema de progressão pedagógica de Charles Maguerez.....	27
Figura 3. Segunda versão do Arco de Maguerez, por Bordenave e Pereira (1982)	28
Quadro 1. Categorias de análise dos resultados da primeira estratégia.....	70
Gráfico 1. Associações realizadas pelos estudantes na primeira pergunta.....	71
Gráfico 2. Associações realizadas pelos estudantes na segunda pergunta	71
Gráfico 3. Associações realizadas pelos estudantes na terceira pergunta	72
Quadro 2. Esquema do painel esboçado pelo pesquisador no quadro branco.....	86
Gráfico 4. Respostas dos estudantes para três primeiras perguntas do questionário	102
Gráfico 5. Votos dos estudantes para a quarta pergunta do questionário.....	103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA EM PAULO FREIRE	16
2.1 A ESSÊNCIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	16
2.2 CONCEPÇÃO BANCÁRIA E CONCEPÇÃO LIBERTADORA	18
3 A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	20
3.1 AS ETAPAS DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO E SUAS CARACTERÍSTICAS	22
3.2 O ARCO DE MAGUEREZ: BREVE HISTÓRICO	26
3.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS	29
4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL	36
4.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS DA TEORIA E CONDIÇÕES PARA A OCORRÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	37
4.2 APRENDIZAGEM MECÂNICA	41
4.3 FACILITANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	44
4.4 PRINCÍPIO DA ASSIMILAÇÃO	48
4.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	50
4.6 METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: TECENDO APROXIMAÇÕES	52
5 ENFOQUE METODOLÓGICO	58
5.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	60
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	63
5.3 DELIMITAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA TURMA	65
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
6.1 VERIFICANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES	67
6.2 UTILIZANDO ORGANIZADORES PRÉVIOS	75
6.3 EMPREGANDO DIFERENTES MODALIDADES DIDÁTICAS	82

6.4 TRABALHANDO COM A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	91
6.5 AS OPINIÕES DOS ESTUDANTES	100
7 CONCLUSÃO.....	106
REFERÊNCIAS	109
APÊNDICE A - Sequência de slides utilizada na aula de verificação de conhecimentos prévios dos estudantes.....	113
APÊNDICE B - Sequência de slides utilizadas no desenvolvimento da Metodologia da Problematização	114
APÊNDICE C - Questionário de avaliação da metodologia de ensino do professor aplicado aos estudantes.....	116
APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinados aos estudantes	117

1 INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Educação (PNE 8.035-B/2010) em seu artigo 2º, inciso V determina como uma de suas diretrizes a educação como instrumento de “formação para o trabalho e para cidadania” (BRASIL, 2010, p. 1). Em conformidade ao PNE e a esta diretriz, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96) em seu artigo 1º, parágrafo 2º estabelece que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e a prática social” (BRASIL, 1996, p. 1). Analisando-se literalmente as diretrizes estabelecidas nos referidos documentos oficiais em face aos contornos que a educação brasileira tem tomado ao longo das últimas décadas, percebe-se a presença de um paradoxo nestas diretrizes. De fato, a educação no Brasil tem se comprometido, até de modo demasiado, com a formação dos estudantes para o mundo do trabalho. Isto porque o Brasil é considerado um país emergente, de economia ascendente e suscetível às inovações tecnológicas fruto do processo de globalização. Nesse sentido, a preparação de jovens para atender as demandas do mercado de trabalho é indispensável e, portanto, incentivada na educação brasileira, de modo a manter o panorama ascendente da economia do país e a formar profissionais capazes de atuar em face às novas tecnologias de produção.

O paradoxo sinalizado nas diretrizes supracitadas reside justamente nesse aspecto: A excessiva preocupação com a formação dos jovens para atuação no mercado do trabalho em detrimento da sua formação para a cidadania e prática social. Este paradoxo se torna nítido principalmente quando se direciona o olhar crítico para os atuais programas de governo preocupados com a expansão das chamadas escolas técnicas profissionalizantes. A questão aí intrínseca é a formação de mão de obra qualificada e suficiente para atender as demandas do mercado de trabalho enraizadas no pensamento capitalista contemporâneo. Confirmando a influência da ideologia capitalista sobre a educação, Portugal (2007, p. 11) ressalta que:

[...] a preocupação reside em demonstrar que novas ideologias e novas formas de instrução da classe trabalhadora (e dos jovens e dos futuros trabalhadores), transmitidas em diversas instituições de ensino (escolas, universidades, faculdades de ensino e instituições de qualificação do trabalhador), correspondem às novas demandas das transformações do processo produtivo capitalista no Brasil.

Para autores como Demerval Saviani (2009, 2013), José Carlos Libâneo (1990) e Paulo Freire (1967, 1987, 1996), a solução para este paradoxo resulta justamente da superação da ideologia capitalista dominante, ou seja, nos dizeres dos referidos autores é possível formar indivíduos conscientes de seu papel como cidadão e aptos a atuarem no mercado de trabalho, desde que a educação não sirva aos interesses das oligarquias dominantes. Sobre essa questão, Freire (1987) afirma que a existência de uma classe dominante que direciona seus objetivos

particulares a educação, assegura a formação de indivíduos alienados, dominados e acomodados. Ainda segundo o autor, a ideologia imposta pela chamada concepção bancária da educação favorece a manutenção da relação opressor-oprimido na qual os opressores alcançam seus interesses particulares à custa da dominação dos oprimidos por meio de mecanismos de opressão e alienação. De modo similar, Saviani (2009) propõe críticas à hegemonia neoliberalista que, com seus interesses particulares, condicionam a educação e, conseqüentemente, influenciam para a formação de sujeitos oprimidos. Endossando as ideias expressas por Freire e Saviani, Libâneo (1990, p. 94) ressalta que: “[...] numa sociedade de classes dão-se relações sociais que são o resultado do conflito de interesses de duas classes fundamentais, sendo que uma delas, a quem detém o poder econômico e político, procura conformar as instituições [escolares] a seus interesses”.

Os três autores compartilham a ideia da existência de um aparelho ideológico opressor instituído na educação que objetiva o atendimento dos interesses particulares das oligarquias dominantes ao passo em que fortalece a segregação das classes sociais por meio dos instrumentos de alienação. É este mesmo aparelho ideológico que gera a dicotomia entre formação para o mercado de trabalho e formação para a cidadania. Ora, formar indivíduos para a cidadania e prática social implica em formar indivíduos críticos, reflexivos, conscientes de sua atuação social, questionadores e transformadores da realidade e, principalmente, livres de qualquer forma de opressão. Porém, esse tipo de formação não é conveniente a classe dominante, pois oferece riscos a sua posição hegemônica e aos seus interesses particulares. Por isso mesmo é que para esta classe, e para a concepção bancária a qual lhe serve, o importante é formação de indivíduos acríticos, acomodados, treinados e qualificados a atuação no mercado de trabalho; ajustados, desta forma, ao “sistema”. Assim, segundo Freire (1987, p. 34), “Não é de se estranhar, pois, que nesta visão ‘bancária’ da educação os homens sejam vistos como seres da adaptação, do ajustamento”.

Neste sentido, formar para a cidadania e prática social, ou melhor, educar para a cidadania e prática social se distancia da concepção ideológica opressora de educar para o mercado de trabalho, a qual mascara os interesses das classes dominantes. Portanto, pode-se afirmar com base em Marcilio (2007, p. 89) que:

Educar para a cidadania implica, portanto, a instrução e a formação de um cidadão participativo, entendido como pessoa que participa da vida pública, comprometido com seus direitos e sua liberdade, sem deixar de comprometer-se com o bem comum e com a coletividade da qual faz parte.

Fundamentando-se, pois, no que foi exposto argumenta-se que é indispensável o resgate da importância da educação escolar enquanto instrumento de promoção de uma educação para cidadania.

Apoiando-se novamente na LDB, verifica-se na Educação Básica a preocupação em assegurar aos estudantes a formação comum crucial ao exercício da cidadania (BRASIL, 1996). Significa dizer que em todos os níveis da Educação Básica (do infantil ao médio), os conteúdos curriculares, as propostas metodológicas de ensino e avaliação, e as diretrizes dos planos políticos pedagógicos (PPP) das unidades escolares, devem incentivar a discussão de questões de ordem social, ética e moral de modo a preparar o estudante para a tomada de decisões e para a intervenção na realidade a qual está inserido.

Reportando-se mais especificamente ao nível médio, a preocupação com a educação para a cidadania é ainda maior tendo em vista que nesta etapa da Educação Básica preconiza-se a formação de sujeitos críticos-reflexivos, autônomos e conscientes de seu papel social. Desta forma, as disciplinas que compõem o currículo do ensino médio devem subsidiar o debate de questões sociais e/ou polêmicas de modo a possibilitar aos estudantes o raciocínio crítico e investigador.

Neste sentido, o ensino de biologia pode oferecer contribuições fundamentais para a formação cidadã dos estudantes, pois segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), “[...] há aspectos da Biologia que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã” (BRASIL, 2000, 15). Atualmente, muitas questões científicas divulgadas pelos meios de comunicação trazem a tona discussões sociais e/ou polêmicas que exigem dos estudantes uma visão crítica destas questões bem como implicam a tomada de decisões conscientes. Assim, o domínio dos conteúdos biológicos pode auxiliar os estudantes no debate de questões científicas contemporâneas ao passo em que contribui para o desenvolvimento de um raciocínio crítico e a formação cidadã dos mesmos.

Entretanto, mesmo tendo em vista o potencial da biologia para a formação de sujeitos conscientes de seu papel social, as contribuições supracitadas ainda são colocadas como desafios do ensino desta disciplina, como se pode verificar nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM). Isto se deve ao fato de que, possivelmente, muitos professores ainda veem a biologia como uma disciplina enciclopédica¹, desenvolvendo seus conteúdos de

¹ Que abrange vários ramos do conhecimento científico. Entendida aqui também como disciplina que engloba uma vasta quantidade de terminologias e conceitos científicos.

forma estanque e fragmentada e mantendo um distanciamento entre a disciplina e questões ligadas ao cotidiano. Corroborando as ideias anteriores, as OCEM salientam que “[...] apesar de a Biologia fazer parte do dia-a-dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina Biologia e o cotidiano” (BRASIL, 2006, p. 17). Portanto, se faz necessário (re)pensar a forma de ensino da biologia de maneira a superar essa visão dicotômica entre educação e prática social.

Neste sentido, encontra-se nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) algumas orientações que devem ser (re)interpretadas e (re)consideradas pela escola e pelo professor, pois podem fomentar uma base para mudança nas práticas de ensino das disciplinas do ensino médio. Uma destas orientações diz respeito ao currículo. Com base no artigo 12, inciso II das DCNEM, “O currículo do Ensino Médio deve adotar metodologias de ensino e de avaliação de aprendizagem que estimulem a iniciativa dos estudantes” (BRASIL, 2012, p. 4). No artigo 16 do mesmo documento, ressalta-se que o PPP de uma unidade escolar deve considerar as seguintes orientações:

- II - problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo;
- IX - capacidade de aprender permanente, desenvolvendo a autonomia dos estudantes;
- XVI - análise e reflexão crítica da realidade brasileira, de sua organização social e produtiva na relação de complementaridade entre espaços urbanos e do campo;
- XXI - participação social e protagonismo dos estudantes, como agentes de transformação de suas unidades de ensino e de suas comunidades; (BRASIL, 2012, p. 7).

Fundamentando-se, pois, nas orientações citadas, percebe-se que as próprias DCNEM fazem referência à necessidade de mudança na abordagem dos conteúdos curriculares do ensino médio, preconizando uma metodologia de ensino que esteja voltada para a formação social, humanística e cidadã do estudante em consonância com seu desenvolvimento intelectual e cognitivo.

Partindo destes pressupostos, propõe-se aqui a Metodologia da Problematização como orientação metodológica adequada para subsidiar a formação de sujeitos críticos, reflexivos, autônomos e conscientes do seu papel enquanto agentes transformadores da realidade. A referida orientação metodológica, defendida por Berbel, tem sido alvo de intensos estudos realizados em diversas áreas do conhecimento, sobretudo nas áreas da Saúde e da Educação. Berbel (1995, 1998, 1999) tem preconizado a Metodologia como um caminho de ensino e de pesquisa apropriado para o Ensino Superior. Não obstante, os trabalhos amplamente

divulgados pela pesquisadora bem como seus colaboradores, tenham demonstrado que esta orientação metodológica pode ser desenvolvida em todos os níveis de ensino.

A Metodologia da Problematização está fundamentada no Método do Arco proposto originalmente pelo educador francês Charles Maguerez. O desenvolvimento da Metodologia depende diretamente da identificação de um problema presente na realidade, sendo esta, o ponto de partida e o ponto de chegada do esquema do Arco que apresenta cinco etapas, a saber: Observação da Realidade, Pontos-chave, Teorização, Hipóteses de solução e Aplicação à Realidade.

De acordo com Bebel (1995, p. 14), “A Metodologia da Problematização surge dentro de uma visão de educação libertadora, voltada para a transformação social, cuja crença é a de que os sujeitos precisam instruir-se e conscientizar-se de seu papel, de seus deveres e de seus direitos na sociedade”. Endossando estas ideias, Cyrino e Toralles-Pereira (2004, p. 784) salientam que esta Metodologia,

[...] está fortemente marcada pela dimensão política da educação, comprometida com uma visão crítica da relação educação e sociedade. Volta-se à transformação social, à conscientização de direitos e deveres do cidadão, mediante uma educação libertadora, emancipatória.

Por estes motivos, a Metodologia da problematização é indiscutivelmente associada aos ensinamentos de Paulo Freire e de Adolfo Sanchez Vásquez.

A Metodologia da Problematização, portanto, apresenta-se como uma orientação metodológica de ensino possível de ser implementada no ensino médio. Seu propósito maior é subsidiar uma educação para cidadania e prática social atendendo, desta maneira, a muitas das orientações preconizadas nas DCNEM. Ressaltando a importância desta orientação de ensino, Freitas (2012, p. 408) assevera que a Metodologia da Problematização objetiva formar estudantes “[...] que se percebam como cidadãos participativos em uma sociedade democrática, tenham compreensão crítica da realidade e estejam dispostos a transformá-la”.

Ainda fundamentando-se nas DCNEM, orienta-se no inciso III, do artigo 16, “a aprendizagem como processo de apropriação significativa dos conhecimentos, superando a aprendizagem limitada à memorização” (BRASIL, 2012, p. 7). Esta orientação confere grande importância ao processo de ensino-aprendizagem, pois pressupõe uma forma de ensino que possibilite aos estudantes a incorporação significativa dos conteúdos curriculares em oposição aos métodos de memorização ou “decoreba” amplamente recorrentes no ensino médio. Neste sentido, pode-se presumir que a referida orientação está fundamentada em uma das mais

importantes teorias cognitivas de aprendizagem voltadas para o âmbito educacional: a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

De acordo com Praia (2000, p. 121), a base da teoria de Ausubel está fundamentada na premissa de “[...] que a aprendizagem deve ser significativa, isto é, o sujeito aprende e está aberto a aprender quando integra a nova informação nos conhecimentos previamente adquiridos”. Assim, “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe” (MOREIRA, 2013, p. 6).

Tendo em vista as diretrizes estabelecidas nos documentos da Lei e com base nas mudanças que vem se consolidando na escola contemporânea, reforça-se ainda mais a necessidade supracitada de reforma na abordagem dos conteúdos curriculares do ensino médio. Atualmente, preconiza-se o ensino contextualizado dos conteúdos no ensino médio de forma a permitir que o estudante estabeleça um vínculo entre os conteúdos ensinados e o seu cotidiano. Isto sugere a adoção de um método de ensino que possibilite a efetiva aprendizagem dos estudantes ao passo em que favoreça a superação da dicotomia educação-sociedade.

Partindo destes pressupostos, a presente pesquisa visou responder a seguinte questão: é possível verificar a ocorrência de aprendizagem significativa em estudantes de nível médio quando se utilizam sequências didáticas apoiadas na problematização dos conteúdos curriculares de Biologia? Neste sentido, apoiou-se na Metodologia da Problematização e na Teoria da Aprendizagem Significativa como alicerce teórico fundamental ao desenvolvimento desta pesquisa.

O objetivo geral delineado para o presente estudo foi analisar se ocorre aprendizagem significativa em estudantes de nível médio quando se utiliza sequências didáticas apoiadas na problematização dos conteúdos de Biologia. Para o alcance deste objetivo, foram traçados os seguintes objetivos específicos: (1) Envolver estudantes de nível médio em situações de ensino-aprendizagem norteadas pela Metodologia da Problematização; e (2) Avaliar a ocorrência de aprendizagem significativa nos estudantes.

Justificando a importância da presente pesquisa, pode-se afirmar que a dinâmica da sociedade atual tem exigido a formação de indivíduos críticos, participativos, capazes de resolver problemas e intervir conscientemente em seu contexto social. Consequentemente, isto pressupõe mudanças na educação escolar já que há a exigência pela formação de estudantes com pleno domínio dos conteúdos e munidos de conhecimentos adequados a resolução de problemas e a participação de debates sociais. Neste sentido, os professores da

Educação Básica têm sido desafiados a repensar seus métodos de ensino frente às novas exigências da aprendizagem escolar. Destarte, a problematização dos conteúdos a partir da observação crítica da realidade, apresenta-se como proposta metodológica de ensino apropriada a formação de estudantes críticos, participativos e com domínio significativo dos conteúdos. Corroborando as ideias anteriores e acentuando a relevância da temática proposta neste estudo, os PCNEM salientam que:

No ensino de Biologia, enfim, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões (BRASIL, 2000, p. 20).

Além destes pressupostos, outra justificativa para realização deste estudo partiu da necessidade pessoal do pesquisador, que vem trilhando um caminho desafiador rumo à transformação de suas estratégias de ensino-aprendizagem numa perspectiva de distanciamento da concepção bancária de transmissão dos conteúdos. Neste sentido, ressalta-se que sua participação como bolsista no PIBID foi fundamental para incrementar seu desejo de mudança tendo visto que o contato inicial com a Metodologia da Problematização ocorreu no PIBID.

O presente trabalho foi organizado de forma que o leitor possa compreender as principais características da Metodologia da Problematização e da Teoria da Aprendizagem Significativa bem como possa perceber as contribuições destas teorias para a educação escolar, sobretudo, para subsidiar uma mudança nos métodos de ensino dos conteúdos curriculares de biologia. Destarte, este trabalho foi organizado sendo delineado no primeiro capítulo um introito onde se apresenta a temática da pesquisa.

No segundo capítulo é abordada a educação problematizadora na perspectiva de Paulo Freire, cujas lições são inegavelmente associadas à Metodologia da Problematização. Neste capítulo são discutidas a essência da problematização e as concepções bancária e libertadora da educação com base em Freire (1967, 1987, 1996) e em Azevedo (2010).

No terceiro capítulo é abordada a Metodologia da Problematização. São pontos de discussão neste capítulo: o marco inicial das pesquisas com esta temática, as etapas da Metodologia e suas características, os aspectos históricos do Arco de Maguerez e os fundamentos teóricos e epistemológicos desta orientação metodológica. Toda a discussão é subsidiada por autores que têm se debruçado sobre a temática da problematização como: Berbel (1995, 1998, 1999, 2011), Berbel e Sanchez Gamboa (2012), Bordenave (2014),

Bordenave e Pereira (2008), Colombo e Berbel (2007), Freitas (2012), Libâneo (1990), Saviani (2009, 2013) e Vasconcellos (1999).

No quarto capítulo é discutida a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Com base em Ausubel (2003); Krasilchik (2008); Lemos (2011); Martín e Solé (2004), Moreira (2003, 2010, 2011, 2013); Moreira e Masini (2006) e Praia (2000); são discutidos os princípios básicos da teoria e as condições para sua ocorrência, a aprendizagem mecânica, as formas de facilitação da aprendizagem significativa, os princípios da assimilação e assimilação obliterante, e formas de avaliar a ocorrência da aprendizagem significativa. Por fim são estabelecidas interfaces entre a Metodologia da Problematização e a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Baseando-se em Figueiredo e Souza (2011), Gil (2002), Godoy (1995), Marconi e Lakatos (2003), Martins (2004) e Ventura (2007), o quinto capítulo apresenta a metodologia da presente pesquisa. São abordados neste capítulo: um breve referencial teórico sobre a modalidade de pesquisa utilizada para realização da investigação, as técnicas e instrumentos de coleta e análise de dados, o planejamento didático para cada aula, além da caracterização da escola e da turma onde foi desenvolvida a pesquisa.

No sexto capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir do desenvolvimento das aulas e com a aplicação do questionário. Cada aula é discutida de forma pormenorizada a luz das teorias que subsidiam a pesquisa. Por fim, são apresentadas as conclusões verificando se os objetivos propostos foram alcançados.

Espera-se com este estudo fornecer subsídios teóricos e metodológicos que possibilitem aos professores da Educação Básica repensar seus métodos de ensino na direção de uma prática problematizadora e investigativa, que subsidie a formação de estudantes autônomos, participativos e consciente de seu papel social em consonância com a promoção da aprendizagem significativa dos conteúdos.

2 A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA EM PAULO FREIRE

2.1 A ESSÊNCIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

Precursor da pedagogia libertadora no país, Paulo Freire², consagrado educador brasileiro, tinha uma visão toda original de educação. Segundo Freire, a educação é meio através do qual o homem se emancipa saindo, portanto, da condição de oprimido e passando a ser o protagonista de sua história de vida. Nesse sentido, Freire atribuía à educação um significado importante entendendo-a “[...] como a grande possibilidade de se construir uma identidade sólida e firme, baseada na liberdade, diálogo e conscientização [...]” (AZEVEDO, 2010, p. 38). Esta ideia de educação como prática da liberdade fazia com que o educador negasse a neutralidade da educação. Para ele, a educação é um ato político e como tal deve conduzir o homem pelo processo democrático de libertação e de tomada de consciência do mundo em que vive. Só assim o homem deixa seu estado de inércia (estado de coisificação), a que é condicionado pelos opressores, e se torna sujeito ativo e atuante no mundo. Contudo, para que este processo se desenvolva é necessário que o homem se enxergue na condição de oprimido e lute por sua libertação, conforme ressalta Freire (1987, p. 29): “Somente quando os oprimidos descobrem, nitidamente, o opressor, e se engajam na luta por sua libertação, começam a crer em si mesmos, superando, assim sua ‘convivência’ com o regime opressor”. Partindo desses pressupostos e baseando-se nos princípios da liberdade, do diálogo e da práxis³, Paulo Freire delineou uma proposta pedagógica que visava à alfabetização e a conscientização dos sujeitos na medida em que estes eram submetidos a refletir sobre situações reais. Esta proposta, que ficou conhecida nacional e internacionalmente como pedagogia libertadora, acenou para mudanças no cenário educacional brasileiro na década de 60 e desde então tem sido fonte de inspiração e de inquietação de estudiosos, pesquisadores e educadores.

Segundo Freire (1967, p. 4): “A visão da liberdade tem nesta pedagogia uma posição de relevo. É a matriz que atribui sentido a uma prática educativa que só pode alcançar efetividade e eficácia na medida da participação livre e crítica dos educandos”. Se os educandos não participam de forma ativa da prática educativa e são condicionados a ela por forças opressoras, a prática pedagógica não tem sentido e não conduz ao processo de libertação dos educandos. Pode-se inferir, portanto, que todas as ações educativas planejadas nesta pedagogia têm como ponto de partida o princípio da liberdade. As ações educativas

² Paulo Reglus Neves Freire (Recife, 19/09/1921 – São Paulo, 02/05/1997).

³ Segundo Freire (1987, p. 21) práxis “é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela é impossível a superação da contradição opressor-oprimidos”.

devem propiciar condições que favoreçam a tomada de consciência dos educados em relação ao contexto social no qual estão inseridos. Logo, as atividades sugeridas, os conteúdos e as palavras não podem ser utilizados aleatoriamente sem estabelecer conexões com a realidade dos educandos. Eis aí um dos princípios fundamentais da proposta freireana, “um conhecimento processado por meio das relações dialéticas educando-realidade” (AZEVEDO, 2010, p. 39). Por isso, o “método Paulo Freire” de educar não pode ser compreendido meramente como uma simples proposta de alfabetização na qual os educandos aprendem apenas a ler e a escrever. O seu método possibilita aos educandos a leitura de mundo e das relações sociais, a tomada de consciência.

Apenas um conhecimento superficial de Paulo Freire leva-nos a ver que o seu método de alfabetização, que sua prática pedagógica, é muito mais que uma técnica para ensinar a ler; trata-se da transmissão de uma filosofia de vida, é um ler a realidade de opressão com olhos críticos, é aprender a ler a gramática das relações sociais (AZEVEDO, 2010, p. 39).

Portanto, o método de Freire oportuniza aos educandos o exercício da práxis e o desenvolvimento de uma consciência crítica e livre de opressões. Essas afirmações endossam uma das premissas essenciais da pedagogia libertadora: alfabetização e conscientização como processos indissociáveis (FREIRE, 1967).

Fundamentando-se, pois, nos princípios freirianos acima citados é que se pode compreender a essência da problematização na visão do educador. Para ele, problematizar significa visualizar, questionar e entender a realidade de forma crítica elaborando meios de intervir sobre ela. Significa tomar consciência de mundo: estar “com” o mundo ao invés de apenas estar “no” mundo (FREIRE, 1987). Significa sair do estado de “coisificação” e de alienação rejeitando, desta forma, a passividade e a conivência com o regime opressor. Assim, pode-se concluir que Freire concebe a problematização como processo da tomada de consciência do homem sobre a realidade a qual faz parte. Problematizando, o homem se conscientiza. Conscientizando-se, o homem se liberta.

[...] o aprofundamento da tomada de consciência, ou melhor, a conscientização, nada mais é do que um conhecimento problematizador da realidade, conhecimento este que vai requerer do homem uma ação transformadora sobre o objeto cognoscível e que, no caso, é a realidade opressora (AZEVEDO, 2010, p. 42).

Ainda segundo Azevedo (2010, p. 42): “Para Paulo Freire, o processo de conscientização, o como do ato de conscientizar-se, dá-se pela educação, educação libertadora e inserida na realidade [...]”. Isto porque na educação libertadora (ou educação problematizadora) o educando é submetido a situações reais e desafiadoras intimamente ligadas ao seu contexto social. Isso favorece a cadeia dialética da ação-reflexão-ação, uma vez que os educandos são

estimulados a problematizar acerca da sua realidade, compreender os fatores que a determinam e apresentar soluções para sua transformação. Assim, é possível afirmar que na educação libertadora todo o conhecimento é construído a partir da relação educando-realidade, pois conforme Freire (1967, p. 12) “[...] todo aprendizado deve encontrar-se intimamente associado à tomada de consciência da situação real vivida pelo educando”. Somente a partir da reflexão sobre as situações reais que vivenciam é que os homens podem se conscientizar colaborando com o exercício da práxis.

2.2 CONCEPÇÃO BANCÁRIA E CONCEPÇÃO LIBERTADORA

Autêntico defensor da liberdade e da autonomia dos homens, Paulo Freire, condenava a ideia do ensino como transferência de conhecimentos. Segundo o educador, esta ideia, difundida pela concepção bancária da educação, é um dos recursos utilizados pelas minorias oligárquicas para manter o regime opressor. Na educação bancária, todo o ensino é centralizado na figura do educador. Ele é visto como a principal fonte do saber o qual deposita as informações nos educandos, entendidos aqui como “recipientes” a serem preenchidos. “Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são depositários e o educador o depositante” (FREIRE, 1987, p. 33).

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro (FREIRE, 1987, p. 33).

Nesse sentido, a educação bancária, enquanto instrumento de manutenção do regime opressor, preocupa-se essencialmente em formar sujeitos passivos, acríticos, “ingênuos” e adaptados ao mundo. Não é conveniente à classe opressora, formar sujeitos críticos e questionadores da realidade, pois isso representa riscos à relação de dominação existente entre opressores e oprimidos. Desta forma, a educação é utilizada como prática de dominação a qual mantém os homens submissos, “domesticados” e passíveis aos interesses dos opressores conforme ressalta Freire (1987, p. 34):

Na medida em que esta visão “bancária” anula o poder criador dos educandos ou o minimiza, estimulando a sua ingenuidade e não a sua criticidade, satisfaz aos interesses dos opressores: para estes, o fundamental não é o desnudamento do mundo, a sua transformação. [...] Por isto mesmo é que reagem, até instintivamente, contra qualquer tentativa de uma educação estimulante do pensar autêntico [...]. Na verdade, o que pretendem os opressores “é transformar a mentalidade dos oprimidos e não a situação que os oprime, e isto para que, melhor adaptando-os a esta situação, melhor os domine”.

Contrapondo-se à concepção de educação bancária, Paulo Freire idealizava a educação problematizadora como caminho para a emancipação dos homens e para a superação da ideologia da opressão. Essa proposta de educação fundamenta-se na premissa de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção” (FREIRE, 1996, p. 12). Nesta proposta, o saber não se encontra centralizado na figura do educador e os educandos não são vistos como “recipientes”. Todo o conhecimento processado é fruto da interação entre os homens, que se educam entre si mediatizados pelo mundo (FREIRE, 1987).

Segundo Azevedo (2010, p. 39) “A característica principal da educação libertadora encontra-se em sua essência: problematizadora, isto é, não deve trazer certezas ou verdades acabadas e muito menos suscitar segurança, mas procurar levantar problemas e provocar conflitos transformadores”. Nessa proposta, educador e educandos aprendem e ensinam juntos construindo o saber com base na relação homem-realidade. A dúvida, o questionamento e o levantamento de problemas representam o ponto de partida desta proposta que objetiva como ponto de chegada a transformação dos homens e da realidade. Sendo assim, “[...] a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir ‘conhecimentos’ e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação ‘bancária’ [...]” (FREIRE, 1987, p. 39).

A educação problematizadora é, portanto, aquela que oferece as condições necessárias para o desenvolvimento social, cultural e intelectual dos educandos.

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada (FREIRE, 1987, p. 40).

Partindo desses pressupostos, é que se pode propor a Metodologia da Problematização enquanto caminho metodológico para a promoção de uma educação problematizadora. Essa afirmação se torna possível porque, primeiramente, esta metodologia tem em seus fundamentos teóricos e epistemológicos, as ideias e lições de Paulo Freire. E, também, porque nesta metodologia o desafio proposto aos educandos aparece na forma de um problema, extraído a partir da observação da realidade. A busca pela solução deste desafio desencadeia, então, um processo de transformação dos sujeitos e da realidade.

3 A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

Alvo de práticas e intensos estudos nas áreas da Saúde e da Educação, a Metodologia da Problematização, idealizada e defendida pela professora Neusi Berbel⁴, tem sido utilizada em algumas Instituições de Ensino Superior (IES) do país, mais especificamente na Universidade Estadual de Londrina (UEL), como um caminho metodológico apropriado para o ensino e para a pesquisa. O primeiro contato de Berbel com a Metodologia da problematização ocorreu na UEL, em 1992, com o desenvolvimento de um projeto especial de ensino na área da Saúde. (BERBEL, 1998, 1999, 2011; BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012; COLOMOBO; BERBEL, 2007). Desde então, Neusi Berbel intensificou os estudos acerca da Metodologia da Problematização com o objetivo de identificar as suas raízes, seus fundamentos e, principalmente, evidenciar as vantagens de sua aplicação em todos os níveis de ensino.

A Metodologia da Problematização tem como referência o Método do Arco proposto por Charles Maguerez, estudado e apresentado pela primeira vez por Juan Dias Bordenave e Adair Martins Pereira, em 1977, na primeira edição do livro *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*. No esquema do arco “[...] constam cinco etapas que se desenvolvem a partir da realidade ou um recorte da realidade: Observação da Realidade; Pontos-Chave; Teorização; Hipóteses de Solução e Aplicação à Realidade (prática)” (BERBEL, 1998, p. 141-142).

Tendo como ponto de partida a observação da realidade na qual estão inseridos, os participantes (pesquisadores, professores, alunos) que trilham o caminho da Metodologia da Problematização, são levados a refletir criticamente sobre um ou mais aspectos ligados à realidade. Desta forma, os participantes identificam um ou mais problemas existentes naquela realidade e, no decorrer das etapas, compreendem os fatores que determinam esses problemas, teorizam sobre eles e propõem alternativas para reduzi-los ou solucioná-los. Nesse sentido, a Metodologia da Problematização se apresenta como um caminho adequado para o estudo de situações reais e cotidianas, conforme ressalta Berbel (1998, p. 142) ao propor “[...] a Metodologia da Problematização como metodologia de ensino, de estudo e de trabalho, para ser utilizada sempre que seja oportuno, em situações em que os temas estejam relacionados com a vida em sociedade”.

⁴ Neusi Aparecida Navas Berbel. Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da USP. É docente do Departamento de Educação na Universidade Estadual de Londrina ministrando disciplinas da Área de Didática.

É importante ressaltar, porém, que a utilização da Metodologia da Problematização não é indicada para todo e qualquer conteúdo, tema ou programa de ensino, conforme afirma Berbel (1998, p. 142):

Estamos conscientes de que nem sempre é a alternativa mais adequada para certos temas de um programa de ensino. Não pensamos ensinar o uso de crase através da Problematização, nem a tradução de palavras do português para outra língua, ou o cálculo de certas expressões matemáticas... O que de social, ético, econômico ou político estaria aí implicado? Há certamente temas que serão mais bem aprendidos com uma ou mais alternativas metodológicas da imensa lista à nossa disposição na literatura pedagógica.

O uso desta metodologia é oportuno para o estudo de conteúdos, temas ou programas de ensino que apresentam intrinsecamente fatores sociais, econômicos, políticos, históricos, culturais e éticos. O tema Meio Ambiente, por exemplo. Este tema está diretamente associado à realidade do homem e apresenta um “leque” de fatores que podem ser problematizados sob diversos ângulos. Pode-se problematizar, por exemplo, acerca dos interesses das elites capitalistas em campanhas publicitárias de preservação e reciclagem. Pode-se problematizar a relação de exploração da natureza pelo homem e, também, do homem pelo homem. Em suma, a Metodologia da Problematização é indicada para o estudo de temas que tenham ligação com algum aspecto do cotidiano, da realidade vivida.

Outra importante consideração acerca da Metodologia da Problematização, é que devido ao seu caráter crítico-reflexivo, essa metodologia tem sido utilizada “numa perspectiva de educação transformadora” (COLOMBO; BERBEL, 2007, p. 122). Isso porque, durante o percurso metodológico, o sujeito toma consciência de um determinado problema existente em sua realidade, estuda-o a fim de melhor compreendê-lo e, por fim, propõe alternativas para solucioná-lo. Como consequência deste processo de ação-reflexão-ação, o sujeito interfere na realidade, transformando-a e, sobretudo, transformando a si mesmo. Por essas e outras razões é que se pode associar, indiscutivelmente, a Metodologia da Problematização aos pensamentos de Paulo Freire (BERBEL, 1995, 1998, 1999), já que a tomada de consciência pelo homem e a transformação da realidade são lições essenciais deixadas pelo educador.

Em razão de seu alto potencial educativo e transformador, a Metodologia da Problematização tem se mostrado ser um método eficaz quando se objetiva uma educação para humanização e libertação dos homens. É importante enfatizar que esta metodologia vem concedendo importantes contribuições à Educação já que tem possibilitado a formação de sujeitos ativos, críticos e comprometidos com o exercício da cidadania e o exercício da práxis.

percepções iniciais, e muitas vezes ingênuas, dos alunos dão lugar a inquietações mais complexas e mais elaboradas, conforme salienta Berbel (1995, p. 14):

As percepções primeiras, extraídas das aparências ou mesmo do senso comum começam a dar lugar a inquietações e explicações mais pensadas, mais informadas, ao mesmo tempo em que se percebem os aspectos positivos (equilíbrio, satisfação, organização etc.) e negativos (desequilíbrio, carências, dificuldades, desorganização etc.) dessa prática social observada.

Logo, pode-se concluir que a etapa de observação da realidade marca o início do processo de tomada de consciência e “[...] de apropriação de informações pelos alunos” (BERBEL, 1995, p. 14).

Uma vez definido o tema de estudo, os alunos passam à segunda etapa do Arco denominada Pontos-chave. Nesta etapa, os alunos refletem “[...] acerca dos possíveis fatores e determinantes maiores relacionadas ao problema, possibilitando uma maior compreensão da complexidade e da multideterminação do mesmo” (COLOMBO; BERBEL, 2007, p. 125). Esta reflexão sobre as prováveis causas que determinam a existência do problema define quais serão os pontos a serem estudados na sequência do Arco. Esses pontos podem ser expressos na forma de perguntas, afirmações a respeito do problema detectado, tópicos de investigação, hipóteses iniciais, princípios relevantes para o estudo, entre outras (BERBEL, 1995, 1998; COLOMBO; BERBEL, 2007).

A etapa dos Pontos-chave é caracterizada basicamente pela presença maciça de perguntas, de “porquês”. Isto se deve ao fato dos alunos apresentarem inquietações mediante ao problema observado. Esta inquietude cognitiva desencadeia o desejo de busca pelas respostas e pelo entendimento dos fatores que condicionam aquela realidade.

[...] por que será que existe esse problema identificado na realidade? O que será que o gerou? E quando encontramos algumas respostas, de fatores diretamente relacionados ao problema, continuamos perguntando: por que será que eles existem? Por que esses fatores foram gerados ou estão gerando esse problema? **Então nós vamos, com os porquês avançando e aprofundando a busca de razões da existência do problema** (BERBEL, 1999, p. 4, grifo nosso).

E, nesse processo de busca de respostas, os alunos tomam consciência da complexidade dos problemas de ordem social, multideterminados por natureza. Esta complexidade requer, portanto, “[...] um estudo mais atento, mais criterioso, mais crítico e mais abrangente do problema, em busca de sua solução” (BERBEL, 1998, p. 143).

A terceira etapa, a da Teorização, é “[...] o momento da investigação, do estudo propriamente dito, daqueles pontos-chave definidos para esclarecer o problema” (BERBEL, 1999, p. 4-5). Em outras palavras, na etapa da teorização, os alunos buscam as informações essenciais e necessárias para o entendimento do problema. Dependendo da natureza deste, os

alunos podem dispor de variadas técnicas e fontes de pesquisa das informações, tal como enfatiza Berbel (1995, p. 15):

Costumamos explicar aos alunos que nesta fase, vamos buscar as informações onde quer que elas se encontrem. Podemos e devemos recorrer às teorias já existentes, disponíveis nos livros, revistas, relatos de pesquisas, artigos de jornais etc.. Podemos buscar informações também onde os fatos estão ocorrendo e sendo vividos pelas pessoas. Para isso podem ser formulados questionários, roteiros de entrevistas, fichas de observações, registros de acontecimentos, levantamento de informações em fichários, arquivos etc., assim como visitas a órgãos relacionados à administração ou desempenho profissional ligado ao estudo. Especialistas podem ser consultados. Usuários podem ser ouvidos.

Seja qual for a forma de estudo e a fonte da informação, o fundamental na etapa da teorização é encontrar informações suficientes que expliquem o porquê da existência de determinado problema. Assim, começam a ser formuladas respostas mais complexas para o problema. (BERBEL, 1995; COLOMBO; BERBEL, 2007).

A etapa subsequente à teorização é denominada Hipóteses de solução. Como o próprio o nome sugere, nesta quarta etapa os alunos desenvolvem propostas para solucionar o problema detectado. Segundo Berbel (1995, p. 15), a etapa de hipóteses de solução é o momento “[...] em que a criatividade e a originalidade devem ser bastante estimuladas”. Se as ações já existentes, propostas por indivíduos que já estudaram o problema anteriormente, ainda permitem a existência do problema se faz necessário pensar criativamente em hipóteses de solução inovadoras e, sobretudo, eficazes. “Isso significa que essas hipóteses devem ser bastante criativas no sentido de que é preciso ter ações **novas**, ações **diferentes**, elaboradas de uma outra maneira para se poder exercer uma diferença na realidade de onde se extraiu o problema” (BERBEL, 1999, p. 6, grifo do autor). Só assim, e superando a passividade e comodidade das ações convencionais, é que se pode provocar uma mudança na realidade observada.

É importante salientar que nem todas as soluções pensadas pelos alunos podem ser aplicadas à realidade observada. Algumas propostas podem ter efeito mais direto e eficaz em relação a outras. Outras propostas podem se mostrar inviáveis em relação ao que foi observado. Esta variação ocorre porque a natureza e a complexidade do problema são fatores que condicionam a viabilidade das hipóteses de solução pensadas e elaboradas pelos alunos. Cabe ao professor, então, a importante função de orientar os alunos sobre quais propostas de solução são mais adequadas ao problema estudado, conforme enfatiza Berbel (1995, p. 15): “O professor deve ajudar os alunos a equacionar a questão da viabilidade e da factibilidade das suas hipóteses de solução, confrontando-as com os dados da realidade (características específicas, condicionamentos, possibilidades, limitações)”.

Tendo-se registrado todas as possibilidades de solução, chega-se a quinta e última etapa: a de Aplicação à Realidade. “Esta etapa é destinada à prática dos alunos na realidade social. É a fase que possibilita o intervir, o exercitar, o manejar situações associadas à solução do problema” (BERBEL, 1995, p. 16). Desta forma, os alunos interferem no meio em que se encontram inseridos atuando como transformadores da realidade, reduzindo ou solucionando o problema detectado no início do estudo.

Ressalta-se que a intensidade e a complexidade da intervenção na realidade variam de acordo com o público que se está trabalhando e com a área na qual o estudo está sendo realizado. Por esse motivo é que se pode afirmar, que na etapa de aplicação à realidade, os alunos dispõem de muitos procedimentos para transformar a realidade. Podem “Por exemplo, reunir pessoas para estudo, encaminhar cartas, publicar resultados, fazer palestras, elaborar cartazes, montar dramatizações de situações educativas, orientar condutas etc.” (BERBEL, 1999, p. 9). Cabe aos alunos determinar quais destes procedimentos são os mais adequados à realidade observada. Nesse sentido, a possibilidade de transformação da realidade em algum grau, se apresenta como uma das grandes contribuições da Metodologia da Problematização.

Dizemos que a transformação será **em algum grau** porque, dependendo do tipo de alunos que tenhamos, devemos esperar um certo nível de elaboração. Por exemplo, se estamos trabalhando com alunos do primeiro grau, temos uma expectativa diferente da que podemos ter se estivermos trabalhando com alunos do terceiro grau; e se estivermos trabalhando com professores do terceiro grau, a nossa expectativa pode ser de uma resposta mais complexa, mais profunda. Se o grupo de profissionais, por exemplo, diretores de escolas, que têm um poder de decisão, que têm elementos em mãos para tomar decisões, as condições do estudo são diferentes das de uma turma de 5ª série de 1º Grau. Cada tipo de grupo vai definir um tipo de atuação possível e um grau diferente de intervenção na realidade. (BERBEL, 1999, p. 9, grifo do autor).

Uma vez definida a proposta de intervenção mais apropriada ao problema detectado, os alunos retornam à realidade social, completando, desta forma, o Arco de Maguerez. É importante destacar que os resultados obtidos ao longo do estudo e, sobretudo, em sua etapa final, podem revelar a existência de novas incoerências, inconsistências e carências. O que sugere, conseqüentemente, a existência de novos problemas de estudo. Assim, outros arcos podem ser iniciados. (BERBEL, 1995, 1999; COLOMBO; BERBEL, 2007).

A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez se apresenta, portanto, como uma alternativa metodológica adequada aos vários níveis de ensino e a temas de estudo que tenham uma ligação direta com o cotidiano dos alunos. As etapas do Arco conduzem os alunos por um processo democrático de construção do seu próprio conhecimento além de possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades. O estímulo à criticidade e à

criatividade, presente em todas as etapas, permite a formação de alunos reflexivos, questionadores e cientes das suas responsabilidades sociais.

3.2 O ARCO DE MAGUEREZ: BREVE HISTÓRICO

O Arco de Maguerез, tal como se apresenta hoje, com suas cinco etapas bem definidas, foi apresentado primeiramente por Bordenave e Pereira na 1ª edição do livro *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*, em 1977. Por muitos anos, este livro foi considerado a única obra disponível nos meios acadêmicos sobre o Arco de Maguerез sendo empregado como uma proposta de educação problematizadora (COLOMBO; BERBEL, 2007). A opção de Bordenave e Pereira pela educação problematizadora é justificada logo nas primeiras páginas do referido livro, onde os autores traçam um comparativo entre características da educação bancária e da educação problematizadora. Esta última defendida por Bordenave e Pereira porque apresenta os seguintes ideais:

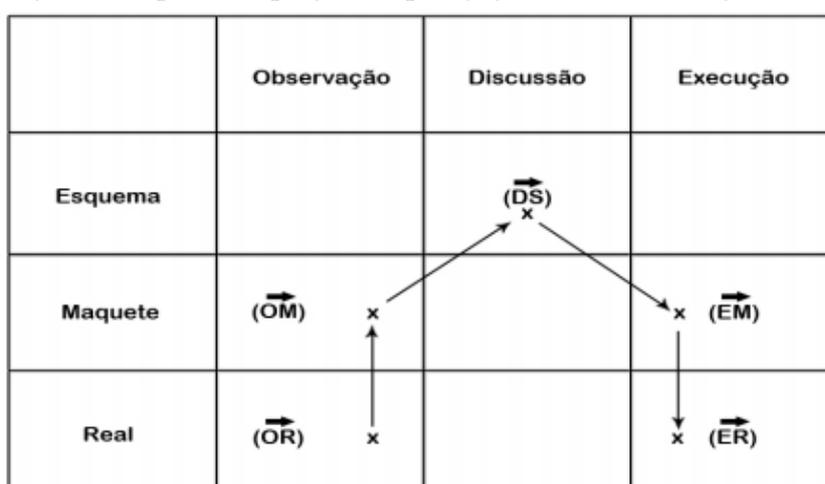
- Uma pessoa só conhece bem algo quando o transforma, transformando-se ela também no processo.
- A solução de problemas implica na participação ativa e no diálogo constante entre alunos e professores. A aprendizagem é concebida como a resposta natural do aluno ao desafio de uma situação-problema.
- A aprendizagem torna-se uma pesquisa em que o aluno passa de uma visão “sincrética” ou global do problema a uma visão “analítica” do mesmo – através de sua teorização – para chegar a uma “síntese” provisória, que equivale à compreensão. Desta apreensão ampla e profunda da estrutura do problema e de suas conseqüências (sic.) nascem “hipóteses de solução” que obrigam a uma seleção das soluções mais viáveis. A síntese tem continuidade na práxis, isto é na atividade transformadora da realidade (BORDENAVE & PEREIRA, 2008, p. 10).

Acreditando, pois, na educação problematizadora e em seu potencial transformador, Bordenave e Pereira descreveram todos os capítulos de seu livro seguindo o esquema do Arco de Maguerез, julgando ser, este, o caminho metodológico adequado para o alcance dos ideais supracitados. No entanto, apesar do esquema do arco se mostrar ser uma proposta atraente, não havia exemplos que explicassem sua aplicabilidade, o que acabou se tornando um empecilho à sua utilização por professores na época (COLOMBO; BERBEL, 2007). Somado a isto, existia ainda a carência de registros referenciados pelo criador do esquema do arco, o educador francês Charles Maguerез. Fato que dificultou por muito tempo a compreensão acerca das origens do arco, seus fundamentos e aplicações. Dos poucos registros deixados por Maguerез, dois foram cruciais para o entendimento das incógnitas que pairavam sobre a o esquema do Arco. O primeiro registro, um relatório assinado por Maguerез (1970) e enviado à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Secretaria de Agricultura do

Estado de São Paulo (no qual apresenta o esquema do arco). O segundo, o seu livro intitulado *La promotion technique du travailleur analphabete*⁵ (1966).

De acordo com Berbel e Sanchez Gamboa (2012) o acesso a estes documentos possibilitou as primeiras explicações para a utilização do Arco. A partir da leitura do livro de Maguerez, por exemplo, estes mesmos autores (2012, p. 268) concluíram que não havia, na primeira proposta do Arco, “[...] a menção da formulação de problemas no processo com os grupos, seja pelos monitores seja pelos aprendizes”. Outro ponto importantíssimo identificado na obra foi o de que “[...] as decisões todas eram centradas nos elaboradores da proposta pedagógica de transferência de tecnologia”. O esquema de progressão pedagógica (Fig. 2) apresentado por Maguerez (1966, p. 65 apud BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 268) é composta por cinco etapas: Observação da Realidade (OR), Observação da Maquete (OM), Discussão (DS), Execução da Maquete (EM) e Execução na Realidade (ER).

Figura 2. Esquema de progressão pedagógica de Charles Maguerez.



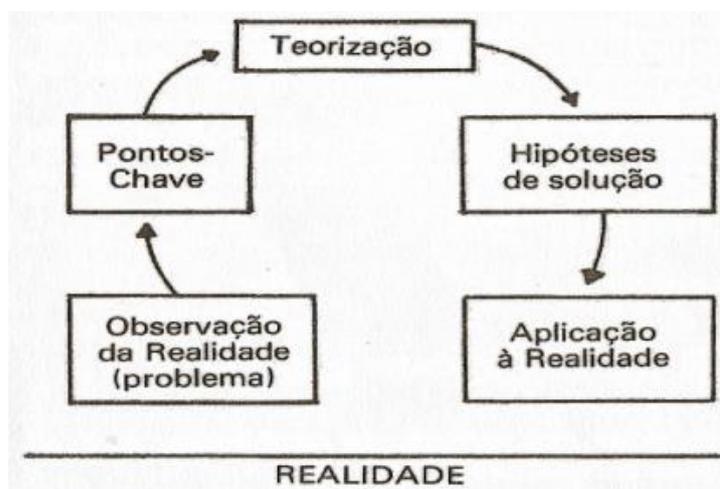
Fonte: BERBEL & SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 268

Este esquema de progressão pedagógica apareceria novamente anos mais tarde, no documento de 1970. A análise deste documento reforçou a perspectiva de um método de trabalho mais centrado na proposta de seus executores que em seus públicos-alvo. Verificou-se, também, que as atividades desenvolvidas pelos monitores ou técnicos eram mais informativas e reprodutivas por parte dos aprendizes (BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012).

⁵ Em síntese, Maguerez descreve neste livro “[...] seis anos de experiência de formação de profissionais adultos analfabetos para o trabalho em minas, na agricultura ou na indústria, em países em desenvolvimento ou recém-ingressos no grupo de países independentes, envolvendo a Europa e países da África” (BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 268).

Em 1982, Bordenave e Pereira, já na quarta edição do livro *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*, propuseram uma segunda versão para o esquema do arco (Fig. 3). Nesta versão, as terminologias utilizadas para denominação das etapas foram alteradas (excetuando-se apenas a primeira). Contudo o princípio de execução continuava sendo o mesmo: extrair um problema a partir da realidade, teorizar sobre ele e retornar à realidade com alguma solução para o mesmo. Apesar do princípio de execução do arco ter sido mantido, outros elementos foram incorporados ao esquema. A formulação de problemas, por exemplo, foi um elemento concebido na segunda versão do arco, muito embora estes problemas ainda fossem elaborados pelos professores/autores do livro (BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012). Além disso, os princípios da problematização extraídos de Paulo Freire se tornaram o principal “substrato” teórico sob o qual estão apoiadas as versões do Arco proposta por Bordenave e Pereira e por Berbel.

Figura 3. Segunda versão do Arco de Maguerz, por Bordenave e Pereira (1982).



Fonte: BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 269

Com forte influência do esquema apresentado por Bordenave e Pereira em 1982, Berbel propôs uma terceira versão para o Arco de Maguerz (já evidenciada anteriormente, na descrição das etapas e características da Metodologia da Problematização). Nesta versão, os nomes das etapas foram mantidos ocorrendo apenas uma pequena alteração no desenho do arco para tornar indubitável a ideia da realidade como ponto de partida e de chegada do processo. Esta versão também recebeu uma nova fundamentação teórica e epistemológica, sobretudo, “pela associação explícita do caminho metodológico com o conceito de práxis e suas características, de Adolfo Sánchez Vázquez (1977), e com ideias de Paulo Freire

(BERBEL, 1999)” (BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 270). Ressalta-se, que na terceira versão, a formulação dos problemas não está restrita apenas ao professor. Os alunos é que são os responsáveis pela identificação do problema e pela operacionalização das demais etapas. Por isso mesmo, pode-se afirmar que na versão de Berbel, os alunos atuam como protagonistas do processo de construção do conhecimento cabendo ao professor a função de orientá-los durante o percurso metodológico (BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012).

Embora se tenha três versões do esquema do arco, fruto da compreensão de diferentes indivíduos situados histórica e socialmente, é importante salientar que o sentido de execução do arco foi mantido desde sua primeira versão, ou seja, o estudo se inicia a partir da realidade e termina na própria realidade. Berbel e Sanchez Gamboa (2012, p. 272) ratificam essa afirmação ao enfatizar que nas três versões está presente “[...] a ideia de partir do concreto, caminhar para o abstrato e retornar ao concreto”. Outro ponto importante a ser destacado, é que:

Embora com nuances e palavras diferentes, encontramos, nas duas primeiras versões, indícios de características do método dialético, qual seja, em Maguerez (1970), por seguir os três momentos de tese, hipótese e síntese e, em Bordenave e Pereira (1982, p. 10), por associar os termos síntese, análise e síntese, sendo que, segundo os autores, “a síntese tem continuidade na práxis, isto é, na atividade transformadora da realidade” (BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 271-272).

Partindo desses pressupostos, se justifica o motivo pelo qual a Metodologia da Problematização se utiliza do arco de Maguerez, visto que este esquema, dialético em sua essência, possibilita a transformação da realidade e a transformação pessoal dos sujeitos envolvidos contribuindo, desta forma, com a sua formação humanística, intelectual, cultural, social e política.

3.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS

Por ser concebida como um método de ensino e de pesquisa cujo propósito maior é a formação de sujeitos críticos, livres e conscientes de seus deveres como cidadão, a Metodologia da Problematização tem seu alicerce teórico nos pressupostos da educação libertadora idealizada por Paulo Freire e nas contribuições de Adolfo Sanchez Vázquez, principalmente, os conceitos de práxis e de formação de consciência da práxis. Segundo Berbel (1999), existem pontos de convergência entre as teorias de Paulo Freire e de Sanchez Vázquez justificados pelo fato de ambos se utilizarem da dialética marxista como alicerce teórico. Consequentemente, o marxismo e a concepção de dialética dele extraído também se apresentam como princípios teóricos e epistemológicos da Metodologia da Problematização.

A íntima associação entre a Metodologia da Problematização e os pensamentos de Paulo Freire reside justamente nos princípios de libertação, diálogo e práxis deixados por este grande educador. Berbel (1999), em *A Metodologia da Problematização e os ensinamentos de Paulo Freire: uma relação mais que perfeita*, comprova esta inegável associação ao relacionar, de forma pormenorizada, os elementos da metodologia com as lições do educador. Uma dessas lições, segundo Berbel (1999, p. 10), “[...] é que a educação deve servir para a libertação do ser humano”. Ora, esse é o propósito maior o qual a Metodologia da Problematização tem a incumbência de cumprir, justamente por se tratar de uma proposta de educação libertadora. Outra importante lição deixada por Freire é que “A educação deve voltar-se para a transformação da realidade” (BERBEL, 1999, p. 11). Esta perspectiva de transformação é intrínseca à Metodologia da Problematização e se faz presente em todo o processo. À medida que os alunos são levados a problematizar a realidade que o rodeia, inicia-se um processo de tomada de consciência que é responsável por desencadear outro processo: o de transformação pessoal. Portanto, surge aí a base para a transformação da realidade já que o “[...] homem só pode transformar sua realidade quando ele próprio se transforma” (BERBEL, 1999, p. 11).

Além da forte influência das ideias de Paulo Freire, a Metodologia da Problematização também possui em suas bases, as contribuições do pensamento de José Carlos Libâneo, Demerval Saviani e outros grandes educadores brasileiros inspirados na pedagogia crítico-social da educação ou pedagogia histórico-crítica (VASCONSELLOS, 1999). De acordo com Saviani (2013, p. 26) “[...] a pedagogia histórico-crítica entende a prática educativa como uma atividade mediadora no interior da prática social”, isto é, a prática educativa é o meio através do qual são discutidos os problemas e os conflitos existentes na sociedade numa perspectiva transformadora. Além disso, essa pedagogia também fornece subsídios para o desenvolvimento de uma prática educativa que objetiva a humanização e a conscientização dos sujeitos, tendo em vista os princípios de liberdade e democracia. Por esse motivo, é que Saviani (2009, 2013) considera a pedagogia histórico-crítica como uma proposta contra hegemônica, ou seja, uma proposta contrária aos interesses das classes dominantes e a favor dos interesses das classes dominadas.

Ora, no caso da pedagogia histórico-crítica, uma de suas características fundamentais é que ela se posiciona claramente a favor dos interesses dos trabalhadores, isto é, da classe fundamental dominada na sociedade capitalista. Daí, seu caráter de pedagogia contra hegemônica inserindo-se na luta pela transformação da sociedade atual (SAVIANI, 2013, p. 26).

Segundo Vasconcellos (1999), existe uma aproximação entre os pensamentos de Saviani e de Bordenave já que ambos concebem a educação como instrumento de mediação entre o sujeito e a sociedade. Nesse sentido, Saviani propôs um método de ensino que prioriza a educação como prática social democrática. O referido método foi esquematizado na forma de passos, tendo como exemplo os esquemas de Herbart (1776-1841) e de Dewey (1859-1952) (SAVIANI, 2009). De acordo com Saviani (2009), o ponto de partida do método (primeiro passo) seria a prática social, comum a professores e alunos. O segundo passo seria a problematização, momento em que seriam detectados os principais problemas evidenciados pela prática social. O terceiro passo seria a instrumentalização, entendida como momento de preparação teórica e prática dos indivíduos para o enfrentamento dos problemas detectados. O quarto passo, denominado de catarse⁶, seria o momento da “[...] efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social” (SAVIANI, 2009, p. 64). Por fim, o quinto passo e ponto de chegada seria a própria prática social. Ainda segundo Saviani (2009, p. 65), “[...] pelo processo indicado, a compreensão da prática social passa por uma alteração qualitativa”. Isto porque durante o processo, os indivíduos são condicionados à tomada de consciência crítica da prática social, refletindo e agindo numa perspectiva de transformação individual e de transformação da própria prática social.

Concordando com as ideias de Saviani, Libâneo (1990, p 65) afirma que “A atividade educativa visa, portanto, à humanização do educando para a compreensão da cultura da sociedade por meio da auto-reflexão e a autocompreensão de seu papel social”. Em outras palavras, a prática educativa objetiva o desenvolvimento humano e cidadão do educando para uma prática social ética e consciente. Objetiva, também, a formação de uma consciência crítica e reflexiva que possibilite ao educando uma compreensão das relações existentes na sociedade, dentre elas, a relação opressora de dominação. É nesse sentido, que Libâneo (1990, p. 68-69) apresenta o propósito maior da educação, sob o ponto de vista da pedagogia progressista⁷:

O objetivo é a emancipação humana, a libertação da opressão de classe, de maneira a que o homem atinja a plenitude de sua humanidade. [...] O pleno desenvolvimento humano somente se consumará ao termo de um processo de luta para a destruição das relações sociais alienantes, que se dão na atividade prática humana, que é a produção social coletiva da existência humana. Assim, a prática social coletiva – isto

⁶ “[...] entendida na acepção gramsciana de ‘elaboração superior da estrutura em superestrutura na consciência dos homens’” (GRAMSCI, 1978, p. 53 apud SAVIANI, 2009, p. 64).

⁷ Segundo Libâneo (1990, p. 68), “[...] a pedagogia progressista concebe a educação como um processo de humanização dos homens, mas inserido no contexto de suas relações sociais. Parte da análise crítica das realidades sociais, sustenta as finalidades sociopolíticas da escola na direção dos interesses emancipatórios das camadas populares”.

é, os homens produzindo e agindo conjuntamente na produção de sua existência material – é o fundamento básico do desenvolvimento histórico; este se dá precisamente pela progressiva tomada de consciência da necessidade de superação das formas de relações sociais opressivas.

Cabe à pedagogia histórico-crítica, portanto, a responsabilidade de munir os homens, através da prática educativa, de conhecimentos teóricos e práticos essenciais à luta contra as forças opressoras e, conseqüentemente, ao alcance de sua emancipação. Reforçando essas afirmações, Libâneo (1990, p 137) enfatiza que “A pedagogia crítico-social deve ocupar-se com a construção de uma teoria pedagógica articulada com uma concepção de mundo e de sociedade que seja expressão do movimento da prática social coletiva, transformadora das realidades sociais numa direção emancipatória”. Assim, a Metodologia da Problematização reflete os fundamentos da pedagogia histórico-crítica preconizados por Saviani e Libâneo, já que nesta metodologia “[...] a prática social é o ponto de partida e o ponto de chegada do trabalho pedagógico” (LIBÂNEO, 1990, p. 144), numa perspectiva de emancipação dos sujeitos e transformação da realidade.

O construtivismo, inspirado no pensamento de Jean Piaget, também aparece entre os fundamentos da Metodologia da Problematização. Isto porque Piaget propôs, em sua teoria da epistemologia genética, que a construção do conhecimento tem uma origem biológica, resultado da interação direta entre o sujeito e o meio no qual ele se encontra inserido. Endossando essas afirmações, Castañon (2007, p. 118) explica que para Piaget, “[...] a construção do conhecimento exige uma interação necessária entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido. É o sujeito que, ativo e a partir da ação, constrói suas representações de mundo interagindo com o objeto do conhecimento”. Reportando-se esta explicação à Metodologia da Problematização, pode-se inferir que o aluno (sujeito que conhece) se desenvolve cognitivamente e produz conhecimento a partir da sua interação (reflexão e ação) com a realidade física e social (objeto do conhecimento). Portanto, “No construtivismo de Piaget, o processo de construção do conhecimento confunde-se com o próprio processo de constituição e de desenvolvimento do sujeito, na sua relação com o mundo, que é físico e ao mesmo tempo simbólico” (SANCHIS; MAHFOUD, 2007, p. 166).

Cabe ressaltar, que o construtivismo trouxe importantes contribuições e inovações para a área da Educação, não se restringindo apenas aos campos da Psicologia e da Epistemologia em virtude do seu teor cognitivista. Segundo Laburú, Carvalho e Batista (2001, p. 153), o construtivismo, enquanto método de ensino, “[...] inovou no sentido de respeitar as idéias (sic.) do aprendiz, de estar comprometido com um ensino significativo, capitalizando e utilizando o que o estudante já sabe, valorizando a aprendizagem em grupo, a aprendizagem

cooperativa, por perguntas ou investigação, [...]”. Estas, também são premissas essenciais da Metodologia da Problematização, o que reforça ainda mais a ideia do construtivismo piagetiano como fundamento teórico e epistemológico desta metodologia.

Ao relacionar o construtivismo com a pedagogia da Escola Nova, são percebidos pontos de convergência, sobretudo, porque ambas as correntes pedagógicas se propuseram a subsidiar uma proposta pedagógica que renovasse os moldes tradicionais da educação e da escola, vigentes até então. De acordo com Ribeiro (2004, p 172), “O movimento da Escola Nova teve seu início, no Brasil, durante a década de 1920. Ele teve como uma de suas metas: eliminar o ensino tradicional que mantinha fins puramente individualistas, pois buscava princípios da ação, solidariedade e cooperação social”. Com forte inspiração nas ideias do filósofo norte-americano John Dewey, o movimento escolanovista objetivou a superação do modelo bancário de transmissão dos conhecimentos, idealizando novas técnicas de ensino-aprendizagem centralizadas no protagonismo do aluno e a partir das suas experiências com o meio social. Segundo Santos, Prestes e Vale (2006) a busca por novos métodos pedagógicos se configurou como uma necessidade do movimento Escola Nova, pois em um mundo de constantes mudanças e de avanços científicos e tecnológicos havia a necessidade de se promover inovações. Foi nesse contexto que se deu o surgimento e a generalização do lema “aprender a aprender”, amplamente divulgado na área da Educação.

Partindo desses pressupostos e com base em afirmações próprias, Berbel e Sanchez Gamboa (2012, p. 276) associam a Metodologia da Problematização ao movimento escolanovista ao explicar que este método de ensino pode:

[...], portanto, [ser] associado com a Pedagogia da Escola Nova; pela nossa afirmação de tratar-se de um caminho metodológico que conduz à construção do conhecimento pelo aluno ou pelo pesquisador; pelo estímulo à ação do aluno durante todo o processo, incluindo-se uma ação de retorno à parcela da realidade tomada como foco do estudo; pela nossa valorização do “aprender a aprender” (como uma característica do desenvolvimento do aluno e não pelas ideias neo-escolanovistas); entre outras razões.

Ainda justificando a associação acima, Cunha (1996, p. 6) ressalta que “A finalidade maior da Escola Nova encontrava-se na educação da criança para a sociedade [...]”. Esta finalidade é inerente a Metodologia da Problematização, pois esta tem como propósito com a formação de indivíduos reflexos, críticos, conscientes de seu papel social e aptos a intervir na realidade.

Retomando a concepção dialética de Marx e Engels, presente nos conceitos de práxis de Freire e Sanchez Vázquez, tem-se o ponto de partida para situar o marxismo⁸ como

⁸ O marxismo é fruto do pensamento de Karl Marx (1818-1883) e de Friedrich Engels (1820-1895), que formularam suas idéias (sic.) a partir da realidade social por eles observada e a partir da leitura dos economistas

fundamento filosófico da Metodologia da Problematização. Segundo Vasconellos (1999, p. 48), “O objetivo fundamental do marxismo seria levar a humanidade a uma sociedade sem classes, sem exploradores e explorados”. Partindo, então, do conceito de dialética de Hegel⁹ (GADOTTI, 1998), Marx procurou desenvolver um pensamento de sociedade livre dos mecanismos de opressão e uma visão materialista de mundo na qual sujeito e objeto não se separam. Pires (1997, p. 84) corrobora essas afirmações ao afirmar que “A dialética que aparece no pensamento de Marx surge como uma tentativa de superação da dicotomia, da separação entre o sujeito e o objeto”.

A partir de sua concepção realista materialista de mundo, Marx ultrapassou o idealismo presente na concepção de Hegel (GADOTTI, 1998) e criou a base filosófica do pensamento marxista: o materialismo dialético (VASCONSELLOS, 1999). De acordo com Gadotti (1998, p. 101): “O materialismo dialético não considera a matéria e o pensamento como princípios isolados, sem ligações, mas de aspectos de uma mesma natureza que é indivisível”. Complementando esta explicação, ainda na obra acima citada, o autor afirma que: “O materialismo pressupõe que o mundo é uma realidade material – natureza e sociedade – onde o homem está presente e pode conhecê-la e transformá-la”.

Nesse sentido “[...] o conceito de dialética é fundamental na compreensão do marxismo e tem profunda relação com os fundamentos da Metodologia da Problematização [...]” (VASCONSELLOS, 1999, p. 52). Segundo Pires (1997, p. 86), “Para o pensamento marxista, importa descobrir as leis dos fenômenos de cuja investigação se ocupa; o que importa é captar, detalhadamente, as articulações dos problemas em estudo, analisar as evoluções, rastrear as conexões sobre os fenômenos que os envolvem”. É justamente com base nesse pensamento que se pode associar a Metodologia da Problematização ao marxismo, conforme salienta Vasconellos (1999, p. 52): “Faz parte dos procedimentos da Metodologia da Problematização ir direto à realidade, para perceber suas contradições e as inter-relações dos fenômenos, procurando apreender o movimento inerente dos processos de intervir nesta realidade para transformá-la”. Acentuando-se o grau de especificidade da associação, ainda é possível perceber a presença do princípio dialético de Marx na Metodologia da Problematização, pois esta “[...] concebe a reciprocidade do sujeito com o objeto

ingleses, da filosofia de Hegel (o conceito de dialética e uma nova concepção de história) e dos filósofos do socialismo utópico. (VASCONSELLOS, 1999, p. 48).

⁹ Friedrich Hegel (1770-1832), filósofo alemão, concebeu a dialética como uma “aplicação científica da conformidade às leis, inerentes à natureza e ao pensamento, a vida natural própria das determinações do conhecimento, das coisas, e, de uma maneira geral de tudo o que é finito” (LALANDE, 1960, p. 227 apud GADOTTI, 1998, p. 96).

eminentemente como uma interação social que vai se formando ao longo do tempo histórico” (VASCONSELLOS, 1999, p. 53).

É importante ressaltar que além do marxismo, a Metodologia da Problematização recebe influências de outras correntes filosóficas como a fenomenologia e o existencialismo (VASCONSELLOS, 1999). Do mesmo modo que, para além dos fundamentos teóricos e epistemológicos apresentados, alguns autores sinalizam aproximações entre a Metodologia da Problematização e outros referenciais teóricos. Bordenave (2014, p. 8), por exemplo, pressupõe o princípio da aprendizagem por descoberta de Piaget, “[...] a concepção sócio-interacionista da aprendizagem (ou descoberta guiada) sustentada por Lev Vygotsky e desenvolvida por Jerome Bruner [...]”, e a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel como fundamentos teóricos da Metodologia da Problematização. De modo similar, Berbel e Sanchez Gamboa (2012) correlacionam a Pedagogia das perguntas e das respostas¹⁰ à Metodologia.

Fundamentando-se, pois, no que foi exposto, pode-se concluir que a Metodologia da Problematização apresenta uma riqueza e uma diversidade de ideias muito grande justificada pelo brilhantismo e complexidade de seu imenso alicerce teórico-epistemológico. Essa riqueza pode ser traduzida como um fator positivo uma vez que cada fundamento teórico, epistemológico ou filosófico comprova e reafirma as imensas contribuições que a Metodologia da Problematização pode conferir à Educação.

¹⁰ “Tal pedagogia inicia-se ‘com a problematização e com o olhar crítico sobre a realidade, onde a suspeita, a dúvida, a curiosidade, a indagação, a questão e a pergunta se tornam pontos de partida do conhecimento da realidade’” (SANCHEZ GAMBOA; CHAVES, 2008, p. 154 apud BERBEL; SANCHEZ GAMBOA, 2012, p. 277).

4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

Seja em casa, no trabalho ou na escola, os seres humanos estão submetidos diariamente a situações de aprendizagem que lhes exigem a mobilização de suas funções mentais. Isto porque, as situações de aprendizagem pressupõem, dentre outros requisitos, que o ser humano raciocine, perceba, compreenda, visualize e estabeleça associações, mobilizando desta forma sua estrutura cognitiva. Geralmente, situações cotidianas que exigem do ser humano a tomada de decisões e a elaboração de alternativas para solucionar problemas detectados, são situações que desencadeiam a referida mobilização da estrutura cognitiva. Partindo destes pressupostos e com base em Ferreira (2001, p. 161), “Falar de razão e de raciocínio, de pensamento, de solução de problemas, de aprendizagem, de percepção, memória, inteligência, linguagem, expectativas, etc., é falar de psicologia cognitiva”. Mas antes de se definir a psicologia cognitiva (ou cognitivista), se faz necessário conceituar a corrente do pensamento da qual se originou: o cognitivismo.

O cognitivismo é uma corrente de pensamento epistemológica que surgiu em oposição à corrente behaviorista (ou comportamentalista) cujo pensamento estava centrado na ideia de que “[...] o comportamento humano seria modelado por procedimentos de controle, recompensa e punição, e revelado por conhecimentos, atitudes e habilidades observáveis e mensuráveis” (KRASILCHIK, 2008, p. 24). A preocupação central do cognitivismo, por sua vez, era explicar como ocorre a formação das representações mentais e o processamento de informações, sem condicionar a aprendizagem a procedimentos comportamentais. Neste enfoque, entende-se que a “A psicologia cognitivista preocupa-se com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição¹¹, e tem como objetivo identificar os padrões estruturados dessa transformação” (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 13).

Elucidando acerca da importância do cognitivismo para o campo educacional, Krasilchik (2008, p. 26) ressalta que o cognitivismo “[...] engloba teorias que dão ênfase aos processos mentais dificilmente observáveis, enfatizando a possibilidade de o aluno adquirir e organizar informações”. Dentre essas teorias, ressaltam-se aquelas que foram delineadas com o propósito de subsidiar formas e explicações de como um indivíduo melhor pode aprender. (KRASILCHIK, 2008). Aí se destacam as teorias da instrução e das representações mentais de Jerome Bruner, a epistemologia genética do biólogo suíço Jean Piaget e a teoria da

¹¹ De acordo com Moreira e Masini (2006, p. 13), “Cognição é o processo através do qual o mundo de significados tem origem. À medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra”.

aprendizagem significativa de David Ausubel. Este último, cuja teoria é o foco deste capítulo, propôs uma explicação pormenorizada de como a mente humana adquire e processa um novo conceito, proposição ou informação, e, também, como emerge o processo de significação do novo material aprendido.

A teoria de David Ausubel¹² explica que um indivíduo é capaz de aprender de forma significativa e reter as novas informações aprendidas por um período de tempo variável, quando o indivíduo relaciona as novas informações apresentadas com aquilo que ele já sabe, isto é, os conhecimentos que já possui. Esta explicação tem caráter predominantemente cognitivista e idiossincrático já que a teoria está centrada exclusivamente no mecanismo de cognição de um indivíduo, dotado de características específicas e particularidades. Cabe ressaltar que embora Ausubel não apresente em sua teoria o aspecto afetivo, não significa dizer que ele menospreze a importância da experiência afetiva nas situações de aprendizagem (MOREIRA; MASINI, 2006). O fato é que Ausubel atribui uma importância maior a aprendizagem cognitiva entendida, segundo Moreira e Masini (2006, p. 95), como “[...] aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva”.

Destarte, a teoria da aprendizagem significativa conferiu importantes contribuições aos campos da Psicologia Educacional e a própria Educação. Isto porque esta teoria foi elaborada “a partir” e “para” o contexto de sala de aula. Outro ponto fundamental a ser destacado, é que, ao elucidar o mecanismo de aprendizagem significativa, Ausubel também propôs condições que devem ser asseguradas para a ocorrência e princípios facilitadores deste mecanismo. Neste sentido, e tendo em vista a grande relevância desta teoria para o campo educacional, julga-se pertinente e necessário que professores tomem conhecimento dos postulados da teoria da aprendizagem significativa a fim de subsidiar sua prática pedagógica de forma consistente bem como garantir aos seus alunos um aprendizado mais eficiente e significativo.

4.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS DA TEORIA E CONDIÇÕES PARA OCORRÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A essência da teoria da aprendizagem significativa reside na premissa fundamental de que, para um novo conhecimento adquirir significado e ser posteriormente utilizado pelo

¹² David Paul Ausubel (nasceu em 25 de outubro 1918, Nova Iorque e morreu em 9 de julho de 2008), destacou-se como grande psicólogo da educação norte-americano. Filho de pais imigrantes da Europa Central, oriundo de uma família judia e pobre, ele era revoltado com a educação que teve. Inconformado com os castigos e humilhações recebidos na escola, ele considerava a educação violenta e reacionária. [...]. Perseguiu uma formação acadêmica na qual pudesse contribuir com as melhorias necessárias ao verdadeiro aprendizado. (TARGINO, M. L. S. **Psicologia da Aprendizagem**. Campina Grande, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, EDUEPB, UEPB, 2013, p. 74).

indivíduo, este novo conhecimento deve interagir com conhecimentos prévios e relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Essa interação deve se desenvolver de maneira não-arbitrária e substantiva (não-literal), de modo que resulte na transformação do novo conhecimento bem como dos conhecimentos preexistentes.

A essência do processo de aprendizagem significativa [...] consiste no facto de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interacção activa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflecte a natureza substantiva e denotativa deste produto interactivo (AUSUBEL, 2003, p.71).

“Aquilo que o aprendiz já sabe”. Este é, portanto, o fator mais importante ao qual está condicionado o processo de aprendizagem significativa. Moreira e Masini (2006, p. 17) ratificam essas afirmações ao ressaltar que “A idéia central da Teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”. Logo, de uma forma mais sucinta, pode-se dizer que um indivíduo aprende significativamente quando ele estabelece uma interação entre os novos conhecimentos e aquilo que ele já sabe.

Porém, no âmago do processo da aprendizagem significativa, essa interação não pode ocorrer de forma arbitrária, aleatória. É por esse motivo que a aprendizagem significativa apresenta como princípios básicos, a não-arbitrariedade e a substantividade (não-literalidade) (MOREIRA, 2011; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000). A não-arbitrariedade nega justamente a aleatoriedade do processo de interação dos conhecimentos, ou seja, de acordo com o princípio da não-arbitrariedade o novo conhecimento vai se relacionar especificamente com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Aos aspectos relevantes, presentes na estrutura cognitiva do indivíduo, Ausubel concebeu a denominação subsunçores ou ideias-âncora. “Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto” (MOREIRA, 2013, p. 6).

O princípio da substantividade (não-literalidade) implica que a interação não é “ao pé-da-letra”. Significa dizer, segundo Moreira (2011, p. 26), que “o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, das novas idéias, não as palavras precisas usadas para expressá-las”. É graças a este princípio que o indivíduo pode reproduzir o conhecimento aprendido em outras linguagens (signos, símbolos, representações), sem precisar ser fiel a linguagem que lhe foi apresentado.

Assim, a aprendizagem significativa, não está condicionada ao uso exclusivo de determinados signos ou grupos de signos particulares, ou outras representações particulares. O que implica que o mesmo conceito, ou a mesma proposição, pode ser expresso através de uma linguagem diferente, sinónima, sem reverter o seu significado. (PRAIA, 2000, p. 125).

A teoria da aprendizagem significativa tem, portanto, fundamental importância para a compreensão da aquisição de conceitos e significados, e, conseqüentemente, para o entendimento do funcionamento da estrutura cognitiva humana. No que se refere ao campo educacional, esta teoria concebe grandes contribuições por ser o mais eficiente mecanismo humano de processamento de informações. Concordando com essa ideia, Ausubel (2003, p. 16) salienta que “A aprendizagem por recepção e a retenção significativas são importantes para a educação, pois são os mecanismos humanos *par excellence* para a aquisição e o armazenamento da vasta quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer área de conhecimentos”.

Partindo desses pressupostos e tendo como objetivo o favorecimento da aprendizagem significativa em situações escolares, Ausubel pressupõe a existência de duas condições básicas à ocorrência da aprendizagem significativa: a primeira, que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo e, a segunda, que o aluno manifeste uma predisposição para aprender significativamente (AUSUBEL, 2003; LEMOS, 2011; MOREIRA 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000). De acordo com Martín e Solé (2004, p. 62), “A primeira refere-se à necessidade de que o material novo a ser apreendido seja potencialmente significativo do ponto de vista lógico, que tenha estrutura e organização internas, que não seja arbitrário”. Em outras palavras, a primeira condição sugere que o novo material a ser aprendido tenha alguma relação com o universo de significados do aluno sendo, portanto, passível de ser integrado, não-arbitrariamente e substantivamente, aos subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aluno. Cabe ressaltar que o material não pode ser concebido simplesmente como significativo, e sim, como potencialmente significativo, pois é o indivíduo que atribui significados ao material, conforme endossa Moreira (2013, p. 12): “É importante enfatizar aqui que o material só pode ser potencialmente significativo, não

significativo: não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo, [...], pois o significado está nas pessoas, não nos materiais”. Nessa ótica, a primeira condição depende tanto da natureza do material a ser aprendido e quanto da natureza da estrutura de conhecimento do aluno (LEMOS, 2011).

da natureza do material a aprender – este deve ser logicamente significativo, isto é suficientemente não-arbitrário e não-aleatório, de modo a poder relacionar-se de forma não-arbitrária e substantiva, a ideias correspondentemente relevantes, e deverá, também, ser passível de compreensão humana.

da estrutura cognitiva específica de cada indivíduo – esta deve apresentar ideias-âncora específicas com as quais o novo material é relacionável. (PRAIA, 2000, p. 127).

Fundamentando-se, pois, na explicação acima, pode-se inferir que a natureza do material e a natureza da estrutura cognitiva do indivíduo conferem à potencialidade do material de aprendizagem. Implica dizer que o material deve ser relevante e compreensível para o aluno, permitindo que ele estabeleça conexões entre o novo material e aquilo que ele já sabe. O que, por sua vez, está atrelado às características da estrutura cognitiva do aluno já que esta deve apresentar subsunçores adequados e relevantes à ancoragem do novo material. Corroborando essas afirmações, Martin e Solé (2004, p. 62) salientam que “[...] o aluno deve contar com conhecimentos prévios pertinentes que possa relacionar de forma substancial com o novo que tem de aprender. Ou seja, a informação nova deve ser relevante para outros conhecimentos já existentes, [...]”.

A segunda condição pressupõe a intencionalidade, o desejo, a vontade própria e consciente do aluno em aprender de forma significativa. Significa dizer que a intenção em relacionar os novos conhecimentos aos conhecimentos prévios e relevantes da estrutura cognitiva, deve ter sua gênese no aluno, conforme ratifica Moreira (2013, p. 12) ao afirmar que “[...] o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios. É isso que significa predisposição para aprender”. Destarte, essa condição implica uma importante consideração que aqui deve ser enfatizada: se o aluno não manifestar a intenção de aprender significativamente, não ocorrerá aprendizagem significativa, ainda que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo. Tampouco, não ocorrerá aprendizagem significativa caso o material de aprendizagem não seja potencialmente significativo, mesmo o aluno tendo manifestado o desejo de aprender de forma significativa (LEMOS, 2011; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006).

É importante salientar que essas duas condições à ocorrência da aprendizagem significativa, estão centradas principalmente no aspecto cognitivo e psicológico do indivíduo. Isto é, depende essencialmente das características da estrutura de conhecimentos particular do

indivíduo e da atitude e mobilização pessoal do mesmo para aprender de forma significativa. Tais características se configuram como fatores internos (ao nível orgânico do indivíduo), o que reforça ainda mais o caráter idiossincrático da teoria. Contudo, é importante deixar claro que fatores externos também podem atuar como condicionantes do processo de aprendizagem significativa em situações escolares, como por exemplo, as condições do ambiente de aprendizagem e dos recursos instrucionais, a relação entre o professor e o aluno, a linguagem utilizada pelo professor, entre outros.

4.2 APRENDIZAGEM MECÂNICA

Ainda no que diz respeito às condições básicas para a ocorrência da aprendizagem significativa, cabe esclarecer que as duas condições não são dicotômicas, nem excludentes conforme salienta Lemos (2011, p. 30):

As duas condições não são excludentes, elas devem acontecer simultaneamente visto que é possível aprender sem ensino e, do mesmo modo, se o aluno não decidir aprender de forma significativa, não haverá ensino ou material potencialmente significativo que garanta a aprendizagem do aluno. Do mesmo modo, se o aluno tiver intencionalidade para aprender de forma mecânica, como comumente ocorre atualmente, não haverá ensino potencialmente significativo que garanta aprendizagem significativa.

Aprender de forma mecânica implica dizer que a interação entre os novos conhecimentos e a estrutura de conhecimentos prévia do indivíduo, ocorre de forma arbitrária e literal. Assim, a aprendizagem mecânica (também conhecida como aprendizagem por memorização ou aprendizagem repetitiva) tende a não atribuir novos significados aos conhecimentos incorporados à estrutura cognitiva, conforme afirma Ausubel (2003, p. 4): “As tarefas de aprendizagem por memorização, como é óbvio, não se levam a cabo num vácuo cognitivo. Podem relacionar-se com a estrutura cognitiva, mas apenas de uma forma arbitrária e literal que não resulta na aquisição de novos significados”. Complementando as ideias de Ausubel, Moreira e Masini (2006, p. 18) apresentam a aprendizagem mecânica “[...] como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva”. Ora, se não há interação entre os novos conhecimentos com aquilo que o indivíduo já tem armazenado em sua estrutura cognitiva (os subsunçores específicos), logicamente, novos significados não podem ser adquiridos.

Resgatando a ideia de que a aprendizagem significativa é o mecanismo humano mais eficiente para o processamento da vasta quantidade de informações das diversas áreas de conhecimento, pode-se inferir que é preferível à ocorrência de aprendizagem significativa em

situações escolares, quando os alunos são submetidos a novas situações de aprendizagem. Porém, conforme Moreira (2013, p. 15):

[...] a aprendizagem que mais ocorre na escola é outra: a aprendizagem mecânica, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após. Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica é a conhecida decoreba, tão utilizada pelos alunos e tão incentivada na escola.

Possivelmente, a realidade acima descrita, pode estar associada a dois fatores: a disposição do aluno para aprender mecanicamente e a ausência de subsunçores específicos e relevantes à ancoragem das novas informações. No que diz respeito ao primeiro fator, essa disposição pode estar sendo condicionada por diferentes razões. Um deles pode ser o medo do aluno em atribuir significados, de forma substancial, aos novos conhecimentos incorporados. Ou seja, o aluno teme formular, com base em sua linguagem, explicações ou definições para os novos conhecimentos aprendidos já que muitos dos seus professores não as julgam como corretas, prendendo-se de forma rigorosa as explicações e definições enunciadas pelos recursos instrucionais e descreditando o que foi elaborado pelo aluno.

Uma razão por que os alunos desenvolvem frequentemente um mecanismo de aprendizagem memorizada numa matéria de aprendizagem potencialmente significativa prende-se ao facto de aprenderem, a partir de lamentáveis experiências anteriores, que as respostas substancialmente correctas que não estejam em conformidade, de forma literal, com aquilo que o professor ou manual escolar afirmam não têm qualquer crédito por parte de alguns professores. (AUSUBEL, 2003, p. 72).

Diante do que foi exposto, cabe ressaltar que na teoria da aprendizagem significativa, “[...] o termo significativo nada tem a ver com ideias importantes ou com ideias cientificamente corretas” (LEMOS, 2011, p. 28). Consequentemente, a aprendizagem significativa não pode ser concebida como sinônimo de aprendizagem cientificamente correta. Destarte, os professores não podem adotar uma postura dogmática, impondo as informações dos recursos instrucionais como verdades absolutas e negando os conhecimentos ressignificados pelos alunos.

De acordo com Ausubel (2003, p. 72):

Outra razão consiste no facto de, por possuírem um nível geralmente elevado de ansiedade ou por terem fracassado repetidas vezes numa determinada disciplina (que reflecte, por sua vez, uma aptidão relativamente baixa ou um ensino inadequado), não possuem confiança suficiente na capacidade de aprenderem de forma significativa; logo, acreditam que não têm alternativa para fugirem à aprendizagem por memorização.

Nesse sentido, o aluno, temeroso por suas experiências mal sucedidas, sobretudo, em testes e provas, tende a decorar as informações apresentadas como forma de evitar um novo fracasso. O aluno visualiza, portanto, na aprendizagem por memorização uma forma de estudo “lucrativa e confiável”, pois em função da decoreba que realiza, ele pode reproduzir de maneira fiel os conceitos científicos enunciados pelos recursos instrucionais. Logo, não corre o risco de ser descreditado pelo professor e pode melhorar seu rendimento nos testes e nas provas, evitando, conseqüentemente, a repetência.

Com relação ao segundo fator, pode-se dizer que a ausência de subsunçores específicos e relevantes à ancoragem dos novos conhecimentos pode conduzir a aprendizagem mecânica. Se não existem esses pontos relevantes de ancoragem, os novos conhecimentos não podem ser incorporados de forma não-arbitrária e substancial à estrutura cognitiva de quem aprende, ou seja, não ocorre aprendizagem significativa. Logo, o aluno pode se predispor a aprender os novos conhecimentos de forma mecânica, sobretudo, pela importância dos mesmos do ponto de vista da matéria de estudo, ainda que esses novos conhecimentos não tenham qualquer significado para ele. Entretanto, cabe ressaltar que este segundo fator pode ser suprimido caso o professor utilize organizadores prévios (explicados mais adiante) como estratégia de fornecimento dos subsunçores específicos e relevantes à ancoragem do novo material de aprendizagem pelo aluno.

Apesar dos conceitos de aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa aparentarem ser distintos, é fundamental esclarecer que estes não são conceitos dicotômicos. Na verdade, Ausubel defende a ideia de que esses conceitos estão situados em opostos extremos de um mesmo *continuum* (LEMOS, 2011; MARTIN; SOLÉ, 2004; MOREIRA, 2010; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000). Não se trata, portanto, de afirmar que um tipo de aprendizagem é melhor do que a outra, ou que uma é mais completa e benéfica do que outra. Afinal de contas, é o sujeito quem decide se quer aprender mecânica ou significativamente e qual tipo de aprendizagem lhe julga ser conveniente. O que se pode defender aqui é a superioridade do processo de aprendizagem significativa em relação ao processo de aprendizagem mecânica justificada pelo maior quantidade de novos conhecimentos que podem ser adquiridos e pelo maior tempo de durabilidade das informações retidas significativamente na estrutura cognitiva do indivíduo (contrapondo-se a memorização), em função das relações não-arbitrárias e não-literais que foram estabelecidas entre o novo material de aprendizagem e a estrutura de conhecimentos prévia do indivíduo (AUSUBEL, 2003).

4.3 FACILITANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Fundamentando-se, pois, na superioridade da aprendizagem significativa e tendo em vista a primazia deste mecanismo para a aprendizagem da grande quantidade de conhecimentos apresentados nas situações escolares, é de suma importância garantir as condições para ocorrência da aprendizagem e, sobretudo, promover ações que facilitem este tipo de aprendizagem. Nesse sentido, destaca-se fundamentalmente o papel do professor como agente facilitador da aprendizagem significativa. Isto porque é o professor o mentor do planejamento pedagógico e, conseqüentemente, das ações educativas que são delineadas em sua aula. Não obstante, é importante lembrar que a predisposição do aluno para aprender é uma condição básica para a ocorrência de aprendizagem significativa. Portanto, conforme afirma Lemos (2011, p. 32) “A aprendizagem é uma ação pessoal e, assim, está aquém da vontade ou ação do professor. [...]. Entretanto, é responsabilidade do professor oportunizar ao aluno pensar sobre e com o conhecimento”.

Partindo desses pressupostos e considerando a ideia central da teoria de Ausubel, o primeiro passo para facilitar a aprendizagem significativa implica no levantamento e aproveitamento dos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno. Este é o ponto de partida para que o professor possa, então, delinear as ações pedagógicas subsequentes. Tendo atendido este primeiro requisito, o professor ainda pode facilitar a aprendizagem significativa de duas formas:

(1) de forma substantiva, demonstrando-se interesse pela ‘estrutura’ de uma disciplina (ou seja, utilizar para os objetivos organizacionais e integradores aqueles conceitos e proposições unificadores que possuem uma maior inclusão, poder explicativo, generalização e capacidade de relação para com o conteúdo das matérias dessa disciplina); e (2) de forma programática, empregando-se princípios adequados para a organização e ordenação da sequência de matérias, construindo a lógica interna e a organização das mesmas, bem como providenciando experiências práticas (revisão) (AUSUBEL, 2003, p. 44-45).

A organização das ações pedagógicas a partir desses critérios traz à tona outros dois postulados da teoria de Ausubel. O primeiro deles diz que “[...] a estrutura cognitiva do sujeito responde a uma organização hierárquica na qual os conceitos se conectam entre si mediante relações de subordinação, dos mais gerais aos mais específicos” (MARTÍN; SOLÉ, 2004, p. 64). Moreira e Masini (2006, p. 29-30), corroboram estas ideias ao ressaltar que para Ausubel, “[...] a organização do conteúdo de uma certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as idéias mais inclusivas estão no topo da estrutura e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados”. Isso quer dizer que o indivíduo tem uma tendência a aprender de forma mais

eficiente, quando lhe são apresentados, em princípio, os conceitos mais gerais (mais inclusivos) da tarefa de aprendizagem, ou seja, os conceitos que permeiam toda a aprendizagem. Tendo incorporado adequadamente estes conceitos mais gerais à sua estrutura cognitiva, o aluno tende a subordinar e a incorporar, paulatinamente, a esses conceitos mais gerais, novos conceitos mais diferenciados e mais específicos (pouco inclusivos). Essa forma de aprender é chamada de aprendizagem significativa subordinada e é a mais comum em situações escolares (MOREIRA 2011; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000). Partindo desses pressupostos, o professor deve planejar cuidadosamente suas ações pedagógicas de forma que o material de aprendizagem a ser apresentado respeite essa hierarquia conceitual e, portanto, favoreça a incorporação do material de aprendizagem na estrutura cognitiva do aluno, de maneira não-arbitrária e substancial.

O segundo postulado diz respeito aos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa (ou integradora), que estão intimamente associados ao primeiro postulado. Isto porque, se a estrutura cognitiva do indivíduo que aprende segue um modelo hierárquico de inclusão de conceitos, é necessário (primeiro) que o indivíduo discrimine progressivamente os conceitos apresentados quanto ao seu grau de inclusividade e quanto as suas características particulares, e (segundo) que o indivíduo integre estes conceitos criando associações estáveis que promovam a compreensão geral da tarefa de aprendizagem e que evidenciem as similaridades e as discrepâncias existentes entre o novo conhecimento e aquilo que o indivíduo já sabe. Portanto, nos dizeres de Moreira e Masini (2006, p. 30):

- a) *diferenciação progressiva* é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as idéias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à seqüência natural da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo de conhecimento;
- b) *reconciliação integrativa* é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para esporar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes.

Com o intuito de favorecer o processo de aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo do aluno, o professor deve planejar sua prática pedagógica com base nos princípios programáticos de facilitação da aprendizagem significativa, enunciados por Ausubel. Nesse sentido, a organização sequencial¹³ dos conteúdos deve ser delineada no planejamento

¹³ O princípio de organização sequencial dos conteúdos programáticos, consiste em sequenciar os tópicos, ou unidades de estudo, de maneira tão coerente quanto possível (atendendo aos princípios do diferenciação progressiva e do reconciliação integrativa) (sic.) com as relações de dependência naturalmente existentes na matéria de ensino (MOREIRA, 1997 apud PRAIA, 2000, p. 131).

pedagógico e os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa devem ser oportunizados em diferentes momentos da prática educativa (LEMOS, 2011).

Outra estratégia, preconizada por Ausubel, como facilitadora da aprendizagem significativa é a utilização de organizadores prévios. Esse recurso é indicado quando não estão presentes na estrutura cognitiva do aluno, os subsunçores específicos e relevantes à ancoragem dos novos conhecimentos (MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000). Segundo Ausubel (2003, p. 11) um organizador prévio é um mecanismo pedagógico que estabelece uma “[...] ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa de saber (sic.), caso necessite de apreender novos materiais de forma mais activa e expedita”. Complementando a explicação de Ausubel, Moreira e Masini (2006, p. 21) ressaltam que:

[...] a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa. Ou seja, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”.

Um organizador prévio é, portanto, um recurso pedagógico de elevado grau de inclusividade, abstração e generalidade (AUSUBEL, 2003; MARTÍN; SOLÉ, 2004; MOREIRA 2013; PRAIA, 2000). Na ausência de subsunçores específicos, ele atua como ponto ancoragem dos novos conhecimentos conforme salienta Praia (2000, p. 129): “Os organizadores prévios vão servir de âncora a novas aprendizagens, proporcionando o desenvolvimento de ideias-âncora, que facilitem a aprendizagem subsequente”. Além disso, os organizadores prévios possibilitam a incorporação e a retenção de conhecimentos mais específicos e pouco inclusivos, bem como, favorece a diferenciação destes em relação a outros semelhantes que possa já ter armazenado na estrutura cognitiva. Fundamentando-se, pois, nessas afirmações, pode-se inferir que os organizadores prévios podem ter maior eficiência quando introduzidos antes das tarefas de aprendizagem já que suas propriedades integrativas se mantem preservadas (MOREIRA; MASINI, 2006).

De acordo com Ausubel (2003), os organizadores prévios podem ser de dois tipos: expositivos ou comparativos. O organizador expositivo é recomendado nos casos em que o novo material de aprendizagem não apresenta qualquer familiaridade para o aluno que, por sua vez, não dispõe de subsunçores relevantes para a incorporação deste novo material. Neste caso, o organizador explicativo fornece os subsunçores relevantes que o aluno deve possuir para favorecer a incorporação do novo material em sua estrutura cognitiva. Quando o material de aprendizagem apresenta certa familiaridade para o aluno, recomenda-se a utilização de um

organizador comparativo. Neste caso, o organizador comparativo auxilia na ancoragem dos novos conhecimentos aos conhecimentos similares preexistentes na estrutura cognitiva do aluno e, simultaneamente, possibilita a diferenciação entre esses conhecimentos uma vez que tais conhecimentos possam ser similares ao ponto de gerarem confusão (MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006). Cabe salientar que os organizadores prévios “[...] precisam ser formulados em termos familiares ao aluno, para que possam ser aprendidos, e devem contar com boa organização do material de aprendizagem para terem valor de ordem pedagógica” (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 22). Caso esses requisitos não sejam atendidos, os organizadores não demonstram eficácia nas situações de aprendizagem.

Quer sejam expositivos quer sejam comparativos, os organizadores prévios (quando formulados em termos familiares para o aluno) se configuram como importantes recursos facilitadores, pois “[...] podem ser usados para suprir a deficiência de subsunçores ou para mostrar a relacionalidade e a discriminabilidade entre novos conhecimentos e conhecimentos já existentes, ou seja, subsunçores” (MOREIRA, 2013, p. 15). Os organizadores prévios, portanto, fornecem as ideias-âncora pertinentes para que o aluno (que se predisponha a aprender significativamente) possa incorporar as novas ideias em sua estrutura cognitiva, de forma não-arbitrária e substancial. Fundamentando-se, pois, nestas afirmações, pode-se concluir, respaldando-se em Moreira e Masini (2006, p. 22), que “O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa”.

A linguagem também é outro fator que deve ser levado em consideração quando se objetiva a facilitação da aprendizagem significativa. Isto porque, “A aprendizagem significativa depende da captação de significados que envolve um intercâmbio, uma negociação, de significados, que depende essencialmente da linguagem” (MOREIRA, 2013, p. 24). Nesse sentido, a linguagem utilizada pelo professor deve estar suficientemente adequada e coerente ao nível de abstração e compreensão do aluno.

O que acontece, muitas vezes, é que essa premissa não é atendida, pois o professor preocupa-se excessivamente em utilizar uma linguagem científica, com vocábulos técnicos muito aquém do nível de compreensão dos alunos. No ensino dos conteúdos conceituais de biologia, por exemplo, é muito comum ocorrer à situação anteriormente descrita, em virtude do grande número conceitos e terminologias complexas englobados nesta área do conhecimento. Conceitos e terminologias que se não forem compreendidos, acabam se tornando verbalismos vazios, palavras não significativas, que fazem com que o aluno manifeste desgosto pelo conteúdo e que, conseqüentemente, não detenha a sua atenção à

situação de aprendizagem conforme salienta Krasilchik (2008, p. 56): “Os alunos não acompanham as aulas, porque são usadas palavras desconhecidas, ou porque eles atribuem aos termos significados diferentes dos atribuídos pelo professor”.

É importante que se diga que em uma situação de aprendizagem, “O professor apresenta ao aluno os significados já compartilhados pela comunidade a respeito dos materiais educativos do currículo. O aluno, por sua vez, deve devolver ao professor os significados que captou” (MOREIRA, 2003, p. 8). Não se trata, portanto, de descreditar rigorosamente as palavras expressadas pelo aluno a respeito do que ele entendeu, e sim, de verificar se o significado que ele atribuiu ao conceito aprendido, de forma não-literal, pode ser aceito no contexto da matéria de ensino.

Se o compartilhar significados não é alcançado, o professor deve, outra vez, apresentar, de outro modo, os significados aceitos no contexto da matéria de ensino. O aluno, de alguma maneira, deve externalizar novamente os significados que captou. O processo continua até que os significados dos materiais educativos do currículo que o aluno capta são aqueles que o professor pretende que eles tenham para o aluno (MOREIRA, 2003, p. 8).

É por esse motivo que a linguagem utilizada pelo professor apresenta importante papel na facilitação da aprendizagem significativa uma vez que ela pode dificultar ou favorecer a compreensão e a ressignificação dos conceitos pelo aluno. Contribuindo com essas afirmações, Krasilchik (2008, p. 57) afirma que “A palavra só passa a ter significado quando o aluno tem exemplos e oportunidades suficientes para usá-las, construindo a sua própria moldura de associações”.

Partindo desses pressupostos, reitera-se a necessidade da utilização de uma linguagem que esteja ao alcance dos níveis de compreensão e abstração do aluno e que possibilite que as ideias possam ser incorporadas a estrutura cognitiva do mesmo, de forma não-arbitrária e não-literal. Assim, pode-se concluir que “Evidentemente, para o intercâmbio e ‘negociação’ de significados característicos desse modelo de ensino, a linguagem é o instrumento básico. Sem ela, praticamente não haveria captação de significados e, conseqüentemente, não haveria aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2003, p. 8).

4.4 PRINCÍPIO DA ASSIMILAÇÃO

No mecanismo de aprendizagem significativa os novos conhecimentos são incorporados por conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Na perspectiva de melhor explicar como esse mecanismo se desenvolve na estrutura cognitiva de um indivíduo, Ausubel desenvolveu e elucidou o princípio da assimilação. Utilizando

símbolos representativos (a e A), Ausubel (2003, p. 105) enunciou que “Quando se apreende uma nova ideia a , através da relação e da interação com a ideia relevante A estabelecida na estrutura cognitiva, alteram-se ambas as ideias e a assimila-se à ideia estabelecida A ”. Em outras palavras, quando a nova informação a é ancorada ao conhecimento prévio A , presente na estrutura cognitiva, a e A se modificam, sendo que a é assimilada por A . Como consequência dessa relação, ocorre a síntese de um produto interacional $A'a'$ (AUSUBEL, 2003).

Para exemplificar, caso A seja o conceito de “animal” que o indivíduo já possui em sua estrutura cognitiva, a pode ser o conceito de “animal invertebrado” a ser aprendido. Na incorporação de a em A , ambos os conceitos se modificam, produzindo, portanto, uma alteração no conceito de “animal” (A') que o indivíduo possui, além de produzir um novo significado idiossincrático para o conceito de “animal invertebrado” (a'). O produto interacional desta relação, isto é, o conceito de animal invertebrado incorporado ao conceito de animal ($A'a'$), tende a ser mais amplo, mais inclusivo e mais complexo conforme explica Ausubel (2003, p. 105): “Em termos mais precisos, pressupõe-se que o produto interativo real ou total da nova ideia do material de aprendizagem e da ideia estabelecida na estrutura cognitiva seja maior e mais complexo [...]”.

Segundo Moreira e Masini (2006, p. 26), “Ausubel sugere que a assimilação ou ancoragem provavelmente tem um efeito facilitador na retenção”. Isto porque, Ausubel admite que, durante um período tempo variável, o produto interacional $A'a'$ pode ser dissociado nos subsunçores A' e a' , o que, conseqüentemente, facilita a retenção e a aquisição de novos significados. Porém, “A importância do processo de assimilação não está somente na aquisição e retenção de significados, mas também no fato de que implica um mecanismo de esquecimento subjacente dessas idéias” (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 26). Esse mecanismo de esquecimento implica em outro conceito da teoria de Ausubel denominado de assimilação obliteradora, que nada mais do que a segunda fase do processo de assimilação, a continuação natural e temporal do mecanismo de aprendizagem significativa. Moreira (2013, p. 20, grifos do autor) propõe uma explicação para a assimilação obliteradora ao enfatizar que:

a interage com A gerando um produto interacional $a'A'$ que é dissociável em $a'+A'$ durante a fase de retenção, mas que progressivamente perde dissociabilidade até que se reduza simplesmente a A' , o subsunçor modificado em decorrência da interação inicial. Houve, então, o esquecimento de a' , mas que, na verdade, está obliterado em A' .

Pode-se entender a assimilação obliteradora, portanto, como um fenômeno de esquecimento natural decorrente da “[...] perda progressiva da dissociabilidade dos novos conhecimentos em relação aos conhecimentos que lhes deram significados, que serviram de ancoradouro cognitivo” (MOREIRA, 2013, p. 20). Sendo assim, conforme Martín e Solé (2004, p. 64):

Tal fenômeno explica, pelo processo de interação e significação ocorrido, que depois de um certo tempo seja impossível recordar a informação tal como foi aprendida, pois as novas idéias assimilaram-se aos significados mais estáveis e dos inclusores e, pouco a pouco, tendem a tornar-se indissociáveis destes. Explica, também, a funcionalidade das aprendizagens realizadas com um grau elevado de significatividade: a modificação que provocam nos inclusores, enriquecendo-os e diferenciando-os, aumenta a potencialidade da estrutura cognitiva para incorporar novas informações similares, isto é, para continuar aprendendo em diversas situações e em outras circunstâncias.

Cabe ressaltar que embora o processo de assimilação confira vantagens e facilidades aos processos de retenção e aquisição de significados, os conhecimentos assimilados podem ser “erodidos”, simplificados, em virtude da tendência reducionista da estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2006). Segundo Ausubel (2003, p. 61), isso se deve ao fato de “[...] ser psicologicamente mais econômico e menos incômodo reter uma única ideia altamente inclusiva do que lembrar várias ideias relacionadas mais específicas, [...]”. É justamente por esse motivo que a assimilação obliteradora ocorre e pode ser compreendida como um esquecimento natural e significativo (AUSUBEL, 2003). Assim, têm-se, de acordo com Ausubel, dois tipos de esquecimento: um gerado pela aprendizagem mecânica e um gerado pela assimilação obliteradora (MARTÍN; SOLÉ, 2004; MOREIRA, 2013). O esquecimento gerado pela aprendizagem mecânica é fruto das relações arbitrárias e literais que o indivíduo realizou entre as novas informações e as informações preexistentes em sua estrutura cognitiva. Destarte, o indivíduo não atribui significados idiossincráticos as novas informações porque ele está simplesmente repetindo, decorando ou memorizando estas. Consequentemente, tende a esquecer com maior facilidade as mesmas, caso apenas as utilize em uma situação momentânea (provas e testes, geralmente). Em contrapartida, o esquecimento gerado pela assimilação obliteradora tende a ser significativo porque, embora não se possa lembrar a informação tal como foi apresentada, permanecem vestígios na estrutura cognitiva do indivíduo que lhe possibilita incrementar sua aprendizagem (MARTÍN; SOLÉ, 2004).

4.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Mesmo sabendo que a aprendizagem significativa é, por excelência, o mecanismo humano mais eficiente para a aquisição e processamento de informações, verificar sua

ocorrência não é tarefa fácil (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2013). Segundo Ausubel (2003, p. 130), “A compreensão genuína implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis”. Significa dizer que para verificar se um conceito foi aprendido de forma significativa por um indivíduo, é necessário que este tenha o domínio e a compreensão clara e precisa do conceito apresentado e que possa transferi-lo, para utilizá-lo em outras situações, com base em sua linguagem (neste caso, a partir das suas próprias palavras) e sem perder o significado atribuído pelo contexto da matéria de ensino. O problema, de acordo com Moreira e Masini (2006, p. 24), é que “[...] ao se testar esse conhecimento simplesmente pedindo ao estudante que diga quais os atributos criteriosais de um conceito ou os elementos essenciais de uma proposição, pode-se obter apenas respostas mecanicamente memorizadas”. Isso se deve, em grande parte, a dois motivos recorrentes nas situações de aprendizagem: o primeiro, diz respeito ao caráter memorístico e repetitivo dos instrumentos de avaliação e o segundo, referente ao temor dos alunos em fracassar nessas avaliações (logo, entende-se este segundo motivo como consequência do primeiro).

A forma como os instrumentos de avaliação (exames, provas, testes, outros) têm sido aplicados nas situações de aprendizagem distancia-se da perspectiva desejada de avaliação enquanto processo contínuo e formativo. Isto porque, no geral, estes instrumentos têm sido utilizados como uma medida meramente quantitativa do rendimento do aluno conforme endossa Gatti (2003, p. 100): “As provas são vistas pelos docentes como um instrumento que ‘mede’ a aprendizagem e são praticamente o único tipo de instrumento de que se valem para a avaliação”. Essa realidade é recorrente nas escolas porque, de acordo com Moreira (2013, p. 26), “O contexto (administradores escolares, pais, advogados, a sociedade em geral) exige ‘provas’ de que o aluno ‘sabe ou não sabe’”. Desta forma, ainda na obra citada, o autor ressalta que “Esse tipo de avaliação baseada no sabe ou não sabe, no certo ou errado, no sim ou não, é comportamentalista e geralmente promove a aprendizagem mecânica, pois não entra na questão do significado, da compreensão, da transferência”.

Contrapondo-se a realidade descrita, “A avaliação da aprendizagem significativa implica outro enfoque, porque o que se deve avaliar é compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não-conhecidas, não-rotineiras” (MOREIRA, 2013, p. 26). Nesse sentido, Ausubel (2003, p. 130) propõe que “Muitas vezes, a resolução de problemas independente é a única forma possível de se testar se os estudantes compreendem verdadeira e significativamente as ideias que conseguem memorizar e verbalizar tão facilmente”. Isto porque para resolver um problema é necessário que o aluno tenha o domínio e a compreensão do conhecimento que lhe foi apresentado, transformando-o

e adaptando-o para solucionar o problema. Contudo, Ausubel faz uma alerta quanto os resultados que podem ser obtidos com essa forma de avaliação. Caso um aluno não consiga resolver um problema, não se pode inferir imediatamente que ele não o compreendeu e/ou que tenha simplesmente memorizado os conceitos relevantes a sua resolução. Isto porque a solução do problema exige a mobilização de outras habilidades além da compreensão (AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006).

Além da solução de problemas, Moreira e Masini (2006, p. 24-25) ressaltam que “[...] uma outra possibilidade para testar a ocorrência da aprendizagem significativa é a de propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem, seqüencialmente dependente de outra, que não possa ser executada sem um perfeito domínio da precedente”. Ao propor esse tipo de tarefa ao aluno, o professor pode perceber os princípios da organização sequencial, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e consolidação¹⁴, princípios básicos da teoria de Ausubel e subjacentes ao processo de aprendizagem significativa.

A avaliação da aprendizagem significativa exige, portanto, a superação das práticas avaliativas convencionais uma vez que apresenta um caráter preponderantemente formativo e recursivo. Sobre esse caráter da avaliação da aprendizagem significativa, Moreira (2013, p. 27) ressalta que “É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele ou ela externalize os significados que está captando, que explique, justifique, suas respostas”. Desta forma, pode-se concluir, com base em Moreira (2013) que avaliar a ocorrência da aprendizagem significativa é uma tarefa difícil, pois exige uma superação das práticas convencionais e uma mudança de postura frente à avaliação. Mudança que muitos professores não adotam em suas propostas pedagógicas já que talvez seja bem mais simples aferir o que aluno sabe e o que não sabe através da avaliação do tipo certo e errado. Todavia, cabe ressaltar, que neste último caso os resultados acenam para ocorrência de aprendizagem mecânica.

4.6 METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: TECENDO APROXIMAÇÕES.

Como já assinalado anteriormente, com base em Bordenave (2014), a teoria da aprendizagem significativa pode ser associada à Metodologia da Problematização como sendo um de seus fundamentos teóricos. Isto porque, além da preocupação central desta metodologia

¹⁴ “Este princípio tem subjacente que a matéria de ensino deve ser contínua e assegurar uma alta probabilidade de êxito na aprendizagem seqüencialmente organizada, insistindo-se no domínio do que está a ser estudado” (PRAIA, 2000, p. 131).

em formar alunos críticos, conscientes e livres, há também a preocupação com a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Realizando uma análise desta metodologia, pode-se perceber, ainda que de modo implícito, a presença de princípios fundamentais da teoria da aprendizagem significativa. O principal deles, a valorização dos conhecimentos prévios do aluno, se apresenta claramente em toda a Metodologia da Problematização uma vez que em cada etapa do arco de Maguerez, o aluno mobiliza sua estrutura cognitiva de forma a resgatar as informações que já possui para, então, incorporar as novas informações que foram encontradas. De acordo com os postulados de Ausubel, significa dizer que o aluno relaciona as novas informações a subsunçores específicos e relevantes já existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; LEMOS, 2011; PRAIA, 2000). Endossando a associação estabelecida entre a premissa central da teoria de Ausubel e a Metodologia da Problematização, pode-se resgatar o ideal de valorização dos saberes do aluno presente em uma das lições extraídas de Paulo Freire (1996, p. 16): “Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos”. Neste sentido, a Metodologia da Problematização promove a valorização dos saberes do aluno na medida em que possibilita a abertura para o diálogo, a troca de experiências e a colaboração mútua. Simultaneamente, esta valorização se configura como o primeiro passo para garantir a ocorrência da aprendizagem significativa.

Outro ponto de aproximação que deve ser destacado, diz respeito à forma como o conteúdo se apresenta em uma situação de aprendizagem. Sobre isso, Ausubel (2003) postula a existência de dois tipos de aprendizagem: a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descoberta. Na aprendizagem por recepção, o conteúdo a ser aprendido pelo aluno é apresentado em sua forma final (MARTÍN; SOLÉ, 2004; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000) ou, nas palavras do próprio Ausubel (2003, p. 5), o “[...] conteúdo é apresentado sob a forma de uma proposição substantiva ou que não apresenta problemas, que o aprendiz apenas necessita de compreender e lembrar”. Entretanto, na aprendizagem por descoberta, “[...] o conteúdo a ser aprendido não se apresenta ao aluno, mas tem de ser descoberto por este antes de poder ser assimilado à estrutura cognitiva” (MARTÍN; SOLÉ, 2004, p. 61). É importante salientar que assim como os conceitos de aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa, Ausubel não considera os conceitos de aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta como sendo dicotômicos, mas também os enquadram em opostos de um mesmo *continuum* (MARTÍN; SOLÉ, 2004; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000). Cabe ressaltar também que “[...] por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova

informação incorporar-se de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva” (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 29). Destarte, é um erro pensar que a aprendizagem significativa somente ocorre em situações de descoberta bem como é um erro associar a ocorrência de aprendizagem mecânica a situações de aprendizagem por recepção (MARTÍN; SOLÉ, 2004; MOREIRA, 2013).

Fundamentando-se, pois, no que foi exposto pode-se inferir que a forma como o conteúdo é apresentado na Metodologia da Problematização tem relação com os princípios ausubelianos supracitados. Isto porque o conteúdo a ser estudado nesta metodologia se apresenta como um problema a ser resolvido, um recorte da realidade física e social (BERBEL, 1995, 1998, 1999). Dependendo do nível de maturidade e compreensão da turma, esse problema pode ser percebido através da exposição pelo professor (aprendizagem por recepção) ou pode ser identificado a partir das observações dos próprios alunos (aprendizagem por descoberta). Neste último caso, é importante ressaltar que nem sempre os problemas identificados pelos alunos são descobertos no momento da observação da realidade. Muitas vezes a realidade analisada apenas traz a tona um problema já conhecido pelo aluno, mas que não fora estudado anteriormente. Porém, ao passo em que os alunos vão percorrendo as demais etapas do Arco podem ir surgindo outros conteúdos ainda não conhecidos por eles, mas que têm relação com o problema inicialmente detectado. Assim, os alunos buscam “descobrir” informações sobre esses novos conteúdos para, então, verificar a relação com o problema inicial e, conseqüentemente, compreender este no todo. Apoiando-se no conceito de aprendizagem por descoberta proposto por Ausubel (2003, p. 5), pode-se corroborar as afirmações anteriores: “[...] na aprendizagem pela descoberta, o aprendiz deve em primeiro lugar descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas suscitados, ou passos sucessivos para a resolução dos mesmos”.

É importante deixar claro que é um equívoco entender a Metodologia da Problematização como sendo um exemplo do conceito ausubeliano de aprendizagem por descoberta conforme assevera Moreira (2013, p. 17): “Ensino centrado no aluno não é sinônimo de aprendizagem por descoberta”. Não se trata de dizer, portanto, que esta metodologia é um tipo de aprendizagem por descoberta. A relação aqui estabelecida focalizou a forma como o conteúdo a ser aprendido é apresentado na metodologia. Reitera-se que se o problema a ser estudado for percebido através da exposição do professor, aí diz-se que a aprendizagem é por recepção. Caso o problema de estudo seja descoberto pelo aluno, quer seja através no ato da observação da realidade quer seja no decorrer das etapas do Arco, diz-se então que a aprendizagem é por descoberta.

A solução de problemas, considerada por Ausubel a estratégia avaliativa mais prática para verificar a ocorrência de aprendizagem significativa, é, indiscutivelmente, o ponto de maior convergência entre a Metodologia da Problematização e a teoria da aprendizagem significativa. Ora, a Metodologia da Problematização é justamente um caminho metodológico de ensino e de pesquisa centrado na resolução de problemas extraídos da realidade numa perspectiva transformadora e libertadora. Nesse sentido, há como verificar elementos da teoria da aprendizagem significativa em seu percurso.

Como já teorizado anteriormente, o ponto de partida da Metodologia da Problematização é a identificação e a delimitação de um problema existente na realidade física e social. Neste momento, os alunos são levados a verificar incoerências, inconsistências, desigualdades, e por fim delinear o problema (BERBEL, 1995, 1998, 1999; COLOMBO; BERBEL, 2007). Do ponto de vista ausubeliano, este problema é considerado potencialmente significativo para o aluno, isto é, tem significado lógico e relevância para ele e é possível de ser relacionado de forma não arbitrária e substancial com subsunçores específicos existentes em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006). A relevância e significação do problema se justificam, sobretudo, pelo fato deste estar intrinsecamente associado ao cotidiano do aluno, ao contexto no qual ele está inserido. Neste sentido, a necessidade de se resolver este problema pode desencadear no aluno a intenção de aprender aquilo que é necessário para se chegar a uma solução. Assim, pode-se inferir que, do ponto de vista motivacional, a relevância do problema detectado pode mobilizar a predisposição do aluno para aprender de forma significativa às informações fundamentais para se equacionar o problema. Ora, eis aí uma das condições básicas para assegurar a ocorrência de aprendizagem significativa.

Os princípios da organização sequencial, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e consolidação também podem ser verificados na Metodologia da Problematização. Isto porque o estudo do problema também pode seguir a lógica de hierarquização sequencial. Neste caso, o problema detectado seria o conceito mais amplo e mais inclusivo, e as informações associadas a ele (causas, consequências, características) seriam os conceitos mais diferenciados e pouco inclusivos. Admitindo-se essa organização sequencial como possível na Metodologia da Problematização, à medida que o aluno percorre as etapas do Arco, começa a diferenciar progressivamente os conceitos e informações relacionadas com o problema de estudo, atribuindo-lhes suas especificidades necessárias. Simultaneamente a diferenciação progressiva, o princípio da reconciliação integrativa também atua de forma a “[...] eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar

significados, fazer superordenações” (MOREIRA, 2013, p. 10). A reconciliação integrativa pode ser verificada de forma precisa, quando os alunos necessitam interligar os conhecimentos incorporados em etapas diferentes do Arco com o propósito de fomentar uma base teórica consistente e precursora de propostas de soluções para o problema. Já a consolidação, entendida por Moreira (2013, p. 24) como o “[...] domínio de conhecimentos prévios antes da introdução de novos conhecimentos”, não é imediata na Metodologia da Problematização. Portanto, se faz necessário que, ao final do percurso metodológico, sejam feitas revisões e sejam aplicados exercícios e situações-problemas referentes ao tema estudado anteriormente para reforçar os conhecimentos adquiridos. Somente atendendo esses requisitos que o professor pode facilitar o princípio da consolidação e, conseqüentemente, introduzir novos temas de estudo.

Retomando a solução de problemas como interface entre a Metodologia da Problematização e a Teoria da Aprendizagem Significativa, pode-se concluir que ao resolver um problema potencialmente significativo extraído de seu contexto social, o aluno pode ter desenvolvido o mecanismo de aprendizagem significativa uma vez que se supõe que, intencionalmente, ele internalizou em sua estrutura cognitiva as informações necessárias à resolução do problema, de forma não arbitrária e substancial. Para comprovar esta afirmação, no entanto, Ausubel sugere que o aluno resolva um problema não familiar formulados em termos diferentes do problema de estudo e que exijam a modificação dos conhecimentos aprendidos (MOREIRA; MASINI, 2006). No caso da Metodologia da Problematização, o reinício de um novo arco dependente de informações referentes a um arco anterior pode ser uma forma de se evidenciar a ocorrência de aprendizagem significativa.

É importante enfatizar que durante cada etapa do Arco, os novos conhecimentos vão sendo assimilados por ideias-âncora relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno. De acordo com Martín e Solé (2004, p. 64), “Nesse processo interativo transforma-se tanto o novo conhecimento quanto o conceito inclusor, produzindo-se um novo significado, fruto da interação de ambos”. No que se refere à Metodologia da Problematização, pode-se inferir que à medida que o aluno obtém novos conhecimentos sobre o problema de estudo, estas tendem a ser assimiladas pelos subsunçores relevantes e preexistentes na estrutura de conhecimentos do aluno. Neste processo de assimilação tanto os novos conhecimentos quanto os subsunçores relevantes se modificam gerando um novo significado para o conhecimento resultante da interação daqueles. Assim, ao final de um arco os conhecimentos adquiridos pelo aluno possivelmente estão mais estabilizados e mais inclusivos, propício à realização de novas aprendizagens.

Portanto, defendeu-se aqui a aproximação entre a teoria da aprendizagem significativa e a Metodologia da Problematização justificada, principalmente, pela presença de elementos e princípios ausubelianos na Metodologia. A teoria da aprendizagem significativa, enquanto teoria de aprendizagem centrada na valorização daquilo que o aluno já sabe, pode subsidiar de forma consistente a prática do professor que se apoia na Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez. Nessa perspectiva, além de formar alunos críticos, livres e conscientes de seu papel enquanto agentes transformadores da realidade, a prática do professor também está voltada para o desenvolvimento intelectual e cognitivo do aluno.

5 ENFOQUE METODOLÓGICO

As pesquisas em Educação, sobretudo aquelas que objetivam o estudo da diversidade e da complexidade dos fatores inerentes aos processos de ensino e aprendizagem, exigem do pesquisador uma profunda investigação e um olhar crítico-reflexivo sobre o fenômeno educacional. Como este fenômeno é multifacetado, dotado de subjetivismos e particularidades, os pesquisadores têm utilizado geralmente a abordagem qualitativa de pesquisa, julgando-a como a mais apropriada para a investigação dos aspectos subjetivos e particulares que normalmente não podem ser quantificados. Endossando estas ideias, Figueiredo e Souza (2011, p. 96), ressaltam que a abordagem qualitativa:

[...] se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Partindo desses pressupostos, é muito comum se observar em pesquisas educacionais de abordagem qualitativa, sobretudo aquelas focadas na investigação dos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, o pesquisador desenvolver a experiência empírico-concreta no campo de estudo com o propósito de compreender o fenômeno em sua essência. Segundo Godoy (1995, p. 21) “[...] o pesquisador vai a campo buscando ‘captar’ o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes”. Portanto, no método qualitativo, “O pesquisador é um participante ativo, ele interage em todo o processo, compreende, interpreta e analisa os dados a partir da significação das informações coletadas” (FIGUEIREDO; SOUZA, 2011, p. 21).

De acordo com Martins (2004, p. 292), “Se há uma característica que constitui a marca dos métodos qualitativos ela é a flexibilidade, principalmente quanto às técnicas de coleta de dados, incorporando aquelas mais adequadas à observação que está sendo feita”. Para Figueiredo e Souza (2011, p. 100), “Entende-se por técnicas de pesquisa aqueles procedimentos utilizados na investigação científica. Constituem os vários instrumentos de coletas de dados de que se vale uma ciência para obtenção de seus propósitos”. Nesse sentido, pode-se admitir que no método qualitativo existem diversas possibilidades de delineamento da pesquisa (pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de campo, estudo de caso, etc.), que devem ser compatíveis com a natureza do objetivo a ser investigado. O mesmo é válido para a escolha dos instrumentos de coleta de dados (questionário, entrevista, formulário, diário de campo, etc.).

Fundamentando-se nas considerações supracitadas e apoiando-se em Figueiredo e Souza (2011), Gil (2002), Godoy (1995), Marconi e Lakatos (2003), e Ventura (2007), consolidou-se um alicerce teórico para fundamentar a modalidade de pesquisa utilizada na presente investigação: o estudo de caso.

De acordo com Gil (2002, p. 54), o estudo de caso “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados”. Nos dizeres de Godoy (1995, p. 25): “O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular”.

Segundo Ventura (2007, p. 383), os estudos de caso:

[...] são usados de modos diferentes, com abordagens quantitativas e qualitativas, não só na prática educacional, mas também como modalidade de pesquisa, com aplicação em muitos campos do conhecimento, principalmente na Medicina, Psicologia e em outras áreas da saúde, e também nas áreas tecnológicas, humanas e sociais, entre outras.

Qualquer que seja a área do conhecimento, “O propósito fundamental do estudo de caso (como tipo de pesquisa) é analisar intensivamente uma dada unidade social, [...]” (GODOY, 1995, p. 25). Dependendo da área do conhecimento, esta unidade social pode ser uma pessoa, uma família, um profissional, um líder sindical, um programa, uma instituição social, uma comunidade, um município, etc. Complementando as ideias anteriores, Ventura (2007, p. 385) considera que “Os estudos de caso têm várias aplicações. Assim, é apropriado para pesquisadores individuais, pois dá a oportunidade para que um aspecto de um problema seja estudado em profundidade dentro de um período de tempo limitado”.

É importante salientar que:

No estudo de caso, o pesquisador geralmente utiliza uma variedade de dados coletados em diferentes momentos, por meio de variadas fontes de informação. Tem como técnicas fundamentais de pesquisa a observação e a entrevista. Produz relatórios que apresentam um estilo mais informal, narrativo, ilustrado com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos, podendo ainda utilizar fotos, desenhos, colagens ou qualquer outro tipo de material que o auxilie na transmissão do caso (GODOY, 1995, p. 26).

Cabe ressaltar ainda que “Seus resultados, de modo geral, são apresentados em aberto, ou seja, na condição de hipóteses, não de conclusões” (GIL, 2002, p. 54).

5.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento do presente estudo, optou-se pela realização de uma pesquisa explicativa, com abordagem qualitativa. Segundo Gil (2002, p. 42), as pesquisas explicativas “[...] têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas”. Quanto ao procedimento de pesquisa escolhido, optou-se pela utilização do estudo de caso como procedimento coerente com o tipo de pesquisa e com o propósito de desenvolver um estudo profundo e pormenorizado do objeto de estudo proposto.

A presente pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de Cruz das Almas, entre os meses de maio a agosto de 2014, e envolveu 30 estudantes de uma turma de nível médio. Para a obtenção dos dados foram utilizadas diferentes técnicas e instrumentos de pesquisa, a saber: diário de campo, observação sistemática e participante, questionário e entrevista não dirigida.

O pesquisador dispôs de uma unidade do calendário escolar (um bimestre) para o desenvolvimento das atividades de sua pesquisa, porém foi condicionado a cumprir com os conteúdos conceituais de biologia previstos no planejamento pedagógico da escola. Tratou-se da segunda unidade que, com base no referido planejamento, estava prevista para ser desenvolvida em sete semanas letivas já se considerando o recesso para os festejos juninos e os dias de jogos da seleção brasileira de futebol na Copa do Mundo de 2014 (dias em que não ocorreram aulas).

As aulas de biologia ocorreram nas quintas-feiras nos últimos horários do turno vespertino escolar (15h:45 min as 17h:20min). O conteúdo geral desenvolvido durante as aulas foi o estudo dos animais invertebrados, sendo abordados os seguintes conteúdos específicos: Introdução ao Reino Animal, Conceitos fundamentais em Zoologia, Poríferos, Cnidários, Platelminhos e Nematelmintos, Artrópodes e Equinodermos. Para abordagem dos conteúdos anteriores foram desenvolvidas aulas teóricas, empregando modalidades didáticas diferentes, a saber: exposição e diálogo com uso do Datashow, uso de textos para construção de um painel integrado e seminário. A utilização da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez ocorreu mais precisamente em uma das aulas.

Na aula introdutória sobre o Reino Animal, objetivou-se fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo desenvolvido na unidade letiva. Buscou-se averiguar que informações, ideias e/ou concepções eles tinham sobre Reino Animal, animais invertebrados e vertebrados. Foram desenvolvidas nesta aula duas estratégias

didáticas divididas em dois momentos da aula. Na primeira, foi exibida uma sequência de slides contendo imagens de seres vivos e perguntas de associação (APÊNDICE A). As perguntas de associação foram questões previamente selecionadas pelo pesquisador, empregadas com o propósito de verificar se os estudantes relacionariam corretamente os seres vivos exibidos as suas respectivas categorias taxonômicas correspondentes. Neste sentido, os estudantes foram instruídos a visualizar atentamente as imagens e responder, individualmente em uma folha de ofício, as perguntas projetadas nos slides. Os dados coletados nesta primeira estratégia foram interpretados por meio de categorias de análise criadas pelo próprio pesquisador, a saber: associações totalmente corretas (ATC), associações parcialmente corretas (APC) e associações parcialmente incorretas (API). Cabe ressaltar ainda que estes resultados foram sintetizados precisamente na forma de gráficos. Na segunda estratégia foi desenvolvida uma atividade em grupo. A atividade consistiu na caracterização de um animal invertebrado sorteado para cada grupo de estudantes. Os grupos, então, foram instruídos a escrever, em outra folha de ofício, o máximo de informações que soubesse a respeito do animal sorteado.

Apoiando-se nos resultados obtidos a partir do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, desenvolveu-se a aula seguinte com base na utilização de organizadores prévios. Desta forma, foram trabalhados os conceitos fundamentais em zoologia. Conceitos mais amplos e mais inclusivos que estiveram presente nos estudos subsequentes. Partindo destes pressupostos, foram estudados mais especificamente nove conceitos, a saber: (1) zoologia, (2) reino animal, (3) animais invertebrados e (4) vertebrados, (5) tipos de simetria, (6) animais diblásticos e (7) triblásticos, e (8) animais protostômios e (9) deuterostômios.

Nas aulas sobre os filos poríferos, cnidários e artrópodes e equinodermos, foram empregadas diferentes modalidades didáticas. Optou-se pela aula do tipo expositiva e dialogada com uso do Datashow na abordagem do conteúdo poríferos. Já no estudo dos cnidários optou-se pela dinâmica de construção de um Painel Integrado. Esta atividade foi dividida em dois momentos. No primeiro, foram formados 5 grupos e a cada integrante de cada grupo foi atribuído um número de 1 a 5. Os números se referiram a características dos cnidários que os estudantes teriam que identificar mediante a leitura de textos previamente selecionados pelo pesquisador. No segundo momento os estudantes que possuíam os mesmos números foram orientados a se agrupar e compartilhar e comparar as informações coletadas, de modo a elaborar uma informação para depositar no painel (esboçado pelo pesquisador no quadro). A realização de seminários foi adotada como modalidade didática para abordagem

dos conteúdos artrópodes e equinodermos. A atividade foi desenvolvida em quatro aulas, sendo as duas primeiras destinadas a pesquisa e preparação, e as duas últimas destinadas à apresentação dos seminários. Nas duas primeiras aulas, foram formados 11 grupos (contendo 3 estudantes cada) os quais apresentaram características básicas de um animal invertebrado determinado por sorteio prévio. Os estudantes foram instruídos a apresentar características básicas sobre os animais, pois no dia de realização dos seminários teriam que preencher um quadro comparativo sobre animais invertebrados. Na semana seguinte, nas duas últimas aulas, foram apresentados os seminários. Cada grupo dispôs de 15 minutos para sua exposição.

A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerz foi desenvolvida mais precisamente na abordagem dos filos dos platelmintos e nematelmintos. A proposta foi apoiada no tema saúde pública e tinha como objetivo fazer com que os estudantes refletissem sobre a dimensão social do conteúdo biológico, estabelecendo uma relação entre os problemas sociais e doenças causadas por vermes. Os estudantes, em grupos, foram instruídos a observar diferentes parcelas da realidade, representadas pelas imagens projetadas nos slides (APÊNDICE B), e, então, identificar um problema para ser estudado na sequência da aula. A atividade foi desenvolvida em quatro momentos os quais corresponderam às 1ª, 2ª, 3ª e 4ª etapas da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerz. Os grupos registraram suas respostas em folhas destacadas dos cadernos as quais foram arquivadas ao final da atividade.

Para verificar a opinião dos estudantes a respeito da metodologia de ensino utilizada pelo pesquisador e as atividades desenvolvidas na unidade letiva, foi aplicada a turma um questionário de natureza qualitativa (APÊNDICE C). O referido instrumento de coleta de dados foi composto por cinco questões das quais três foram objetivas, uma de múltipla escolha e uma subjetiva. A aplicação dos questionários foi realizada pela professora de biologia titular da turma com intuito de eliminar qualquer influência que a presença do pesquisador pudesse gerar sobre as respostas dos estudantes. O tempo destinado para aplicação dos questionários foi de quinze minutos. Vinte e sete estudantes responderam aos questionários. Três não responderam ao questionário, pois não estavam presentes no dia da aplicação. Os dados coletados foram interpretados a luz dos referenciais teóricos que subsidiaram esta pesquisa e tabulados em forma gráficos.

É importante ressaltar que todos os acontecimentos ocorridos durante o delineamento das aulas foram registrados em diário de campo imediatamente após realização das mesmas. De acordo com Vieira (2002, p. 97) “O uso do diário em pesquisa qualitativa permite o registro de eventos diversificados e sucessivos”. Ainda segundo a autora, “O diário como

recurso de pesquisa favorece o registro do fenômeno investigado com toda a variabilidade do objeto em diferentes momentos” (2002, p. 98). Cabe salientar ainda, que as observações realizadas nas aulas foram do tipo sistemática e participante. “Na observação sistemática, o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação; deve ser objetivo, reconhecer possíveis erros e eliminar sua influência sobre o que vê ou recolhe”. (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 193). Já a observação participante “Consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 194).

Outro aspecto fundamental a ser destacado é que antes da coleta dos dados, os estudantes foram instruídos sobre a proposta e os objetivos da pesquisa e receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D) para que os próprios (estudantes maiores de 18 anos) ou os seus responsáveis (os estudantes menores de 18 anos) autorizassem sua participação na pesquisa bem como a divulgação dos resultados em eventos de caráter científico. Ainda assim, o sigilo e o anonimato dos nomes dos estudantes foram preservados em consonância com os padrões éticos da pesquisa.

O levantamento de dados para a caracterização da escola foi realizado mediante a consulta do Plano Político Pedagógico (PPP), da observação dos espaços físicos e de uma entrevista não dirigida com uma das coordenadoras pedagógicas. Para a caracterização da turma, foram realizadas consultas aos formulários de matrícula bem como o histórico dos estudantes e, também, optou-se pela realização de entrevista não dirigida com profissionais diversos atuantes na escola. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 197), neste tipo de entrevista, “Há liberdade total por parte do entrevistado, que poderá expressar suas opiniões e sentimentos. A função do entrevistador é de incentivo, levando o informante a falar sobre determinado assunto, sem, entretanto, forçá-lo a responder”. As informações obtidas foram registradas em diário de campo. É importante salientar que estas entrevistas foram realizadas com o propósito de colher informações sobre os aspectos comportamentais da turma em que foi desenvolvida a pesquisa. Cabe ressaltar que nenhum dos entrevistados autorizou a reprodução fiel de seus depoimentos e/ ou comentários nesta pesquisa.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A escola foi construída no de 1994 e inaugurada em 20 de janeiro de 1995, sob decreto de lei 121/95, com o propósito de possibilitar que estudantes de uma escola pública municipal ingressassem no ensino superior. Seu reconhecimento pelo Ministério da Educação (MEC),

no entanto, ocorreu somente cinco anos mais tarde, no ano 2000 (conforme a portaria 01/00 datada de 29/03/2000). No início de suas atividades letivas, os níveis de ensino ofertados foram o fundamental II (com turmas do 6º ao 9º ano) e o médio (com turmas de 1º ao 3º ano). Em virtude de suas boas instalações físicas bem como da qualificação de seu corpo docente, rapidamente a escola se tornou um centro de referência em educação básica. Por esse motivo, passou a receber estudantes de municípios circunvizinhos como, por exemplo, Governador Mangabeira, Muritiba e Sapeaçu.

Com base no levantamento de dados sobre a dimensão física da escola, verificou-se que a mesma manteve sua estrutura física original consolidada desde o ano de inauguração até o corrente ano, havendo somente a ampliação de alguns espaços escolares e o remanejamento de salas. Os registros também mostraram que, em termos de estrutura física, a escola em questão foi – e continua sendo – considerada a maior do município de Cruz das Almas, em virtude de suas dimensões consideráveis e organização interna (dividida em térreo e primeiro andar).

Contabilizou-se um total de 14 salas de aulas distribuídas entre o térreo e primeiro andar. Cada sala de aula possui uma área de 49m² sendo projetadas para comportar um total de 40 estudantes. Além das salas de aula, outros espaços também compõem a escola, a saber: direção, coordenação pedagógica, secretaria, sala dos professores, pátio, quadra poliesportiva, cantina, cozinha, banheiro para funcionários, banheiro para estudantes, reprografia, biblioteca, auditório e infocentro. Verificou-se também um quadro de funcionários composto por 75 profissionais dos quais 52 eram professores e 23 demais funcionários (coordenadores pedagógicos, secretárias, diretor, auxiliares de disciplina, responsáveis pela limpeza, etc.).

Dentre os espaços escolares supracitados, cabe enfatizar que o pesquisador utilizou basicamente a sala de aula e o auditório para ministrar suas aulas. Espaços que, de uma forma geral, eram os mais utilizados pelos professores da escola. A sala de aula possuía dimensões consideráveis, em termos de largura e comprimento, se apresentando como ampla e com formato retangular. Foi verificado que se tratava da mais ampla sala de aula da escola, pois o espaço foi projetado originalmente para ser a biblioteca. Porém, após uma reorganização interna este espaço passou a ser utilizado como sala de aula. Retomando-se a caracterização da sala, pode-se verificar ainda que se tratava de um espaço bem arejado e bem ventilado, sobretudo, pela presença de duas grandes janelas em uma de suas paredes laterais. Todavia, foram frequentes as queixas dos estudantes referentes ao intenso calor nos dias muito quentes. Cabe ressaltar que a sala tinha ventilador no teto, mas não estava funcionando. Outra reclamação manifestada pelos estudantes era quanto às condições da luminosidade da sala.

Constatou-se que nos primeiros horários do turno vespertino (início da tarde) a sala mantinha boas condições de luminosidade. Entretanto, nos últimos horários de aula (final da tarde), as condições de luminosidade eram reduzidas o que dificultava a visualização dos conteúdos registrados no quadro, especialmente, pelos estudantes que se sentavam mais ao fundo da sala. Assim como o ventilador de teto, as lâmpadas presentes na sala também não funcionavam, o que acentuava ainda mais o problema da baixa luminosidade. Ainda no que se refere à sala de aula, verificou-se que a presença de um quadro branco, uma mesa e cadeira para o professor e quantidade de carteiras suficiente para atender a demanda de estudantes.

O auditório configurou-se como um espaço de formato quadrangular, amplo, bem arejado e com boas condições de iluminação. De um modo geral, este era o espaço mais utilizado pelos professores da escola para a realização de aulas com uso do Datashow já que não era possível a projeção dos slides nas salas de aula em virtude da intensa luminosidade nos primeiros horários do turno vespertino. Contudo, cabe ressaltar que neste espaço também ocorriam palestras, seminários e reuniões entre os funcionários da escola. Foi observada neste espaço a presença de uma mesa e cadeira para o professor, uma mesa para suporte do Datashow, um ar condicionado que funcionava normalmente e uma quantidade de carteiras justapostas para atender a demanda de 110 estudantes (10 carteiras justapostas distribuídas em 11 fileiras horizontais).

5.3 DELIMITAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA TURMA

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 3º ano do ensino médio composta por um total de 30 estudantes, dos quais 19 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino. A faixa etária da turma esteve compreendida no intervalo dos 16 aos 20 anos. Quanto a origem geográfica dos mesmos, cabe ressaltar que 26 estudantes eram oriundos da zona urbana do município de Cruz das Almas, 3 estudantes eram oriundos da zona rural do mesmo município e, somente 1 estudante era oriundo de outro município sendo este último habitante do município de São Felipe.

Quanto aos aspectos comportamentais e disciplinares, foi possível perceber, tanto através das aulas ministradas como através dos depoimentos pessoais dos profissionais da escola, que parte dos estudantes apresentava como características marcantes a agitação e a euforia. Enquanto que, outra parte dos estudantes se mostrava mais disciplinada e serena, inclusive manifestando, em certos momentos, indignação em relação às atitudes dos demais colegas. Possivelmente, esse foi um dos fatores que mais contribuíram para a existência de conflitos internos entre os próprios estudantes durante as aulas.

Segundo os depoimentos pessoais obtidos através de entrevistas não dirigidas com os profissionais da escola, a turma em questão foi apontada como a precursora da maioria dos casos de desrespeito e de agressão verbal e/ou física envolvendo os próprios estudantes assim como estudantes desta turma e de outras turmas e, estudantes desta turma e profissionais da escola. No entanto, cabe ressaltar que, nos meses em que ocorreu a presente pesquisa, não foram registrados nenhum dos casos relatados. Os depoimentos também apontaram para o fato de que a própria turma tinha uma visão deteriorada e estigmatizada de si mesma, menosprezando o seu potencial para a aprendizagem e julgando-se uma turma “problemática” e de baixo rendimento. A opção de escolha pela referida turma se baseou no fato do pesquisador já ter realizado estudos anteriores envolvendo estes estudantes, principalmente as atividades realizadas pelo pesquisador enquanto membro do PIBID Biologia, as quais os estudantes desta turma participaram com muita frequência. Além disso, tendo em vista o perfil traçado pelos profissionais da escola, julgou-se a proposta da pesquisa conveniente para o desenvolvimento motivacional e cognitivo dos estudantes.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão analisados e interpretados todos os dados obtidos durante o período da pesquisa. É importante salientar que os estudantes serão identificados pela letra E.

6.1 VERIFICANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES

Partindo do princípio de que “O conhecimento prévio é, na visão de Ausubel, a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos” (MOREIRA, 2013, p. 10), a primeira aula desenvolvida no campo de pesquisa teve como objetivo realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo Reino Animal. Para o alcance deste objetivo foram desenvolvidas duas estratégias didáticas: (1) exibição de uma sequência de slides contendo imagens de seres vivos e perguntas de associação (APÊNDICE A); e (2) realização de uma atividade em grupo.

Na primeira estratégia, os estudantes foram instruídos a visualizar atentamente as imagens e responder, individualmente em uma folha de ofício, as perguntas projetadas nos slides, sendo a primeira delas: “Quais seres vivos a seguir pertencem ao reino animal?”. Na sequência foram projetadas doze imagens de seres vivos. Estas imagens foram marcadas numericamente, porém os nomes dos seres vivos representados pelas imagens não foram divulgados. Os seres vivos exibidos foram: 1- piolho-de-cobra, 2- bactéria, 3- golfinho, 4- aranha, 5- leão, 6- protozoário, 7- serpente, 8- fungo, 9- araucária, 10- anêmona-do-mar, 11- abelha e 12- sapo. Essas mesmas imagens foram o referencial para as perguntas que se sucederam ao longo da exibição dos slides, a saber:

Segunda pergunta:

Dos seres vivos que você considerou pertencerem ao Reino Animal, quais são invertebrados?

Terceira pergunta:

Quais são vertebrados?

Quarta pergunta:

Qual (is) seria (m) a (s) característica (s) que diferencia (m) os animais invertebrados dos vertebrados?

A atividade foi realizada dentro do tempo previsto (vinte minutos) sendo que as folhas com as respostas dos estudantes foram recolhidas e devidamente arquivadas. Em seguida solicitou-se aos alunos que identificassem os animais de uma sequência de imagens exibidas por meio de slides. Algumas dessas respostas foram registradas no diário de campo, a saber:

E24:

“É uma lacraia. Tenho certeza!” (referindo-se a imagem de uma lacraia).

E15:

“Parece um pepino estragado” (referindo-se a imagem de um pepino-do-mar).

E6:

“Isso é um girino!” (referindo-se a imagem de uma planária).

E1:

“Pode ser uma esponja ou um recife de corais” (referindo-se a imagem de uma esponja marinha).

Após as especulações dos estudantes, os nomes dos animais foram sendo revelados nos próprios slides. Esta atividade foi concluída ao final da identificação de dez animais sendo realizada em doze minutos. Constatou-se que a grande maioria dos estudantes se mostrou muito participativa no desenvolvimento da primeira estratégia. Fizeram perguntas, dialogaram entre si, realizaram associações com outros conteúdos, entre outras situações. A mobilização dos estudantes para desenvolver ativamente as atividades propostas pode estar associada ao fato de que toda estratégia foi fundamentada no princípio de valorização da ação do estudante preconizada pelo construtivismo piagetiano. Bidarra e Festas (2005, p. 180) validam a afirmação anterior ao afirmar que “De acordo com as premissas piagetinas, defende-se, pois, a importância do papel activo do sujeito na construção do seu conhecimento e uma forma de organização de ensino que respeite a participação do aluno na aprendizagem, [...]”. Possivelmente, outro aspecto que contribuiu para a participação dos estudantes foi à forma lúdica como a estratégia foi executada tornando a aula, portanto, mais atrativa. Não ocorreu nenhuma intervenção teórica do pesquisador na primeira estratégia atuando apenas como um orientador das etapas da estratégia, fazendo esclarecimentos somente se o estudante não tivesse compreendido o que deveria ser feito em cada etapa.

As respostas registradas sugerem que os estudantes já possuíam elementos (conceitos, informações ou representações mentais) em suas estruturas cognitivas que lhes permitiram a identificação dos animais. Moreira (2011, p. 33), ao defender uma aproximação entre a teoria da aprendizagem significativa e a proposta de modelos mentais de Philip Johnson-Laird, propõe um enfoque teórico que possivelmente subsidia a interpretação dos resultados obtidos com a resposta dos estudantes.

Para Johnson-Laird, ao invés de uma lógica mental, as pessoas usam modelos mentais para raciocinar. Modelos mentais são como blocos de construção cognitivos que podem ser combinados e recombinados conforme necessário. Como quaisquer

outros modelos, eles representam o objeto ou a situação em si; sua estrutura capta a essência (se parece analogicamente) desta situação ou objeto (MOREIRA, 2011, p. 34).

Reportando-se esta explicação para as situações escolares de aprendizagem, pode-se dizer que o estudante mobiliza modelos mentais preexistentes ou constroem novos modelos para realizar uma tarefa ou incorporar um novo conceito em sua estrutura cognitiva. Os modelos mentais podem ser utilizados em situações rotineiras de aprendizagem e descartados em sequência ou podem ter um tempo maior de durabilidade quando associado a memória de longo prazo, pois conforme salienta Moreira (2011, p. 35):

Os modelos mentais geralmente são modelos de trabalho, i.e., são construídos na hora para representar determinada proposição, conceito, objeto ou evento e são instáveis, funcionam naquela situação e são descartados. Mas se pode também falar em modelos mentais estáveis, modelos que por sua funcionalidade em muitas situações adquirem uma certa estabilidade, no sentido de que ficariam armazenados na memória de longo prazo.

Assim,

Levando em consideração estas características dos modelos mentais, poder-se-ia imaginar que para gerar modelos de trabalho o sujeito tem que ter o que Ausubel chama de conceitos subsunçores, mas os próprios conceitos subsunçores já estariam representados mentalmente por modelos mentais mais estáveis (segundo Johnson-Laird conceitos são representados por modelos mentais) (MOREIRA, 2011, p. 35).

Fundamentando-se, pois, na afirmação acima, é possível que ao visualizarem as imagens os estudantes tenham mobilizado seus modelos mentais de forma a relacionar as imagens projetadas a estes modelos desencadeando o mecanismo de evocação da memória, o que, portanto, lhes permitiram a identificação dos animais. Desta forma, pode-se inferir que os estudantes apresentaram conhecimentos prévios relevantes¹⁵ que lhes possibilitaram a realização da tarefa. Corroborando essas afirmações, Coll, Marchesi e Palacios (2004, p. 109) afirmam que:

Na mente dos alunos estão armazenadas suas representações – esquemas ou modelos mentais – do mundo físico e social, de maneira que a aprendizagem consiste fundamentalmente em relacionar as informações ou as experiências novas com as representações já existentes, o que pode dar lugar, sob determinadas circunstâncias, a um processo interno de revisão e de modificação de tais representações, ou à construção de outras mediante a reorganização e a diferenciação interna das representações já existentes.

Assim, pode-se dizer que, possivelmente, a projeção das imagens se configurou como um estímulo para que os estudantes ativassem os subsunçores específicos à realização da

¹⁵ “A este conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem, o qual pode ser, por exemplo, um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem, David Ausubel (1918-2008) chamava de subsunçor ou ideia-âncora” (MOREIRA, 2013, p. 6).

tarefa. É possível que os estudantes tenham adquiridos esses subsunçores a partir de experiências anteriores já que, por se tratar de uma turma de nível médio, possivelmente tiveram contato com este conteúdo conceitual (Reino Animal) nos anos escolares anteriores. Aliado a isto, pode-se supor que os estudantes, em algum momento de suas vidas, tiveram algum tipo de contato com os animais projetados (seja através do estudo, de experiências empíricas, da observação do animal na natureza, da visualização nos recursos didáticos, etc.), e que por isso, por lhes serem mais familiares, foram mais facilmente identificados. Em contrapartida, os animais que não se apresentaram no cotidiano do estudante sendo, portanto, não familiar para ele, não foram corretamente identificados, como corrobora a fala de E6 quando projetada a imagem de uma planária. Ratificando as inferências anteriores, Ausubel (2003) assevera que o aprendiz traz consigo uma bagagem de conhecimentos adquiridos ao longo da sua vida mediante as experiências cotidianas. Por esse motivo, é que Ausubel concebe os conhecimentos prévios dos aprendizes como o fator crucial e influenciador da aprendizagem (MOREIRA, 2011; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000).

Para a interpretação dos resultados obtidos através das perguntas de associação foram criadas três categorias de análise as quais são feitos os devidos esclarecimentos no quadro abaixo (Quadro. 1):

Quadro 1. Categorias de análise dos resultados da primeira estratégia.

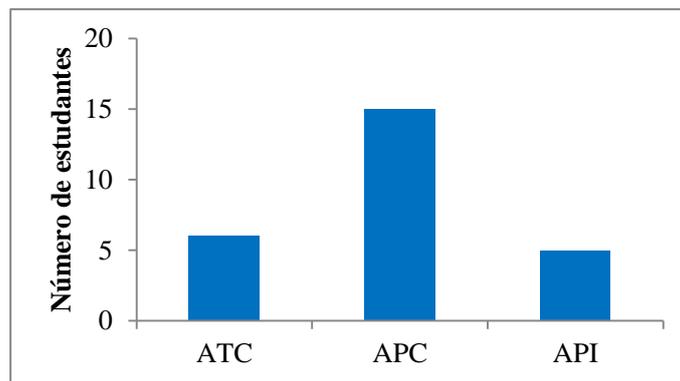
CATEGORIA	O QUE SIGNIFICA
Associação totalmente correta (ATC)	O estudante respondeu a pergunta incluindo corretamente todos os seres vivos às categorias taxonômicas apresentadas.
Associação parcialmente correta (APC)	O estudante respondeu a pergunta incluindo corretamente apenas parte dos seres vivos às categorias taxonômicas apresentadas.
Associação parcialmente incorreta (API)	O estudante respondeu a pergunta agrupando seres vivos de diferentes categorias taxonômicas.

Fonte: Autoria própria

Sobre a questão Quais seres vivos a seguir pertencem ao reino animal? (Gráfico. 1) 06 estudantes (23%) fizeram ATC entre os seres vivos projetados nos slides e a pergunta, ou seja, estes estudantes incluíram o piolho-de-cobra, o golfinho, a aranha, o leão, a serpente, a anêmona-do-mar, a abelha e o sapo como sendo pertencentes ao reino animal. Quinze estudantes (57%) registraram APC estando ausente em suas respostas apenas um ser vivo

pertencente ao reino animal. Destes 15 estudantes, 03 não incluíram o piolho-de-cobra em suas respostas e 12 não incluíram a anêmona-do-mar em suas respostas. 05 estudantes (20%) fizeram API, isto é, incluíram em suas respostas seres vivos que pertenciam ao reino animal e seres vivos que não pertenciam ao reino animal. Ressalta-se que dos 05 estudantes; 02 não incluíram a anêmona-do-mar, mas incluíram o protozoário; 02 não incluíram o piolho-de-cobra, mas incluíram as bactérias e fungos e 01 não incluiu o golfinho nem a anêmona-do-mar, mas incluiu as bactérias e a araucária.

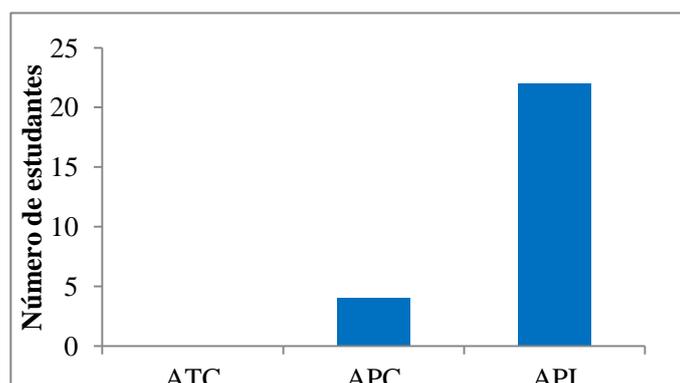
Gráfico 1. Associações realizadas pelos estudantes na primeira pergunta.



Fonte: Autoria própria

Sobre a questão Dos seres vivos que você considerou pertencerem ao Reino Animal, quais são invertebrados? (Gráfico 2.) 04 estudantes (15%) fizeram APC, isto é, relacionaram o piolho-de-cobra, a aranha e a abelha ao grupo dos invertebrados estando ausente apenas a anêmona-do-mar em suas respostas. Vinte e dois estudantes (85%) fizeram API. Isto significa que esses estudantes incluíram corretamente os seres vivos pertencentes ao grupo dos invertebrados (piolho-de-cobra, aranha, anêmona-do-mar e abelha), mas também incluíram seres vivos que não pertencem ao grupo (serpente e sapo) e seres vivos que não pertencem ao reino animal (bactérias, protozoário e fungos).

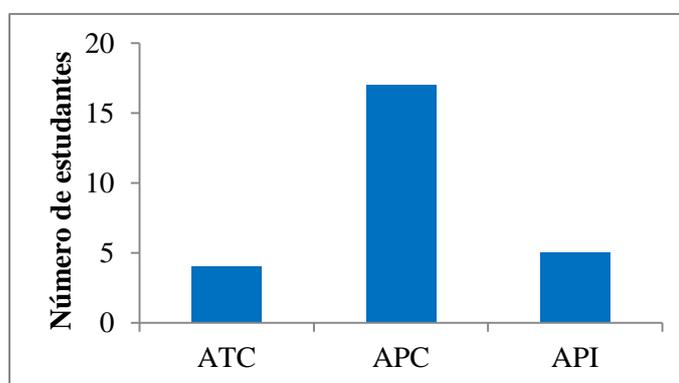
Gráfico 2. Associações realizadas pelos estudantes na segunda pergunta.



Fonte: Autoria própria

Sobre a questão Quais são vertebrados? (Gráfico. 3) 04 estudantes (15%) fizeram ATC, isto é, relacionaram corretamente o golfinho, o leão, a serpente e o sapo ao grupo dos vertebrados. Dezesete estudantes (65%) realizaram APC, sendo que dos mesmos, 04 não incluíram a serpente como pertencente ao grupo dos vertebrados e, 13 não incluíram nem a serpente nem o sapo. Cinco estudantes (20%) fizeram API. Nestes casos, os estudantes incluíram em suas respostas seres vivos pertencentes ao grupo dos vertebrados (golfinho e leão) e seres vivos que não pertencem ao grupo (bactérias, aranha, abelha e anêmona-do-mar).

Gráfico 3. Associações realizadas pelos estudantes na terceira pergunta.



Fonte: Autoria própria

A análise dos dados revelou a presença de contradições e incoerências nas associações estabelecidas pelos estudantes. Na primeira pergunta, por exemplo, cinco estudantes fizeram API agrupando protozoário, bactérias e fungos ao reino dos animais. Embora seja um número relativamente pequeno, quando comparado ao somatório dos estudantes que realizaram ATC e APC, foi importante considerar as incoerências manifestadas nas associações dos cinco estudantes, pois possivelmente estavam sinalizando que os mesmos não tinham um conceito bem definido de reinos biológicos e seus representantes. De modo similar, e corroborando a afirmação anterior, também foram verificados equívocos nas respostas às perguntas subsequentes. Na segunda questão foi observada novamente a inclusão de protozoário, bactérias e fungos no reino animal. Porém, desta vez em uma categoria mais específica: o grupo dos invertebrados. Cabe ressaltar que nesta segunda pergunta também foram verificadas contradições, pois, como esta pergunta (assim como a terceira) era diretamente dependente da primeira, observou-se que dos seis estudantes que realizaram ATC na primeira pergunta, dois realizaram API na segunda (relacionando bactérias e fungos ao grupo dos invertebrados). Outro resultado que chamou a atenção foi à inclusão da serpente e do sapo no

grupo dos invertebrados bem como a inclusão da aranha, da abelha e da anêmona-do-mar no grupo dos vertebrados. Este resultado, também poderia estar sinalizando que os conceitos de animais invertebrados e vertebrados não estariam bem definidos nas estruturas cognitivas de uma parcela dos estudantes, assim como o conceito de reinos biológicos.

Entretanto quando questionados Qual (is) seria (m) a (s) característica (s) que diferencia (m) os animais invertebrados dos vertebrados? verificou-se que todos os 26 estudantes foram unânimes ao apresentar em suas respostas a presença ou ausência de uma estrutura de sustentação como principal característica que diferencia os animais invertebrados dos vertebrados. Mais especificamente, 23 estudantes sinalizaram em suas respostas que os animais invertebrados não possuem ossos e os vertebrados possuem ossos, 2 estudantes sinalizaram que os vertebrados possuem coluna vertebral e os invertebrados não possuem, e 1 estudante sinalizou que a diferença é devido aos vertebrados terem ossos e escamas e os invertebrados não. O resultado aqui verificado contrastou, portanto, com as associações realizadas pelos estudantes nas segunda e terceira perguntas. Isto porque nesta quarta pergunta todos os estudantes sinalizaram, ainda que de forma bem simples, a característica básica e amplamente utilizada na biologia para se diferenciar animais invertebrados de animais vertebrados. Ora, se os estudantes demonstraram que de certa forma já sabiam a característica básica que diferenciava os invertebrados dos vertebrados, por que agruparam equivocadamente os animais nas perguntas anteriores? Uma hipótese a ser analisada é a de que possivelmente os estudantes tenham tentado associar a forma e o hábito do animal ao grupo taxonômico que lhes julgavam ser correspondente, como por exemplo, no caso da serpente enquadrada no grupo dos invertebrados. Outra hipótese a ser considerada é de que alguns dos animais projetados não se mostraram familiares aos estudantes, como no caso da anêmona-do-mar.

No desenvolvimento da segunda estratégia, os estudantes foram orientados a se organizarem em grupos de 4 ou 5 componentes. Após a formação dos grupos, o pesquisador pediu que um componente de cada equipe retirasse de dentro de um envelope o nome de um animal invertebrado. Caberia então aos estudantes escreverem, em uma folha de ofício, a maior quantidade possível de informações que eles já tivessem sobre esse determinado animal (habitat, dieta alimentar, forma do corpo, filo que pertence, importância, etc.). Após a explicação, a atividade teve início com a retirada do nome dos animais de dentro do envelope por um integrante de cada grupo. Foram formados 6 grupos cujos integrantes compartilharam informações entre si para caracterizar o animal sorteado. Os animais sorteados por cada grupo foram: abelha, caramujo, esponja, formiga e polvo. Assim como na primeira estratégia, o

pesquisador não forneceu nenhuma instrução conceitual para os estudantes, fazendo apenas esclarecimentos e explicando novamente algum ponto da atividade que o estudante não tenha entendido.

A caracterização realizada por cada grupo ratificou a ideia, anteriormente discutida, de que os estudantes já possuíam conhecimentos prévios relevantes e necessários à realização da tarefa. Algumas dessas caracterizações podem ter demonstrado maior grau de elaboração conceitual já que apresentavam maior quantidade de informações sobre o animal sorteado, como no caso das respostas sinalizadas pelos grupos B e F:

Grupo B:

“É um animal invertebrado que é encontrado no solo em ambientes úmidos e rico em netritos (sic.) e matéria orgânica que é a base de sua alimentação. Seu corpo é comprido e flácido e estão sempre presente (sic.) em nosso cotidiano. E é importante para a manutenção do solo e ajuda a manter os níveis equilibrados de matéria orgânica do solo”. (Animal sorteado: minhoca).

Grupo F:

“É um animal invertebrado. Se alimenta do pólim (sic.) das flores. São encontrados em comeias (sic.). Tem o instinto de estarem e irem somente onde sua rainha está. Seu corpo é formado por 6 patas, tem o corpo amarelo e preto. Quando uma abelha pica uma pessoa, ela automaticamente morre, porque o ferrão é parte do corpo dela. Tem 5 olhos. Ela mesma produz o seu próprio mel. Uma abelha quando está em grandes números e se sente ameaçada, ela pode chegar a matar uma pessoa”. (Animal sorteado: abelha).

Outras caracterizações evidenciaram a carência de informações mais elaboradas sobre os animais sorteados como no caso dos grupos D e E:

Grupo D:

“É invertebrado. São encontrados em ambientes úmidos. Formato redondo. Se alimenta de folhas. Estão presentes no nosso dia a dia. Tem importância, mas não sabemos quais”. (Animal sorteado: caramujo)

Grupo E:

“É encontrado no fundo do mar, se alimentam de água, formato do corpo cilíndrico. Ele faz a filtração da água do mar e faz parte do nosso dia a dia em desenhos, lavar pratos”. (Animal sorteado: esponja)

As caracterizações desenvolvidas pelos estudantes acenaram para outros aspectos muito importantes da teoria da aprendizagem significativa: a quantidade de subsunçores disponíveis, suas relações e o grau de estabilidade da estrutura cognitiva. De acordo com Ausubel (2003), os indivíduos que possuem uma estrutura cognitiva mais estável, com maior quantidade subsunçores específicos, estão mais propensos a realizar novas aprendizagens. Concordando com estas ideias, Lemos (2011, p. 27) salienta que “Quanto mais estável e organizada for a

estrutura cognitiva do indivíduo, maior a sua possibilidade de perceber novas informações, realizar novas aprendizagens e de agir com autonomia na sua realidade”.

A análise dos dados obtidos com a realização dessas duas estratégias pedagógicas deu ao pesquisador uma noção inicial dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo conceitual que seria desenvolvido na unidade bem como forneceu, em certa medida, indícios do grau de estabilidade dos conceitos fundamentais subjacentes a este conteúdo. Assim, todo o planejamento pedagógico subsequente se baseou nos resultados constatados nesta primeira aula. Portanto, além de alcançar o objetivo proposto para aula, o pesquisador também deu um importante passo para um possível processo de desenvolvimento da aprendizagem significativa na turma, pois para David Ausubel partir do que o aprendiz já sabe é uma das condições imprescindíveis para a ocorrência de aprendizagem significativa, conforme endossa Moreira (2011, p. 40, grifo do autor) ao asseverar que “[...] a condição **sine qua non** para a aprendizagem significativa é a disponibilidade de subsunçores -- conceitos ou proposições claros, estáveis, diferenciados, especificamente relevantes -- na estrutura cognitiva”.

6.2 UTILIZANDO ORGANIZADORES PRÉVIOS

Respalhando-se nos resultados obtidos na primeira aula, o pesquisador prosseguiu com seu planejamento pedagógico utilizando na aula subsequente um dos recursos facilitadores da aprendizagem significativa: os organizadores prévios. Esta estratégia foi utilizada porque, embora os estudantes tivessem apresentado conhecimentos prévios relevantes a respeito dos animais invertebrados, não foram verificados indícios que apontassem a presença de conceitos científicos precisos inerentes ao estudo desses animais. Além disso, verificou-se a possibilidade de alguns conceitos fundamentais do estudo da zoologia não estarem bem definidos nas estruturas cognitivas de uma parcela significativa dos estudantes. Nesse sentido, optou-se pela utilização de organizadores prévios para a abordagem dos conceitos fundamentais em zoologia antes da abordagem de cada filo dos invertebrados. Isto porque estes conceitos essenciais eram mais gerais, inclusivos e permeariam todo o estudo da diversidade animal subsequente. Para abordagem destes conceitos foi dedicada uma aula do tipo expositiva com incentivo a participação e diálogo dos estudantes. Os conceitos trabalhados foram: (1) zoologia, (2) reino animal, (3) animais invertebrados e (4) vertebrados, (5) tipos de simetria, (6) animais diblásticos e (7) triblásticos, e (8) animais protostômios e (9) deuterostômios.

Iniciou-se a aula explicando para os estudantes que os conceitos que seriam apresentados e definidos serviriam como base para o entendimento das aulas seguintes e que, portanto, era de fundamental importância que no decorrer da aula os estudantes manifestassem seu entendimento sobre os conceitos, colaborassem com exemplos e explanassem possíveis dúvidas. O primeiro conceito apresentado foi zoologia. Os estudantes foram questionados quanto ao significado da palavra zoologia e aqueles que explanaram suas respostas foram categóricos ao definir zoologia como estudo dos animais. Foi adotada a definição dos estudantes para o conceito, com apenas um acréscimo feito pelo pesquisador de que a zoologia era uma ciência. Em seguida foi definido o conceito de reino animal. Os estudantes manifestaram opiniões bem similares quanto ao significado do conceito, definindo-o como o grupo ao qual pertencem os animais invertebrados e vertebrados. Algumas dessas falas foram registradas em diário de campo:

E3:

“Reino dos animais”.

E21:

“Grupo dos animais invertebrados e vertebrados”.

E16:

“Conjunto dos animais na natureza”.

Na sequência, os estudantes foram questionados quanto ao significado dos conceitos invertebrados e vertebrados. Os mesmos foram unânimes ao definir invertebrados como animais sem ossos e os vertebrados como animais com ossos. O pesquisador endossou as definições dos estudantes ao enfatizar que os animais invertebrados e vertebrados são assim categorizados pela ausência ou presença de vértebras. Para verificar a compreensão dos estudantes acerca desses dois conceitos, foi realizado um exercício verbal no qual foram elencados nomes de animais os quais deveriam ser categorizados em invertebrado ou vertebrado. Não houve muita dificuldade na resolução deste exercício, porém alguns estudantes demonstraram incerteza quando os animais elencados foram sapo e cobra. Duas falas chamaram bastante atenção em meio às respostas e, conseqüentemente, foram registrados em diário de campo:

E23:

“O sapo salta e para fazer isso ele precisa ter ossos! É um vertebrado”.

E13:

“A cobra rasteja. Seu corpo se dobra. Acho que não tem vertebras, deve ser invertebrado”.

As falas acima revelaram que ambos os estudantes resgataram informações sobre os hábitos e forma do animal para chegar à conclusão, embora as associações não tenham sido corretas. Diante das respostas, procurou-se fornecer informações para que os próprios estudantes reavaliassem suas respostas. Complementou-se a resposta de E23 informando que o sapo tem adaptações para dar pequenos e grandes saltos sendo necessária, portanto, uma estrutura que sustentasse o peso do animal. Já na resposta de E13, o pesquisador salientou o hábito alimentar de uma cobra questionando o estudante se ele já havia lido ou visto algo a respeito da forma como as cobras se alimentavam. O estudante informou que uma cobra poderia engolir um rato inteiro, mas que para isso ocorresse todo o corpo da cobra teria que se movimentar. Endossou-se a resposta do estudante explicando que ao engolir um animal inteiro a cobra precisa reorganizar o seu corpo, sobretudo a região da cabeça no momento de engolir o alimento. Nesse momento, outros estudantes reforçaram a explicação dizendo que a cobra possuía ossos na cabeça e que eles se rearranjavam quando ela engolia o alimento. Assim, chegou-se a conclusão final de que a cobra era um animal pertencente ao grupo dos vertebrados.

Em seguida, foi abordado o conceito de simetria. Os estudantes foram questionados se já teriam ouvido falar sobre esta palavra e se sabiam seu significado. Um estudante mencionou que já ouvira a palavra simetria na disciplina de matemática. Outro estudante disse que simetria significava metade. Apoiando-se nas falas dos estudantes, iniciou-se a explicação do conceito abordando-se os tipos de simetria e sua importância para a classificação dos animais. Paralelamente a explicação, desenhos foram sendo esboçados no quadro com o propósito de salientar a importância do conceito para a categorização dos animais e, assim, possibilitar melhor entendimento do mesmo. Ao final da explicação, os estudantes foram questionados quanto à existência de dúvidas e perguntas relacionadas ao conceito de simetria. Nenhum estudante se manifestou.

Na sequência foram discutidos os conceitos de animais diblásticos e triblásticos. Indagou-se os estudantes quanto a familiaridade deles com os conceitos. Os mesmos disseram que não se recordavam dos conceitos e, portanto, nenhum deles manifestou resposta precisa. Contudo, existiram tentativas de identificação dos significados dos conceitos por meio da dissociação das palavras, como se pode perceber em algumas falas:

E24:

“Di é dois, Tri é três. Blástico eu não sei o que significa”.

E3:

“Se Di é dois e Tri é três, pode ser um animal com duas ou três partes do corpo”.

Antes de apresentar a definição dos conceitos, o pesquisador tentou resgatar, juntamente com os estudantes, os conteúdos subjacentes aos conceitos. Tendo em vista que os conceitos de diblásticos e triblásticos significam, respectivamente, animais com dois folhetos embrionários e animais com três folhetos embrionários, foram resgatados elementos da embriologia humana para tentar estabelecer pontes cognitivas e, assim, facilitar a compreensão dos conceitos apresentados. Neste sentido, delineou-se concisamente todo o percurso do desenvolvimento de um embrião, desde a união dos gametas (espermatozoide e ovulo), passando pelas sucessivas divisões do embrião até alcançar a fase de gástrula (fase na qual os folhetos embrionários são formados). Após está explicação, os estudantes esboçaram novas respostas, dessa vez se aproximando da definição científica dos conceitos.

O mesmo ocorreu na discussão dos conceitos de protostômios e deuterostômios. Os estudantes sinalizaram que não tinham ouvido falar nestas palavras e que, portanto, não sabiam o que significavam. Os mesmos também tentaram identificar os conceitos através da dissociação das palavras, porém, sem muito êxito. Explicou-se que os termos diziam respeito à formação da boca do animal a partir de uma estrutura do embrião chamada blastóporo. Os estudantes mostraram dificuldades no entendimento destes dois conceitos, sobretudo, porque julgavam o nome dos conceitos muito difíceis e complexos de serem aprendidos. Procurou-se, então, desmembrar os nomes dos conceitos para evidenciar que estes tinham relação com o seu significado, já que, no termo protostômio, *proto* significa primeiro e *estoma* significa boca. O mesmo raciocínio para a palavra deuterostômio: *deutero* significa segundo e *estoma* significa boca. Após esta explicação, o pesquisador questionou a turma quanto a existência de dúvidas. Nenhum estudante se manifestou.

Para Ausubel (2003), a utilização de organizadores prévios é uma estratégia pedagógica apropriada quando se deseja manipular a estrutura cognitiva do aprendiz que não apresenta subsunçores específicos para a incorporação de uma nova informação. Segundo Moreira (2013, p. 14), um organizador prévio “Pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode ser também uma aula que precede um conjunto de outras aulas”. Foi nessa última perspectiva que se adotou a utilização dos organizadores prévios: uma aula com conceitos fundamentais, mais gerais e inclusivos que precederiam as aulas seguintes. Cabe ressaltar que

não se pode asseverar, com base no levantamento dos conhecimentos prévios realizado na primeira aula, que os estudantes não apresentaram subsunçores específicos para a incorporação ou resgate dos conceitos fundamentais em zoologia. O que foi percebida na primeira aula foi a existência de inconsistências e equívocos nas representações das categorias taxonômicas bem como a ausência de conceitos científicos claros e precisos subjacentes ao conteúdo conceitual programado para a unidade. Este último dado não foi tomado como indício de ausência de subsunçores, pois foi levado em conta que possivelmente os estudantes não tivessem recordado esses conceitos na primeira aula. Corroborando essa hipótese, constatou-se nesta segunda aula, com o uso dos organizadores prévios, que os estudantes apresentaram subsunçores específicos aos quais foram possíveis relacionar os conceitos fundamentais da zoologia.

Na abordagem dos quatro primeiros conceitos, foi constatado que os estudantes já possuíam conhecimentos prévios relevantes que possivelmente os levaram a compreender os significados dos conceitos sem muita dificuldade. Endossando essas afirmações, pode-se tomar como exemplos a definição do conceito de zoologia determinado unanimemente pela turma e as falas enunciadas por E3, E21 e E16 na definição do conceito de reino animal. O mesmo foi observado na definição dos conceitos de animais invertebrados e vertebrados, apesar de que nesse momento foi constatada uma dificuldade na resolução do exercício verbal, registrada através da fala de E13. Essa dificuldade pode estar relacionada com o modelo mental construído ou resgatado pelo estudante para a realização do exercício. Para Moreira (2003, p. 9, grifo nosso), os modelos mentais “São representações instáveis, **não necessariamente precisas ou "corretas"**, descartáveis, que o sujeito constrói na memória de trabalho quando compreende **(ainda que à sua maneira)** a situação”. Nesse sentido, é possível que a fala de E13 esteja sugerindo que o modelo mental concebido em sua estrutura cognitiva apontasse para o fato de que a cobra fosse um animal invertebrado, sobretudo, em virtude da morfologia e da forma de locomoção do animal.

Na abordagem do conceito de simetria (quinto conceito) os estudantes não manifestaram dificuldades em seu entendimento e ainda contribuíram com significados que já tinham atribuído para o significado (como por exemplo, o estudante que disse que simetria significava metade). Um fator que possivelmente pode ter reforçado a compreensão do conceito foi delineamento de desenhos que exemplificavam os tipos de simetria. Krasilchik (2008) salienta que a ilustração é um recurso valioso para clarificar, exemplificar ou esquematizar determinados conteúdos biológicos de modo a favorecer a compreensão do estudante. Porém, a mesma autora faz uma ressalva quanto à utilização de ilustrações em

quadros-negros por professores de biologia. Segundo a autora (2008, p. 63) os estudantes têm apontado um problema “[...] que dificulta a utilização plenamente satisfatória do quadro-negro pelo professor de biologia: os desenhos malfeitos, confusos e pequenos demais para serem vistos por todos”. Portanto, o professor deve ser cuidadoso ao esboçar desenhos no quadro sendo necessário levar em consideração aspectos relevantes da estruturação dos desenhos como, por exemplo, cores e tamanho.

Na abordagem dos quatro últimos conceitos, foi constatado que nenhum dos estudantes manifestou uma definição clara e precisa para os conceitos. Possivelmente, este resultado poderia estar indicando a não familiaridade dos estudantes com os conceitos e/ou a ausência de conhecimentos prévios relevantes à incorporação destes conceitos em suas estruturas cognitivas. Esta última possibilidade tem ligação direta com a teoria da aprendizagem significativa, pois “[...] os novos significados são o produto de uma interação activa e integradora entre novos materiais de instrução e ideias relevantes da estrutura de conhecimentos existente do aprendiz” (AUSUBEL, 2003, p. 43). Endossando as ideias ausubelianas, Lemos (2011, p. 27) ressalta que:

[...] a aprendizagem significativa de um determinado corpus de conhecimento corresponde à construção mental de significados porque implica uma ação pessoal – e intencional – relacionar a nova informação percebida com os significados já existentes na estrutura cognitiva.

Portanto, a ausência de ideias relevantes na estrutura cognitiva de quem aprende pode se configurar como um empecilho à ocorrência de aprendizagem significativa. A ausência de subsunçores relevantes também pode favorecer o desenvolvimento de aprendizagem mecânica, pois “Quando a estrutura cognitiva do indivíduo não possui subsunçores diferenciados e estáveis para ancorar (subsumir) a nova informação, o indivíduo a armazenará de forma literal e não substantiva, ou seja, realizará aprendizagem mecânica” (LEMOS, 2011, p. 27).

Partindo desses pressupostos, foi realizada uma breve recapitulação do conteúdo conceitual embriologia humana durante a abordagem dos conceitos de animais diblásticos e trblásticos. Objetivou-se com esta recapitulação fornecer uma ponte cognitiva para os estudantes de modo que pudessem relacionar o que possivelmente já sabiam sobre embriologia aos conceitos apresentados na aula. A intenção era que os estudantes resgassem o conceito de folheto embrionário, crucial a compreensão dos conceitos de animais diblásticos e triblásticos. Por essa razão, foi brevemente delineado o percurso do desenvolvimento de um embrião, desde a união dos gametas, passando pelas sucessivas divisões do embrião até

alcançar a fase de gástrula, sendo esquematizado no quadro desenhos que exemplificavam cada etapa do percurso. Não se pode asseverar que a recapitulação do conteúdo embriologia humana cumpriu eficazmente com seu objetivo, mas as falas de E1 e E27 revelaram que a recapitulação pode ter favorecido, em algum grau, a relação entre o que já sabiam sobre embriologia e os conceitos de animais diblásticos e triblásticos.

E1:

“Di quer dizer dois, tri quer dizer três e blástico provavelmente quer dizer folhetos embrionários. Se for isso animal diblástico quer dizer animal de dois folhetos embrionários e animal triblástico animal de três folhetos embrionários”.

E27:

“Ah, acho que lembrei! Blástico tem haver com célula, tecidos senão me engano. Pode ser animais com dois tecidos e animais com três tecidos”.

De modo similar, também foi verificada a ausência de conhecimentos prévios relevantes que possibilitassem a compreensão dos conceitos de protostômios e deuterostômios, sobretudo, porque os estudantes sinalizaram não ter ouvido estas palavras antes. Assim, apoiando-se na explicação anterior do percurso do desenvolvimento de um embrião, o pesquisador resgatou o conceito de blastóporo com o propósito de favorecer o entendimento dos conceitos. Contudo, este resgate não se mostrou suficiente uma vez que os estudantes sinalizaram que as palavras eram complexas demais e difíceis de serem entendidas. Este aspecto está intimamente associado ao que Krasilchik (2008) chama de incompreensão do vocabulário técnico. Isto porque a biologia é uma área do conhecimento que abrange diversos conceitos e terminologias científicas complexas que, muitas vezes, não são compreendidas pelo estudante ou compreendidas a sua forma, sem estar de acordo com o contexto da disciplina. Este aspecto, por sua vez, alerta para um dos elementos que podem facilitar ou não a aprendizagem significativa: a linguagem. De acordo com Ausubel (2003, p. 99), a linguagem constitui “[...] uma parte integral do próprio processo de aquisição de novas ideias abstractas e influencia quer a natureza, quer o produto dos processos cognitivos envolvidos na criação de novos conceitos e proposições abstractas”. Moreira (2013, p. 25) reporta a essência da ideia anterior para o contexto de sala de aula ao salientar que “Nesse processo, professor e aluno buscam compartilhar significados que são aqueles aceitos em um certo contexto. Ao apresentar os significados, o professor usa a linguagem, ao devolver os significados que está captando o aluno usa a linguagem”. Destarte, é indispensável que a linguagem utilizada pelo professor esteja suficientemente adequada e coerente aos níveis de abstração e compreensão do aluno.

Na segunda tentativa de explicação, optou-se pelo desmembramento dos nomes dos conceitos visto como um possível recurso facilitador da compreensão dos mesmos. Este desmembramento foi realizado com o propósito de evidenciar para os estudantes que os nomes dos conceitos tinham relação direta com os seus significados. Informou-se ainda que grande parte das terminologias em biologia podiam ser compreendidas com base neste recurso de desmembramento. Neste momento, foram desmembrados outros conceitos (zoologia, biologia, assexuado) para reforçar a informação passada.

De modo geral, a utilização desta segunda aula como organizador prévio pode ter fornecido ideias relevantes aos estudantes as quais, possivelmente, permitiram que eles resgassem conhecimentos prévios pouco utilizados bem como incorporassem em suas estruturas cognitivas conceitos ainda não vistos. Corroborando a afirmação anterior, Moreira (2011, p 41) enfatiza que:

Organizadores prévios podem ser usados também para “reativar” significados obliterados (isso é perfeitamente possível se a aprendizagem foi significativa), para “buscar” na estrutura cognitiva do aluno significados que existem, mas que não estão sendo usados há algum tempo no contexto da matéria de ensino. E principalmente para estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem.

6.3 EMPREGANDO DIFERENTES MODALIDADES DIDÁTICAS

Após a introdução dos conceitos fundamentais em zoologia por meio de organizadores prévios, iniciaram-se os estudos pormenorizados de cada filo de invertebrados sendo o primeiro deles o filo dos poríferos. Nesta terceira aula, cujo objetivo central foi explicar as principais características de um porífero, seus processos vitais e sua importância, procurou-se ir inserindo perguntas de investigação com o propósito de mobilizar os estudantes na busca ativa de suas respostas. Cabe ressaltar ainda que o recurso utilizado na referida aula foi o Datashow, sendo as principais informações projetadas em slides.

No início da aula os estudantes foram questionados sobre o que eles já sabiam sobre os poríferos (esponjas). Assim, como constatado nas primeiras aulas, os alunos demonstraram ter conhecimentos prévios relevantes sobre o conteúdo apresentado como pode ser verificado nas seguintes falas dos estudantes:

E2:

“É um animal aquático e não se move”.

E17:

“Se alimentam a partir da filtração da água do mar”.

E20:

“Podem ficar sozinhos ou em colônias”.

Estas contribuições dos estudantes foram tomadas como ponto de partida para explicação do conteúdo. Assim, neste primeiro momento, foram discutidas as características gerais das esponjas: habitat e distribuição geográfica, tipo de simetria e número de folhetos embrionários, e modo de vida. À medida que os conteúdos eram explicados, os estudantes faziam perguntas e colaboravam com exemplos. Na sequência, foi dirigida a seguinte pergunta à turma: *Se as esponjas não se movem e nem possuem sistemas, como fazem para se alimentar, respirar?* O propósito do pesquisador com esta pergunta foi constatar se os estudantes conseguiriam chegar a uma resposta com base na discussão inicial das características das esponjas. De fato, as respostas dos estudantes validaram o propósito do pesquisador uma vez que eles chegaram à conclusão de que, por ser um animal aquático, fixo a um substrato e sem sistemas fisiológicos, a esponja obtinha seu alimento e respirava por meio da filtração da água.

Proseguiu-se, então, com a explicação abordando o processo de filtração da água nas esponjas dando ênfase ao trajeto de circulação da água: entra pelos poros → cai no átrio → sai pelo ósculo. Os estudantes não manifestaram nenhuma dúvida ou dificuldade de entendimento do processo em questão. Isto pode estar associado ao fato de que, logo em seguida à explicação verbal, o pesquisador apresentou um pequeno filme que ilustrava e ratificava o que acabara de explicar. De acordo com Krasilchik (2008, p. 64), “Os filmes representam um recurso valioso e insubstituível para determinadas situações de aprendizagem: experimentos que exigem equipamento sofisticado, processos muito lentos ou muito rápidos demais, comportamento de animais e plantas”. Nesse sentido, o filme¹⁶ se mostrou didaticamente eficaz endossando a explicação do pesquisador, uma vez que retravava um pequeno experimento realizado com esponjas no fundo do mar, no qual um corante era depositado próximo aos poros da esponja e, assim, era possível visualizar o fluxo do corante conforme o trajeto de circulação de água nas esponjas. Cabe enfatizar que o filme foi exibido duas vezes com o propósito de favorecer a compreensão dos estudantes. Na primeira exibição, não houve interferência do pesquisador. Porém, na segunda exibição o mesmo foi pausando o filme e explicando passo a passo o trajeto de circulação de água na esponja. Desta forma, pode ter

¹⁶ Ver: FILTERING barriels and chimney sponges. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=T7E1rq7zHLc>> Acesso em: 21 maio 2014.

contribuído para reforçar a aprendizagem do processo de filtração de água nas esponjas, pois, de acordo com Krasilchik (2008, p. 68), “A prática tem demonstrado que, quando a apresentação [do filme] é intercalada de discussões, a aprendizagem é melhor”.

Em seguida, foram discutidas as formas de reprodução das esponjas bem como a importância que estas desempenham tanto no âmbito ecológico quanto no âmbito social. Alguns estudantes ressaltaram que se uma esponja fosse cortada em pedaços pequenos, cada pedaço daria origem a uma nova esponja. Estes comentários sugeriram que, possivelmente, alguns estudantes tivessem domínio do conceito de reprodução por fragmentação ou regeneração. No que diz respeito à discussão sobre a importância do animal, os estudantes se detiveram mais no aspecto econômico. Segundos os mesmos, as esponjas eram comercializadas como esponjas de banho e por isso geravam lucros para a economia. O pesquisador validou os comentários dos estudantes apenas fazendo a ressalva de que a comercialização de esponjas, propriamente dita, foi mais intensa no passado, e que as esponjas de banho atuais eram sintéticas. Além disso, foi ressaltada também a importância ecológica das esponjas enquanto animais bioindicadores da qualidade do meio aquático. Por fim, e já no término da aula, o pesquisador propôs como tarefa de casa que os estudantes pesquisassem e respondessem duas perguntas: a primeira, “*Qual a importância das esponjas para a Farmacologia?*”, e a segunda, “*Se as esponjas são fixas ao substrato, como fazem para se proteger de predadores?*”. É importante salientar que não foi imposta obrigatoriedade à realização da tarefa. A intenção era verificar se os estudantes se mobilizariam para continuar estudando e pesquisando sobre o conteúdo abordado, mesmo não estando no espaço de sala de aula. Além de que, o pesquisador esperava que, por meio da pesquisa, os estudantes trouxessem novos pontos de discussão, curiosidades e/ou dúvidas para as próximas aulas.

É importante salientar que durante a execução da aula grande parte da turma se mostrou participativa, discutindo as informações apresentadas, colaborando com exemplos, ressaltando curiosidades e explanando suas dúvidas. Foi observado também que no momento da exibição do filme todos os estudantes se mostraram atentos e concentrados, sinalizando que possivelmente aquele recurso fosse mais atrativo para a turma. Outro importante ponto a ser enfatizado é que a aula seguinte (aula sobre o filo dos cnidários) somente ocorreu após duas semanas. Para ser mais claro, a aula sobre o filo dos poríferos foi realizada no dia 22 de maio de 2014. Logo, a aula seguinte deveria ter sido realizada no dia 29 de maio. Entretanto, em virtude de uma festa que ocorreu na escola no referido dia e especificamente nos dois últimos horários de aula, a aula só foi realizada no dia 5 de abril desfalcando, desta forma, o planejamento pedagógico em duas aulas.

Assim, após duas semanas foi realizada a aula sobre o filo dos cnidários que teve por objetivo ressaltar as características e a importância dos principais representantes deste filo. Para o alcance deste objetivo, optou-se pela estratégia de construção de um painel integrado a partir da leitura e discussão de diferentes textos. Porém, antes de explicar a proposta da referida aula, os estudantes foram questionados se haviam pesquisado e respondido as perguntas feitas ao final da aula passada. Apenas um estudante manifestou ter respondido as perguntas. Foi pedido, então, que ele lesse suas respostas para que compartilhasse com a turma as informações pesquisadas.

Feitos os devidos esclarecimentos sobre as perguntas da aula anterior, o pesquisador pediu aos estudantes que se dividissem em grupos para iniciar a construção do Painel Integrado. Deste modo, foram formados 6 grupos sendo que cada grupo continha 5 estudantes. A cada integrante de cada grupo foi concebido um número de 1 a 5 o qual se referia a um aspecto dos cnidários a ser identificado durante a leitura dos textos¹⁷. Os números se referiram respectivamente: (1) ao habitat e distribuição geográfica, (2) a forma do corpo, (3) as células características do filo, (4) a importância dos cnidários e (5) ao ciclo de vida desses animais. Cabe ressaltar que todos os textos selecionados pelo pesquisador continham os 5 aspectos apresentados. Portanto, em cada grupo, cada estudante teria que identificar no texto aquele aspecto referente ao seu número. Para esse primeiro momento de leitura e coleta das informações nos textos, os estudantes dispuseram de 15 minutos.

¹⁷ Referências bibliográficas dos textos selecionados para o desenvolvimento da atividade:

7 FATOS curiosos sobre as águas-vivas. *Animal Planet*. Disponível em:

<<http://animalplanet.discoverybrasil.uol.com.br/ciclovivo-7-fatos-curiosos-sobre-as-aguas-vivas/>>. Acesso em: 24 maio 2014.

CARAVELAS são encontradas nas praias urbanas de João Pessoa. **G1**, Paraíba, 31 out. 2013. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2013/10/caravelas-sao-encontradas-nas-praias-urbanas-de-joao-pessoa.html>>. Acesso em: 23 maio 2014

CARVALHO, V. **Essa água-viva é o único animal imortal do planeta**. Disponível em: <

<http://www.hypeness.com.br/2013/02/essa-agua-viva-e-o-unico-animais-imortal-do-planeta/>>. Acesso em: 24 maio 2014.

JUNIOR, V. H. Águas-vivas e caravelas (cnidários). In: JUNIOR, V. H. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. ed. 35, v. 5, set-out. 2003, p. 592.

PINTO, S. **Saiba o que fazer em caso de queimadura de água-viva**. Disponível em:

<<http://saude.hagah.com.br/especial/rs/qualidade-de-vida-rs/19,0,3205805,Saiba-o-que-fazer-em-caso-de-queimadura-de-agua-viva.html>>. Acesso em: 24 maio 2014.

SANTOS, M. R. É possível viver para sempre: Água-viva cria mecanismo para driblar a morte - e isso preocupa os cientistas. **Revista Superinteressante**. ed. 264, abr. 2009. Disponível em: <

<http://super.abril.com.br/alimentacao/possivel-viver-sempre-617856.shtml>>. Acesso em: 24 maio 2014.

No segundo momento da estratégia, que durou em torno de 10 minutos, foi solicitado que os estudantes que possuíssem os mesmos números se agrupassem formando, assim, novos grupos para dialogar sobre as informações coletadas, verificar se houve incoerências ou inconsistências entre um texto e outro e, por fim, elaborar em conjunto uma informação para ser depositada no painel. O painel (Quadro. 2) foi esquematizado no quadro branco pelo pesquisador e, após o período de tempo determinado para o segundo momento, um integrante de cada grupo se dirigiu ao quadro para preencher o painel com as informações que o grupo coletou a partir da leitura de diferentes textos. Tendo completado o painel, iniciou-se a discussões das informações encontradas tendo como foco alcançar os objetivos delineados para a aula. Ao final da aula cada estudante recebeu uma lista de exercícios (contendo questões que abordavam os conteúdos conceituais trabalhos até aquele momento) que deveria ser entregue na próxima aula.

Quadro 2. Esquema do painel esboçado pelo pesquisador no quadro branco.

Número	Observar no texto	Informações encontradas
1	Habitat e distribuição geográfica	
2	Forma do corpo	
3	Células características dos cnidários	
4	Importância dos cnidários	
5	Ciclo de vida	

Fonte: Autoria própria.

É importante salientar que houve muita dificuldade na realização desta tarefa. No primeiro momento da atividade, foi percebido que a grande maioria dos estudantes não estava disposta a ler os textos, sendo a leitura realizada por poucos integrantes de cada grupo. Mesmo o pesquisador tentando incentivar a leitura e pedindo a atenção dos mesmos para a atividade, os estudantes se mostraram muito inquietos e desconcentrados conversando sobre outros fatos não condizentes com o conteúdo da aula. Possivelmente, um desses fatos estava ligado a um dos acontecimentos que havia ocorrido na escola horas antes da aula: um caso de agressão física entre estudantes de outra turma, mas que repercutiu em todas as turmas.

No segundo momento da atividade, foi constatado que alguns estudantes se negaram a formar os novos grupos alegando dificuldade de relacionamento com alguns colegas. Isso pode estar corroborando uma das características da turma que se refere à falta de interação e de uma boa relação entre os estudantes. Coll, Marchesi e Palacios (2004, p. 280) alertam para

a importância da interação entre estudantes na sala de aula, ao ressaltar que grande parte das pesquisas desenvolvidas nesta área:

[...] mostram que uma organização social cooperativa das atividades de ensino e aprendizagem na sala de aula, ao menos sob certas condições, é mais efetiva do ponto de vista do rendimento acadêmico e da socialização dos alunos do que uma organização competitiva ou individualista¹⁸ destas atividades.

Isto porque “[...] nas situações cooperativas, os objetivos que os participantes perseguem estão estreitamente vinculados entre si, de maneira que cada um pode alcançar os próprios objetivos se, e apenas se, os outros alcançam os seus; [...]” (COLL; MARCHESI; PALACIOS, 2004, p. 281). Portanto, este tipo de situação é vantajosa para promover a interação entre os estudantes, pois para que cada integrante alcance seus objetivos é necessário compartilhar responsabilidades. Nesse sentido, a atividade em grupo pode beneficiar o desenvolvimento cognitivo e o rendimento acadêmico dos estudantes na medida em que constroem coletivamente ideias, exercem papéis e controlam mutuamente a realização da atividade. Porém os benefícios da interação entre os estudantes não se restringe apenas aos aspectos cognitivos. Segundo Coll, Marchesi e Palacios (2004, p. 287):

[...] na interação entre alunos, estão em jogo também processos e mecanismos de caráter motivacional, afetivo e relacional que contribuem, igualmente, para explicar sua efetividade para a aprendizagem escolar e para o desenvolvimento de capacidades de tipo diverso por parte dos alunos.

Esta perspectiva de interação pode ser utilizada para justificar, portanto, o comportamento dos estudantes quando solicitados que formassem novos grupos. Sendo assim, a dificuldade de relacionamento alegada por alguns estudantes pode ter influenciado o andamento da atividade em grupo no segundo momento, uma vez que foi observado que em alguns dos novos grupos formados não ocorreram diálogos sobre as informações coletadas nos textos.

Além das dificuldades anteriormente sinalizadas, cabe ressaltar aqui os principais fatores que limitaram o planejamento pedagógico da unidade escolar e, conseqüentemente, influenciaram na coleta de dados da presente pesquisa. Um dos primeiros fatores a ser salientado foi o tempo de duração das aulas. A turma tinham duas aulas semanais de biologia que ocorriam as quintas-feiras nos dois últimos horários do turno vespertino (15h50min às 17h20min). Como o intervalo escolar antecedia a primeira aula de biologia, havia grandes

¹⁸ [...] nas situações competitivas cada aluno só pode alcançar os próprios objetivos se os demais não alcançarem os seus: o que define uma competição é que nem todos podem ganhar e que, para que alguém ganhe, outros têm de perder. Finalmente, nas situações individualistas, cada aluno persegue e obtém seus próprios resultados, sem que haja uma relação entre estes e os que outros alunos obtenham (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p. 281).

dificuldades para se iniciar a aula uma vez que foi percebido que grande parte dos estudantes chegava à sala de aula, minimamente, 10 minutos após o término do intervalo. De modo similar, o pesquisador tivera que encerrar a maioria das suas aulas pelo menos 15 minutos antes do horário de término. Isto porque os estudantes de outras localidades alegavam que tinham que sair mais cedo uma vez que eram dependentes do transporte escolar que, normalmente, “recolhia” os estudantes a partir das 17h. Segundo depoimentos de uma das coordenadoras pedagógicas da escola, liberar os estudantes 15 minutos antes do horário de término da aula era uma recomendação determinada pela Secretaria Municipal de Educação já que o horário de saída dos ônibus escolares era às 17h. Buscando-se averiguar a veracidade das informações, o pesquisador foi à Secretaria de Educação do município colher informações sobre a logística do transporte escolar. Lá foi informado que existira de fato a recomendação¹⁹ de liberar os estudantes mais cedo em virtude do período de saída dos ônibus escolares e que, estes, conduziam os estudantes das escolas municipais para as localidades rurais ou bairros mais distantes.

Outro fator a ser destacado foi a quantidade de aulas realizadas. Para desenvolvimento da pesquisa, foi disponibilizada pela professora de biologia titular da turma em que foi realizada a pesquisa, uma unidade do ano letivo perfazendo um total de sete semanas letivas. Portanto, no planejamento pedagógico da unidade estavam previstas um total de 14 aulas, já se levando em conta o período de recesso para os festejos juninos e os dias de jogos da seleção brasileira de futebol na copa do mundo, nos quais não ocorreram aulas. No entanto, este número de aulas foi reduzido em virtude dos percalços que surgiram no período da pesquisa. Fatos que dificultaram consideravelmente o andamento da unidade escolar e que, de alguma forma, influenciaram para a determinação da qualidade dos resultados obtidos nesta pesquisa. A título de esclarecimentos, convém ressaltar que essa redução do número de aulas se deu, sobretudo, em virtude dos eventos escolares realizados bem como dos jogos da seleção brasileira de futebol²⁰.

¹⁹ Cabe ressaltar que esta recomendação somente prevaleceu nos primeiros meses do ano letivo e durante o período em que foi desenvolvida a pesquisa. Isto porque ao término das atividades planejadas para a segunda unidade, o pesquisador retornou a Secretaria Municipal de Educação para coletar informações de que necessitava e lá foi informado de que, em meados do mês de agosto do corrente ano, os transportes escolares passaram a recolher os estudantes a partir das 17h:20min. Portanto, já não havia necessidade de liberar os estudantes 15 minutos antes do horário de encerramento da última aula.

²⁰ Durante o delineamento da pesquisa, ocorreram dois eventos envolvendo a escola. Um no dia 29/05 (uma festa na própria escola que impossibilitou a realização da aula) e outro no dia 29/07 (desfile cívico em comemoração ao aniversário do município). Em virtude deste último, todas as aulas do restante da semana foram suspensas pela direção da escola, assim a aula do dia 31/07 não foi realizada.

Quanto aos jogos da seleção brasileira na Copa do Mundo, cabe ressaltar que um dos jogos ocorreu no dia 12/06 não havendo, portanto, aula no referido dia. Na semana seguinte a escola entrou no período do recesso junino,

No estudo dos filos dos artrópodes e dos equinodermos optou-se pela realização de seminários. Os estudantes foram orientados a se dividirem em 10 grupos (contendo 3 integrantes cada) e então foi explicada a atividade. A proposta do seminário era que cada grupo apresentasse as principais características de um animal pertencente aos filos em questão. Além das características que cada grupo iria pesquisar, o pesquisador determinou informações básicas²¹ que deveriam estar presentes nas apresentações. Isto porque, no dia das apresentações os estudantes teriam que preencher um quadro comparativo de animais invertebrados a partir das informações trazidas por cada grupo. Os nomes dos animais foram sorteados na sala de aula de modo que cada grupo ficou com um animal pertencente a uma classe taxonômica diferente. Foi informado que os grupos teriam 10 minutos para realizar sua apresentação e que os critérios para avaliação dos seminários seriam: (1) formato da apresentação; (2) clareza, objetividade e organização; (3) apresentação das características do quadro comparativo; e (4) capacidade de responder perguntas.

Para a realização desta atividade foram necessárias quatro aulas, divididas em dois momentos. O primeiro (duas aulas) foi o momento de coleta de informações e de preparação teórica para o seminário. Apoiados no livro didático, os grupos iniciaram em sala de aula a busca de informações sobre os animais sorteados. Também foi permitido que os estudantes fizessem buscas na Internet por meio de seus celulares, com a ressalva de que coletassem as informações em sites confiáveis. Cada grupo foi acompanhado de perto pelo pesquisador que forneceu as devidas orientações para a construção do seminário, verificou junto aos estudantes as informações pesquisadas bem como as fontes de origem das mesmas, e buscou esclarecer dúvidas e curiosidades que os estudantes manifestaram.

No segundo momento (duas aulas) ocorreram as apresentações dos seminários. Dos 10 grupos formados, apenas 1 deixou de realizar o seminário alegando que tinha esquecido o material para apresentação. Ainda sim, foi dada a oportunidade para que o grupo expusesse verbalmente ou listasse no quadro as informações coletadas. Porém, o grupo optou por não realizar a atividade. Nos seminários dos demais grupos foi percebido que o formato de apresentação predominante (6 grupos) foi a exposição verbal através da leitura das informações anotadas em folhas de ofício ou no caderno. Em 2 grupos o recurso utilizado para a apresentação foi o Datashow, e 1 grupo confeccionou um cartaz. Cabe salientar que os grupos tiveram liberdade para definir o formato da apresentação contanto que respeitassem o

sendo 07/07 a data prevista para o retorno das atividades letivas. Entretanto, a grande maioria dos estudantes só retornaram as atividades escolares um dia após o encerramento da Copa do Mundo de futebol (13/07).

²¹ Nome do animal, forma de locomoção, hábito alimentar e digestão, respiração, circulação, sistema nervoso, reprodução, número de folhetos embrionários e tipo de simetria.

limite de tempo estipulado e que apresentassem de uma forma dinâmica e objetiva a fim de facilitar o preenchimento do quadro comparativo pelos demais grupos. Entretanto, como a maior parte dos grupos optou pela exposição verbal através de leituras, a compreensão de algumas informações se tornou complicada o que, conseqüente, influenciou para a dificuldade a qual os estudantes manifestaram ao completar as informações no quadro. A principal reclamação destes era de que não conseguiram perceber nas leituras as informações básicas ao preenchimento do quadro, sobretudo, porque os colegas leram as informações de modo rápido. Estas dificuldades não foram observadas nas apresentações dos grupos que utilizaram outros recursos didáticos.

Durante as apresentações, foi constatada uma excessiva preocupação dos grupos em transmitir fielmente as informações coletadas tais como constavam nas fontes de pesquisa. A memorização das informações ficou nítida, sobretudo, quando foi solicitado aos grupos que explicassem com suas próprias palavras alguns dos conceitos que tinham acabado de apresentar. Possivelmente, esta preocupação estivesse relacionada com o fato de se tratar de atividade para nota. Assim, é possível que por temerem algum tipo de fracasso ou o baixo rendimento na atividade, tenham optado por memorizar as informações. Este fato se configurou como um exemplo do postulado ausubeliano referente a aprendizagem mecânica.

Como já teorizado anteriormente, entende-se por aprendizagem mecânica o tipo de aprendizagem no qual as novas informações são incorporadas na estrutura cognitiva do estudante, de forma arbitrária e literal (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2010; MOREIRA, 2013; MOREIRA; MASINI, 2006). De acordo com Praia (2000, p. 123): “Este tipo de aprendizagem ocorre quando o indivíduo memoriza a informação para um determinado propósito, que posteriormente é frequentemente perdida logo que esse propósito tenha sido cumprido”. Nesse sentido, é possível que os estudantes tenham se apropriado das informações de forma mecânica apenas para reproduzi-las fielmente durante os seminários com o propósito de tirarem boas notas, já que se tratou de uma atividade avaliativa. Uma das evidências que corroboraram esta hipótese foi constatada quando se pediu aos estudantes que explicassem com suas próprias palavras alguns dos conceitos que haviam acabado de apresentar. Alguns grupos hesitaram em suas explicações e outros recorreram à consulta em suas fontes de pesquisa. Assim, é possível que estes resultados estivessem demonstrando que a apropriação das informações pesquisadas ocorreu de forma literal (ao pé da letra). Respalhando os fatos observados, Moreira (2010, p. 3) afirma que a aprendizagem mecânica “É útil para memorizar informações específicas que devem ser repetidas a curto prazo, como

nas provas escolares”. No caso da aula em questão, é possível que tenha sido útil para os estudantes nas apresentações dos seminários.

Alertando sobre a importância da utilização de diferentes modalidades didáticas, Krasilchik (2008, p. 77) ressalta que “Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais”. Nessa perspectiva, observou-se uma maior participação dos estudantes quando a modalidade didática escolhida foi a exposição verbal com incentivo ao diálogo (Primeiras duas aulas – levantamento dos conhecimentos prévios e uso de organizadores prévios – e aula sobre filo dos poríferos) e nas aulas correspondentes a preparação e apresentação dos seminários. Porém, quando a modalidade didática escolhida foi a construção do painel integrado a partir da leitura de textos, constatou-se a indisposição da grande maioria da turma para realização da atividade, sobretudo, em ler os textos. Portanto, fundamentando-se nos resultados obtidos, pode-se inferir que o uso de diferentes modalidades didáticas na abordagem dos conteúdos pode ter influenciado diretamente a dinâmica e o desenvolvimento das aulas bem como as atitudes e nível de participação dos estudantes.

6.4 TRABALHANDO COM A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

O desenvolvimento da proposta da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez se sucedeu mais precisamente na abordagem dos filos dos platelmintos e dos nematelmintos. A aula em questão²² teve como objetivo estabelecer uma relação entre os problemas sociais e as doenças causadas por vermes²³, sendo fundamentada no tema saúde pública. Escolheu-se este tema com o propósito de fazer com que os estudantes refletissem sobre a dimensão social do conteúdo biológico e, assim, fosse alcançado o objetivo da aula. Além de que, o estudo a partir de temas é a proposta original da Metodologia da Problematização preconizada por Berbel (1995, 1999), com nítida influência dos temas geradores do método freireano (FREIRE, 1967, 1987). Com intuito de alcançar o objetivo proposto, optou-se pela projeção de slides (APÊNDICE B) mediante o uso do Datashow.

Inicialmente, foi solicitado que os estudantes se dividissem em grupos e, em seguida, foram dadas as instruções para o desenvolvimento da atividade. A proposta da atividade consistiu na identificação de um problema de estudo mediante a observação das imagens

²² Esta aula antecedeu a aula sobre os filos dos artrópodes e dos equinodermos já descrita anteriormente.

²³ É importante ressaltar que o termo “verme” não tem valor taxonômico no estudo da zoologia. Porém, foi utilizado na referida aula para designar os animais invertebrados de corpo alongado, isto é, os platelmintos e os nematelmintos.

projetadas. Para ser mais preciso, os estudantes foram instruídos de que observassem as imagens projetadas nos slides e, a partir daí, escolhessem um problema que julgavam estar presente em sua realidade, apontassem os principais fatores que o determinavam e, ao final, apresentassem uma proposta para solucioná-lo. A atividade foi dividida em quatro momentos os quais eram correspondentes às 1ª, 2ª, 3ª e 4ª etapas da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez. Os grupos registraram suas respostas em folhas destacadas dos cadernos as quais foram devidamente arquivadas ao final da atividade. Cabe ressaltar que, com o propósito de facilitar o andamento da atividade, o pesquisador foi fazendo perguntas norteadoras que direcionaram os estudantes no trajeto do Arco.

No primeiro momento, os grupos foram instruídos a visualizar atentamente as imagens projetadas e, então, identificar um problema que julgaram estar presente em sua realidade. Tratou-se, portanto, da primeira etapa da Metodologia da Problematização: a etapa de observação da realidade. Segundo Berbel (1995, p. 14), nesta etapa os estudantes “[...] são levados a observar a realidade em si, com seus próprios olhos e identificar-lhes as características”. É importante enfatizar que esta primeira etapa requer a observação direta da realidade física e social na qual os estudantes estão inseridos (BERBEL, 1998, 1999). Entretanto, em virtude das condições em que o estudo foi realizado e dos fatores limitantes do planejamento pedagógico escolar, não se pôde observar diretamente a realidade e sim, percebida pelos estudantes por meio de imagens. Assim, embora a Metodologia da Problematização preconize a observação direta do meio físico e social, existe a possibilidade de se flexibilizar o modo de observar a realidade, especialmente para os casos em que não é possível a realização de aulas práticas ou aulas de campo. Endossando essas afirmações, Freitas (2012, p. 409) explica que esta metodologia “Pode ser operacionalizada tanto em aulas teóricas como em aulas práticas, para o ensino de uma ou de várias disciplinas, ou até mesmo de apenas um conteúdo”. Desta forma, a estratégia de projeção das imagens pode ter se mostrado apropriada e condizente com a primeira etapa da Metodologia já que as imagens selecionadas representaram recortes de diferentes parcelas da realidade.

É importante salientar que em virtude do tempo disponível para realização da aula, não só o primeiro momento como os demais momentos tiveram um tempo de duração variando de 10 a 12 minutos, o que pode ter interferido de alguma forma na qualidade dos resultados obtidos. Cabe ressaltar também, que mesmo sendo instruídos a escolherem apenas um problema de estudos, todos os grupos sinalizaram em suas respostas mais de um problema como se pode verificar nas respostas dos grupos A e D, abaixo. Neste momento, reexplicou-se novamente a proposta da atividade enfatizando que a escolha de apenas um problema de

estudo facilitaria a sequência da atividade. Porém, os grupos mantiveram em suas respostas mais de um problema alegando que todas as imagens exibidas representavam situações conhecida por eles, quer fosse pelo contato direto com as situações quer fosse pela divulgação das situações nos meios de comunicação.

Grupo A:

“Falta de saneamento básico, esgoto a céu aberto, desigualdade social, diferença de poder aquisitivo, condições precárias no hospital, descaso com a saúde pública. Condições precárias com a falta de saneamento básico e poluição dos leitos. Infestação de pragas que tem o poder de transmitir doenças e causar danos a população em geral”.

Grupo D:

“Pobreza, esgoto aberto, fome, desigualdade social, alagamento, condições precárias da saúde pública, criança brincando no esgoto, criança exposta a população (sic.) de córregos, vários caramujos podendo transmitir doenças”.

Embora as respostas dos grupos tenham apontado para o fato de que os estudantes já tinham conhecimentos sobre as situações, o delineamento dos problemas se reduziu a um caráter meramente descritivo e não problematizador. Para Berbel (1995, p. 14), problematizar “[...] significa formular o problema (uma questão, uma afirmação ou uma negação) a partir de fatos observados, por percebê-los como realmente problemáticos, inquietantes, instigantes ou inadequados”. Contrastando com essa perspectiva, foi verificado que os estudantes não problematizaram as situações expressas nas imagens, e sim, apenas as descreveram fielmente. Isto pode estar relacionado com o grau de maturidade da turma uma vez que a problematização, propriamente dita, pressupõe um maior nível de abstração e criticidade que possivelmente os estudantes ainda não tivessem.

No segundo momento, os grupos foram orientados a identificar quais seriam as possíveis causas ou fatores que poderiam estar determinando a existência dos problemas detectados. Este momento se configurou, portanto, como a segunda etapa da Metodologia da Problematização: a etapa dos Pontos-chave, caracterizada basicamente por ser o momento no qual os estudantes “[...] são levados a refletir primeiramente sobre as possíveis causas da existência do problema em estudo. Por que será que esse problema existe?” (BERBEL, 1998, p. 143). De acordo com Colombo e Berbel (2007, p. 125) “Os pontos chave podem ser expressos de forma variada: questões básicas que se apresentam para o estudo; afirmações sobre aspectos do problema; tópicos a serem investigados; ou, ainda, por outras formas”. Partindo desta perspectiva, verificou-se que os grupos expressaram os seus pontos chave na forma de tópicos referentes aos problemas detectados. É importante ressaltar que neste segundo momento também foi solicitado que os estudantes já refletissem sobre uma possível

aproximação entre o problema e seus determinantes com o tema saúde pública. As respostas dos grupos A e D sugeriram esta aproximação.

Grupo A:

“Causas: Descaso com a higiene pública, falta de saneamento básico. Consequências: todos os fatores acabam na degradação do ambiente afetado, causando assim diversos tipos de doenças e atinge a população em geral”.

Grupo D:

“Descaso com a saúde pública, falta de redes de esgotos, e com isso pode gerar vários problemas para nós cidadãos, como doenças que pode (sic.) levar a morte”.

Com base nestas respostas pode-se inferir que a orientação dada aos grupos, para que estabelecessem uma relação entre os problemas detectados e o tema saúde pública, certamente influenciou no delineamento dos pontos chave. Porém, esta solicitação do pesquisador não pode ser entendida como uma postura autoritária a qual é condenada nos métodos de ensino fundamentados na concepção libertadora da educação. Isto porque esta solicitação objetivou o direcionamento dos estudantes no sentido da identificação da relação entre o conteúdo biológico e o tema proposto uma vez que poderiam ter dificuldades de estabelecer esta relação pelo fato de sinalizarem inicialmente vários problemas. Portanto, a postura tomada pelo pesquisador foi condizente com a proposta da Metodologia da Problematização já que na referida proposta o professor tem o papel de mediar, conduzir e facilitar a situação de estudo.

As respostas sugeriram que possivelmente a orientação dada aos grupos, os auxiliaram na definição dos aspectos mais intimamente ligados ao tema saúde pública reduzindo, desta forma, o contingente de informações. Corroborando a afirmação anterior, Bordenave (1989, p. 25 apud BERBEL, 1995, p. 15) ressalta que na etapa de Pontos-chave “[...] os alunos separam, no que foi observado, o que é verdadeiramente importante do que é puramente superficial ou contingente”. Outra importante constatação foi a de que, embora os grupos tenham reduzido a quantidade de pontos chaves, as respostas evidenciaram um grau de similaridade entre os estes e os problemas inicialmente detectados. Isto pode estar relacionado ao fato dos grupos não terem formulado precisamente um problema de estudo, limitando-se apenas a descrevê-los tal como se apresentaram nas imagens.

No terceiro momento, os estudantes foram instruídos a colher o máximo de informações sobre os problemas detectados com base nos recursos que dispusessem na sala de aula (tais recursos se resumiram ao livro didático e ao acesso a Internet por meio de celulares). Neste momento também foram desenvolvidos os conteúdos biológicos de forma mais enfática. Foram informadas: as características básicas dos os filos (morfologia, modo de

vida, tipo de simetria, representantes, etc.), as doenças causadas por vermes e seus ciclos de vida, as formas de prevenção destas doenças e, por fim, as relações existentes entre problemas sociais e doenças causadas por vermes. Em síntese este se configurou como o momento da Teorização, terceira etapa da Metodologia da Problematização, definida por Berbel (1998, p. 143) como sendo o momento no qual os estudantes:

[...] se organizam tecnicamente para buscar as informações que necessitam sobre o problema, onde quer que elas se encontrem, dentro de cada ponto-chave já definido. Vão à biblioteca buscar livros, revistas especializadas, pesquisas já realizadas, jornais, atas de congressos etc.; vão consultar especialistas sobre o assunto; vão observar o fenômeno ocorrendo; aplicam questionários para obter informações de várias ordens (quantitativas ou qualitativas); assistem palestras e aulas quando oportunas etc..

Entretanto, em virtude das limitações de tempo e das condições de realização do estudo, a coleta de informações pelos estudantes foi muito limitada, baseando-se principalmente nos dados apresentados pelo livro didático bem como das informações pesquisadas na Internet²⁴, além das informações fornecidas pelo pesquisador por meio da explicação do conteúdo biológico.

Em posse das informações coletadas, os grupos foram instruídos a pensar em propostas para solucionar os problemas detectados. Este, que foi o quarto momento da atividade, correspondeu à quarta etapa da Metodologia da Problematização: a etapa de Hipóteses de Solução. Cabe ressaltar que cada grupo foi alertado a pensar propostas coerentes com os problemas detectados e que, também, pudessem ser aplicados na prática.

A análise das respostas dos grupos B, C, D e F permitiu constatar que a ideia implícita em suas propostas de solução, não dependiam exclusivamente de ações próprias. Nesse sentido, as respostas evidenciaram que, para estes grupos, a solução para os problemas detectados dependia de ações provenientes de instâncias maiores representadas principalmente por autoridades competentes (possivelmente, figuras políticas, órgãos governamentais, etc.).

Grupo B:

“A melhoria ambiental e social, o rompimento da corrupção, formar pessoas conscientes ambientalmente, processo de despoluição, tratamento dos esgotos”.

Grupo C:

“Construir mais escolas, criando mais oportunidade de emprego, aplicar saneamento básico em locais mais carentes”.

²⁴ Cinco, dentre os seis grupos formados, dispuseram de celular com acesso a Internet no momento da execução da atividade.

Grupo D:

“Por uma lei pra quem jogar lixos na rua ter que pagar multa e com isso ia diminuir os lixos na rua que não iria intopir (sic.) mais as redes de esgoto que quando chove alaga as cidades. Fazer mais redes de esgoto”.

Grupo F:

“Concientização (sic.) da população, investimentos na educação e na saúde”.

Embora também sugerissem implicitamente a ideia de que as soluções dos problemas detectados dependiam de autoridades competentes, as resposta dos grupos A e E se diferenciaram das demais, sobretudo porque acenaram para a importância de ações individuais e coletivas como propostas para a resolução dos problemas.

Grupo A:

“A implantação de um projeto de conscientização com a proposta de mobilizar a população para que eles possam preservar o meio em que vivem. Fazer mutirões (sic.) de limpeza para que se possam melhorar as condições de saneamento e corrigir falhas”.

Grupo E:

“Votar corretamente em políticos honestos, formar grupos de pessoas para fazer mutirões (sic.) de limpeza”.

De um modo geral, as propostas elaboradas pelos grupos se mostraram coerentes com os problemas de ordem social representados nas imagens. Constatou-se, inclusive, uma ênfase nas propostas voltadas para questões sanitárias e ambientais, possivelmente em consequência das associações estabelecidas entre estas questões e as doenças causadas pelos vermes estudados no momento da Teorização. Quanto a possibilidade de aplicação à realidade, verificou-se que a maioria das propostas apontaram para práticas menos imediatas, isto é, práticas transformadoras de médio a longo prazo sobretudo porque estavam subjacentes a estas propostas a dependência de ações mobilizadas por autoridades competentes. Por outro lado, a proposta dos grupos A e E de formação de mutirões de limpeza sinalizou para uma prática mais imediata (de curto prazo) de transformação da realidade bem como acenou para a importância de ações coletivas na resolução dos problemas ligados a questões sanitárias e ambientais.

As respostas dos grupos também sinalizaram para a valorização do senso comum entre os estudantes tendo em vista que algumas das suas propostas se enquadraram como “velhos clichês” sociais. Significa dizer que apesar de algumas propostas dos grupos já terem sido implantadas na realidade física e social, ainda não se mostraram capazes de equacionar definitivamente alguns dos problemas sociais detectados pelos estudantes. Eis aí o fator que

confere grande importância à etapa de Hipóteses de Solução, pois se as propostas já existentes e implantadas ainda permitem a existência do problema, se faz necessária a superação destas. Nesse sentido, professores e alunos precisam formular propostas mais criativas, novas e diferentes das propostas convencionais para que realmente ocorra alguma mudança naquela parcela da realidade (BERBEL, 1995, 1998, 1999). Por esse motivo que a criticidade, a criatividade e a originalidade são tão incentivadas nesta etapa da Metodologia (COLOMBO; BERBEL, 2007; FREITAS, 2012). No entanto, estas características que não foram observadas nas propostas de solução dos grupos possivelmente porque os estudantes não visualizaram de modo crítico e problematizador as situações projetadas nas imagens. Muito embora os potenciais problematizador e transformador da Metodologia tenham sido limitados significativamente em virtude das circunstâncias em que o estudo foi desenvolvido Esta última, inclusive, configurou-se como a justificativa que explica a não ocorrência da etapa de Aplicação à Realidade. Como se tratou de um estudo fundamentalmente teórico e limitado ao espaço do auditório e ao tempo da aula, os estudantes não puderam extrair um problema concreto por meio da observação direta da realidade física e social. Destarte, o Arco não pode ser concluído, tal como em sua proposta original, porque não houve possibilidade de retornar a realidade com uma proposta de solução concreta e bem consistente. Nem mesmo a possibilidade de socialização do conhecimento produzido, tal como preconiza Berbel (1995), foi possível tendo em vista que não houve tempo letivo para execução imediata desta ação.

Após o delineamento da Metodologia da Problematização, os grupos foram orientados a registrar nas folhas de respostas que relações eles tinham estabelecido entre os problemas detectados no início da aula e as doenças causadas por vermes. Este questionamento foi proposto com a finalidade de verificar se o objetivo da aula foi alcançado.

Grupo A:

“Doenças que são relacionadas ao assunto abordado são: Barriga d’água, leptospirose (sic.) que são transmitidos através (sic.) do contato com o ambiente contaminado principalmente em locais onde não há saneamento básico”.

Grupo B:

“A falta de cuidado faz com que aconteçam doenças. Ingestão de parasitas através de água e alimentos que não receberam um bom tratamento”.

Grupo C:

“A relação da poluição que deixa a população propícia a certas doenças”.

Grupo D:

“As doenças causadas por vermes vem através de água suja, andar de pé descalços (sic.) em pouças (sic.) de água. Doenças: lescstopirose (sic.), barriga d’água, xistozoma (sic.)”.

Grupo E:

“Elefantíode (sic.), que pode ser pegada em águas sujas, mãos sem lavar. Sistoizoma (sic.) é um tipo de verme que é causado por águas limpas contaminadas. E esse tipo de verme pode se generalizar não só em pessoas pobres, mais também em pessoas com boas condições sociais”.

Grupo F:

“A água suja que é ingerida por crianças e adultos, pra tomar e prepara alimentos que causam doenças como diarreia, a falta de saneamento básico trás também doenças, o descaso do governo com a saúde pública ‘cuidando’ das pessoas na rua ou em corredores de hospitais”.

A análise das respostas permitiu inferir que o objetivo da aula foi parcialmente alcançado, isto é, os estudantes conseguiram estabelecer relações entre os problemas visualizados nas imagens e as doenças causadas por vermes. Porém, estas relações estiveram mais concentradas no campo biológico, científico. Assim, é possível que os estudantes não tenham conseguido perceber de forma crítica e problematizadora a dimensão social dos conteúdos trabalhados. Eis aí a justificativa que explica o porquê do objetivo ter sido alcançado parcialmente. Ainda que as respostas dos grupos E e F tenham apontado mais nitidamente para a questão social do conteúdo, traduzindo novamente a descrição das imagens e/ou podendo estar baseadas no senso comum, não foi mensurado o grau de criticidade das respostas. Este último fator, pôde ser constatado principalmente nas respostas que tentaram enfatizar outros tipos de doenças causadas por outros seres vivos. É importante ressaltar que não se tratou de descreditar ou invalidar os conhecimentos dos estudantes baseados no senso comum. Pelo contrário, a valorização dos saberes dos educandos, nos dizeres de Paulo Freire (1996), ou os conhecimentos prévios dos aprendizes, nos dizeres de David Ausubel (2003), são premissas essenciais na Metodologia da Problematização.

É importante enfatizar que além das atividades desenvolvidas, também estava programada para a aula em questão, a resolução de um estudo dirigido contendo quatro situações-problema que seria utilizado como instrumento de verificação da compreensão dos conteúdos pelos estudantes bem como poderia fornecer evidências da ocorrência de aprendizagem significativa. Entretanto, atividade não pôde ser realizada porque uma parcela significativa da turma precisou sair antes do encerramento da aula em virtude do horário de saída dos ônibus escolares. Desta forma, o referido estudo dirigido foi entregue aos grupos para serem respondidos e entregues na aula seguinte. Assim, não foi possível analisar as respostas dos estudos dirigidos com a perspectiva de mensurar a compreensão dos estudantes

sobre os conteúdos abordados bem como verificar evidências da aprendizagem significativa, uma vez que a atividade não foi realizada em sala de aula e, possivelmente, os estudantes tenham recorrido a alguma fonte bibliográfica de consulta em sua resolução. Cabe ressaltar, também, que não existiu a possibilidade de resolução do estudo dirigido na aula subsequente, pois na semana seguinte ocorreu a realização dos simulados da unidade²⁵.

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que, apesar de submeter os estudantes a uma situação de ensino-aprendizagem norteada pela Metodologia da Problematização, não se pôde constatar evidentemente o objetivo central do referido caminho metodológico: a transformação da realidade. Em primeiro lugar, as circunstâncias em que se sucederam o estudo podem ter reduzido significativamente o potencial da Metodologia tanto em termos de libertação e transformação quanto em termos de desenvolvimento intelectual e cultural. Em segundo, a forma como a realidade foi levada aos estudantes pode ter influenciado a percepção dos mesmos acerca das situações projetadas nas imagens, sobretudo porque os estudantes não formularam problemas precisos e coerentes, mas apenas descreveram fielmente as imagens projetadas. O que, por sua vez, teve consequências nas sucessivas etapas do Arco.

Na Metodologia da Problematização, a delimitação de um problema; em seu caráter inquietante, discrepante, incoerente; exige dos estudantes um maior grau de abstração, reflexão e criticidade para superar o olhar ingênuo sobre determinada parcela da realidade. Partindo desses pressupostos, é possível que no momento de realização da atividade os estudantes tenham lançado um olhar ingênuo sobre as parcelas da realidade representadas nas imagens. Possivelmente, os estudantes não tenham conseguido visualizar a fundo o que cada realidade apresentada trazia implicitamente consigo, em termos de aspectos sociais, políticos, históricos, culturais. Fato pelo qual possivelmente tenham se limitado a descrever fielmente as situações projetadas nas imagens.

Os estudantes até se mostraram envolvidos e participativos, contribuindo com exemplos, explicitando informações sobre o que foi apresentado e questionando sobre as curiosidades que tiveram. Sob a ótica da Metodologia da Problematização, esta mobilização ativa dos sujeitos durante o processo gera autonomia aos estudantes, pois “Com isso, confere-se protagonismo aos estudantes em seu processo de aprender” (FREITAS, 2012, p. 409).

²⁵ Na escola onde a pesquisa foi realizada, os simulados são atividades avaliativas obrigatórias que devem ser incluídas no planejamento pedagógico de cada disciplina do ensino médio. Os simulados ocorrem ao longo de uma semana na qual não são desenvolvidas aulas. Os estudantes respondem aos simulados e depois são liberados para casa.

No que diz respeito a curiosidade e a profundidade das investigações de estudo, pode-se apoiar em Freire (1996) para dizer que os estudantes manifestaram uma curiosidade ingênua durante todo percurso metodológico. Segundo o educador, a curiosidade ingênua é aquela desarmada de uma visão crítica, reflexiva e problematizadora. Isto é, tem-se a curiosidade de saber algo, mas é uma curiosidade superficial isenta de reflexões sobre aspectos subjacentes ao objeto de estudo. Em outras palavras, não são captados os aspectos mais profundos implícitos ao objeto de estudo, como por exemplo, suas dimensões socioeconômicas, políticas, históricas, culturais. Nesse sentido, as respostas dos grupos em cada etapa da Metodologia foram condizentes com essa definição freireana de curiosidade ingênua já que os estudantes se detiveram apenas a superficialidade do que foi observado.

Para a Metodologia da Problematização o importante é a passagem da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica. Esta última, é dotada de uma visão crítica, reflexiva e problematizadora do objeto de estudo, pois são investigados os aspectos subjacentes do objeto de estudo. Em outras palavras, são captadas as dimensões socioeconômicas, políticas, históricas e culturais implícitas ao objeto de estudo numa perspectiva transformadora. A Metodologia da Problematização, portanto, promove essa transição à medida que possibilita a visualização de realidade física e social sob diversos ângulos e numa perspectiva crítico, reflexiva e transformadora. Freire (1996, p. 13) ao afirmar que “[...] quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e se desenvolve [a] [...] ‘curiosidade epistemológica’”, acena para a importância da Metodologia da Problematização.

6.5 AS OPINIÕES DOS ESTUDANTES

Com o propósito de investigar a opinião dos estudantes a respeito da metodologia de ensino e das atividades desenvolvidas na unidade letiva, foi aplicada a turma um questionário de natureza qualitativa (APÊNDICE C).

É importante salientar que, a pedido do pesquisador, os questionários foram distribuídos e recolhidos pela professora de biologia titular da turma. Esta medida foi adotada para evitar qualquer tipo de influência que a presença do pesquisador em sala de aula pudesse exercer sobre as respostas dos estudantes. Cabe ressaltar também que o tempo destinado à aplicação dos questionários foi de 15 minutos, sendo que 27 estudantes responderam o questionário. Três estudantes não responderam ao questionário, pois não estiveram presentes no dia da aplicação.

Quando questionados se a forma como o professor abordou os conteúdos na unidade colaborou com sua aprendizagem (P1), 25 estudantes assinalaram a opção sim, enquanto que 2 estudantes assinalaram a opção não. Com base nestes resultados, pode-se deduzir que possivelmente a grande maioria dos estudantes aprovou as estratégias didáticas empregadas no desenvolvimento dos conteúdos da unidade. E que estas estratégias podem ter contribuído para sua aprendizagem. Contudo, com este questionário não foi possível mensurar com convicção a medida exata de tal contribuição. Não obstante, os resultados discutidos nas seções anteriores à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, sinalizaram que possivelmente as formas de abordagens dos conteúdos tenham possibilitado, possivelmente, a reativação de subsunçores pouco utilizados e até mesmo a ocorrência de aprendizagem mecânica (notada mais nitidamente na realização dos seminários).

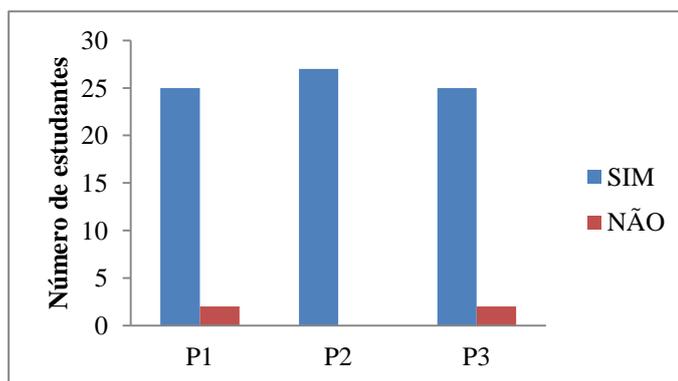
A seleção e abordagem dos conteúdos de biologia é uma das principais preocupações dos professores desta disciplina no ensino médio. Preocupações que, inclusive, são ressaltadas nos documentos oficiais que regem a educação escolar brasileira, mais especificamente os PCN+ das Ciências da Natureza e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Como já se sabe, a biologia é uma disciplina que engloba uma grande quantidade de terminologias complexas e conceitos científicos intrínsecos a grande quantidade de conteúdos. De acordo com Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011, p. 68), “Esta grande quantidade de conteúdos contribui para que eles apenas os memorizem por algum tempo, de modo mecânico, até que precisem utilizá-los em alguma avaliação, sem aprendê-los de forma substancial e significativa”. Destarte, é importante que o professor de biologia selecione e aborde apropriadamente os conteúdos a serem desenvolvidos em consonância com objetivos propostos, com o propósito de possibilitar situações de aprendizagem que favoreça a aprendizagem dos estudantes. Ratificando essas informações, Krasilchik (2008, p. 43) ressalta que “O professor tem como responsabilidade criar situações que auxiliem a aprendizagem, a qual transcorre de forma autônoma, respeitando-se as características individuais e os estilos próprios de cada um”.

Todos os 27 estudantes assinalaram a opção sim, quando questionados se durante as aulas o professor conseguiu relacionar os conteúdos com aspectos do seu dia-a-dia (P2). Logo, pode-se presumir que o método de ensino utilizado para o desenvolvimento das aulas possivelmente promoveu a contextualização entre os conteúdos biológicos e o cotidiano dos estudantes. Destarte, é possível que a proposta de abordagem dos conteúdos tenha se mostrado condizente com o referencial teórico que subsidiou este estudo, sobretudo, com base em Freire (1997) e Berbel (1998, 1999) que, além da problematização propriamente dita dos

temas de ensino, defendem que em uma proposta de educação problematizadora, minimamente, o educador deve fazer com que os educandos percebam a relação entre os temas de ensino e seu contexto social, seu cotidiano.

Quando questionados se os recursos utilizados pelo professor facilitaram o ensino e a aprendizagem dos conteúdos (P3), 25 estudantes assinalaram a opção sim enquanto que 2 estudantes assinalaram a opção não. Sabe-se que a escolha dos recursos didáticos é um dos requisitos essenciais na elaboração do planejamento didático do professor. Os recursos selecionados devem estar coerentemente adequados aos objetivos propostos para aula e devem ser empregados de forma a facilitar a compreensão dos conteúdos pelos estudantes. Nesse sentido, e com base nos resultados obtidos com esta questão, pode-se admitir que possivelmente os recursos didáticos selecionados para a realização das aulas tenham colaborado para uma melhor explicação dos conteúdos biológicos e facilitado a compreensão dos mesmos pelos estudantes.

Gráfico 4. Respostas dos estudantes para três primeiras perguntas do questionário.



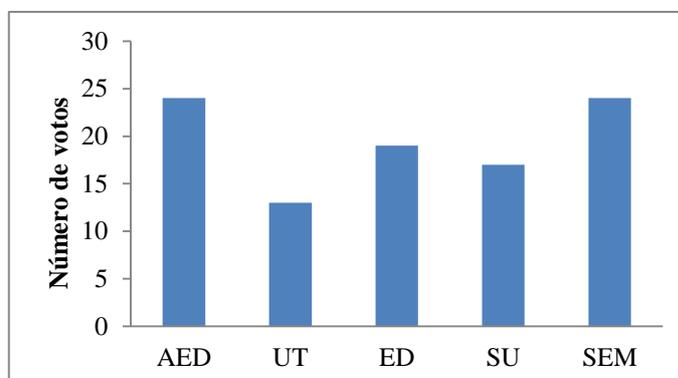
Fonte: Autoria própria

Para a questão de múltipla escolha, *Qual (is) das ações desenvolvidas pelo professor nesta unidade você considera a que contribuiu para a sua aprendizagem?* (Gráfico 5) foram verificados 24 votos para a opção aulas expositivas e dialogadas com uso do Datashow (AED), 13 votos para a opção uso de textos na abordagem do assunto (UT), 19 votos para a opção estudos dirigidos (ED), 17 votos para a opção simulado da unidade (SU) e 24 votos para a opção seminário sobre animais.

Os dados obtidos podem estar validando a importância do revezamento das ações didáticas previstas no planejamento pedagógico do pesquisador visto que a utilização de diferentes modalidades e recursos didáticos nas aulas de biologia pode ter contemplado as

preferências individuais dos estudantes e, possivelmente, ter facilitado a compreensão dos conteúdos desenvolvidos ao longo da unidade letiva.

Gráfico 5. Votos dos estudantes para a quarta pergunta do questionário.



Fonte: Autoria própria.

A maior quantidade de votos atribuídas as opções AED e SEM sugeriram que estas modalidades didáticas foram mais bem aceitas entre os estudantes e se destacaram, portanto, como as que mais contribuíram para a aprendizagem. Segundo Krasilchik (2008, p. 78) “A aula expositiva – modalidade didática mais comum no ensino de biologia – tem como função informar os alunos”. Porém, a maneira como os professores têm utilizado esta modalidade didática tem tornado aulas de biologia cansativas e enfadonhas, gerando grande desinteresse e falta de atenção entre os estudantes. Consequentemente, observa-se o crescente desgosto pela disciplina e desmotivação em estudá-la.

No âmbito da Teoria da Aprendizagem Significativa, Ausubel (2003) também acena para as inadequações do ensino expositivo as quais dificultam o processo de aprendizagem por recepção que é empregada amplamente como sinônimo de memorização remetendo-se, portanto, a aprendizagem mecânica. Contudo, é importante reiterar que quer seja por recepção quer seja por descoberta, a aprendizagem pode ser significativa desde que as novas informações sejam incorporadas de maneira não-arbitrária e substancial a estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA; MASINI, 2006; PRAIA, 2000).

Partindo destes pressupostos, Ausubel (2003, p. 6) ressalta que:

A natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa activa também exigem um tipo de ensino expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz.

Destarte, não se pode generalizar a ideia de que a aprendizagem por recepção resulta em aprendizagem mecânica, pois caso o planejamento de uma aula expositiva leve em

consideração os princípios ausubelianos mencionados, dá-se o primeiro passo para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa. No entanto, para que isto ocorra, é necessário se repensar a forma como a modalidade didática vem sendo empregada com o intuito de torná-la mais dinâmica e atrativa, distanciando-se, assim, da concepção dominante de aula expositiva como transmissiva e passiva. Neste sentido, Krasilchik (2008, p. 58) apresenta uma possibilidade de mudança nesta modalidade didática ao sugerir que:

O ensino informativo, centrado no professor, representado pela aula expositiva, pode ser transformado pela introdução de discussões nas aulas, chamadas exposições dialogadas. As perguntas intercaladas na exposição motivam os alunos, servem para controlar e ganhar sua atenção, auxiliam no raciocínio e expõem os alunos a muitas ideias em lugar de limitá-los a ouvir apenas as do professor.

Portanto, as aulas expositivas e dialogadas podem ser empregadas como modalidade didática adequada para a abordagem dos conteúdos curriculares de biologia. Esta modalidade pode tornar o ensino expositivo mais dinâmico e atrativo na medida em que incentiva a participação constante dos estudantes e intensifica a troca de ideias durante a aula, o que, possivelmente, pode contribuir para a aprendizagem dos conteúdos. Eis aí, uma possível justificativa que explica a maior quantidade de votos para AED na quarta pergunta do questionário.

Na análise das respostas dos estudantes para a quinta pergunta do questionário, procurou-se identificar pontos de convergência entre as respostas que possibilitassem o agrupamento das mesmas. Assim, foi possível perceber similaridades entre as respostas dos estudantes as quais, possivelmente, sinalizaram para dois aspectos principais referentes ao método de ensino utilizado pelo professor, a saber: (1) Desempenho do professor e suas contribuições para a aprendizagem do estudante e (2) recomendações ao professor e/ou sugestões de atividades.

No que diz respeito ao primeiro aspecto, 14 respostas acenaram para o desempenho do professor bem como para as contribuições de seu método de ensino para a aprendizagem dos estudantes. De certa forma, estas respostas sinalizaram para elementos essenciais que devem ser considerados na prática de professores de biologia tais como: domínio dos conceitos biológicos e clareza na explicação dos conteúdos. As repostas de E1, E3, E7 e E20, logo abaixo, parecem corroborar as afirmações anteriores.

E1:

“Pra mim ele foi ótimo além de nos ajudar instruir (sic.) nos assuntos pelo pouco tempo que eu estudei na unidade, ele mim (sic.) deu total instrução e mim (sic.) ajudou para que eu mim (sic.) desenvolvesse na unidade”.

E3:

“Somente elogios, capacidade de diálogo muito grande de forma que o aprendizado foi excelente”.

E7:

“O professor consegue explicar o assunto com muita clareza”.

E20:

“Explica muito bem, proporcionou aulas produtivas”.

Com relação ao segundo aspecto, 8 respostas apresentaram recomendações ao professor e/ou sugestões de atividades didáticas. As respostas de E19 e E21, abaixo, apresentaram recomendações referentes a conduta do professor em sala de aula. Já as respostas de E24 e E27, abaixo, sinalizaram atividades didáticas que gostariam de ter realizado durante o estudo dos conteúdos biológicos da unidade.

E19:

“Gostei muito, só acho que deveria ser mais autoritário, reclamar mesmo quando os alunos passassem dos limites. Sabe explicar bem as coisas de um jeito que nos faz entender”.

E21:

“Como professor só ter um pulso mais firme com os alunos, mais autoridade, mas as aulas foram construtivas e ajudaram muito e despertou meu interesse sobre o assunto”.

E24:

“Eu achei que faltou aulas práticas e visitas a locais relacionadas a matéria”.

E27:

“Gostaria de ter algumas aula (sic.) em capo (sic.) de pesquisas”.

7 CONCLUSÃO

No que diz respeito à utilização da Metodologia da Problematização como proposta de ensino dos conteúdos curriculares de biologia, faz-se necessário delinear algumas considerações.

Constatou-se que o desenvolvimento desta Metodologia na abordagem dos filos dos platelmintos e nematelmintos tornou a aula em questão mais dinâmica e interativa, sobretudo, porque os estudantes participaram ativamente de cada uma das etapas da atividade, expondo suas opiniões, dialogando entre si e buscando estabelecer relações entre o conteúdo biológico e a sua realidade. Destarte, reforça-se a importância da utilização da Metodologia da Problematização como proposta de ensino que confere protagonismo e autonomia ao estudante, ao passo em que promove o estudo de uma determinada realidade objetivando sua transformação.

Entretanto, é importante ressaltar que as condições em que se sucedeu o estudo com a Metodologia podem ter reduzido significativamente seu potencial formativo e transformador tendo em vista que existiram dificuldades na operacionalização de cada uma de suas etapas. Conseqüentemente, isto pode ter limitado o íntegro desenvolvimento do esquema do Arco de Magueréz. Assim, não foi possível alcançar o propósito maior a qual serve a Metodologia da Problematização: a transformação da realidade como consequência direta do exercício da práxis realizado por sujeitos críticos, participativos e conscientes de seu papel social.

Os dados coletados em cada etapa do desenvolvimento da Metodologia possivelmente demonstraram que os estudantes mantiveram uma curiosidade ingênua em suas investigações, pois se detiveram apenas aos fatores e aspectos mais superficiais dos problemas detectados. Porém, a Metodologia da Problematização enquanto proposta educativa voltada para humanização e libertação dos homens, pressupõe a superação da curiosidade ingênua. Objetiva, pois, a curiosidade epistemológica na perspectiva de formação de indivíduos críticos, livres e participativos que desenvolvam um pensamento autêntico. Este último, concebido por Freire (1987) como pensamento intencionalmente construído pelo homem livre e consciente de mundo, fruto da sua vocação ontológica de “ser mais” e do seu compromisso histórico e político com a sociedade. Pensamento não alienado, destituído de qualquer forma de opressão.

Os resultados obtidos não possibilitaram a verificação da ocorrência de aprendizagem significativa nos estudantes por não ter sido possível a aplicação de um instrumento para esse fim. Entretanto, considera-se que os resultados sugeriram a possível mobilização cognitiva

dos estudantes para a compreensão dos conceitos fundamentais em zoologia. Verificou-se também que os resultados da aplicação do questionário de avaliação do método de ensino utilizado pelo pesquisador sugerem que a metodologia empregada em sala de aula possibilitou, em alguma medida, a ocorrência de algum tipo de aprendizagem.

É importante salientar que mesmo diante das limitações que se apresentaram ao longo do estudo, optou-se por se buscar atingir o objetivo específico referente a verificação da ocorrência da aprendizagem significativa, já que o plano didático do pesquisador foi delineado de forma a contemplar as premissas básicas da teoria de Ausubel. Significa dizer que as aulas foram planejadas de forma que pudessem propiciar a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, a hierarquização dos conteúdos biológicos (dos mais gerais e mais inclusivos para os mais específicos e pouco inclusivos), a diferenciação progressiva dos diferentes conceitos estudados e a reconciliação integrativa por meio de recapitulações dos conteúdos. Além disso, os resultados obtidos revelaram elementos que podem estar associados à Teoria da Aprendizagem Significativa, como no caso dos dados que sugeriram a construção de modelos mentais para realização das atividades e a reativação de conhecimentos prévios pouco utilizados pelos estudantes.

Se do ponto de vista operacional o presente estudo não cumpriu com seu objetivo geral, do ponto de vista epistemológico este estudo fomentou a construção de uma base teórica que possivelmente possibilita compreender e estabelecer relações entre a Metodologia da Problematização e a Teoria da Aprendizagem Significativa. Assim, o presente estudo pode ter fornecido subsídios teóricos e metodológicos que possivelmente possam contribuir para se pensar uma nova mudança na forma de abordagem dos conteúdos curriculares de biologia, apresentando um método de ensino que valoriza a formação cidadã do estudante em consonância com a aprendizagem significativa dos conteúdos.

É importante enfatizar as contribuições do presente estudo para a formação do pesquisador. Primeiramente, ressalta-se que as incursões teóricas realizadas ao longo de toda a pesquisa possibilitaram a ampliação dos conhecimentos sobre a Metodologia da Problematização e a Teoria da Aprendizagem Significativa, embora se reconheça que ainda há muito mais a se conhecer. Em segundo, a realização das ações em sala de aula permitiu verificar o quanto é desafiador tentar se implementar uma proposta de educação problematizadora, quando os estudantes possivelmente estão habituados a um outro método de ensino. Isto exige do professor intencionalidade, esforço, mudança de postura e reflexão constante sobre seu método de ensino.

Por fim, julga-se que a Metodologia da Problematização, apoiada na Teoria da Aprendizagem Significativa, é uma proposta metodológica condizente com o desejo do pesquisador de reformulação de suas estratégias de ensino-aprendizagem na perspectiva do distanciamento da concepção bancária da educação. Neste sentido, cabe ressaltar que se pretende dar continuidade aos estudos com a Metodologia da Problematização, quer seja em programas de pós-graduação quer seja em sua atuação profissional como docente, para aprimorar sua prática de ensino e fortalecer as bases teóricas que a fundamentam.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. 226p.
- AZEVEDO, J. A. Fundamentos filosóficos da pedagogia de Paulo Freire. **Akrópolis** Umuarama, v. 18, n. 1, p. 37-47, 2010.
- BERBEL, N. A. N. Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 16, n. 2, p. 9-19, 1995.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.
- BERBEL, N. A. N. (Org.). **Metodologia da problematização**: fundamentos e aplicações. Londrina: EDUEL, 1999. 196p.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BERBEL, N. A. N.; SÁNCHEZ GAMBOA, S. A. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. **Filosofia e Educação**. v. 3, n. 2, p. 264-287, 2012.
- BIDARRA, M. G.; FESTAS, M. I. Construtivismo(s): Implicações e Interpretações Educativas. **Revista Portuguesa de Pedagogia**. v. 39, n. 2, 177-195, 2005.
- BORDENAVE, J. D. **A pedagogia da problematização na formação dos profissionais de saúde**. Disponível em: <<http://www.unibarretos.edu.br/v3/faculdade/imagens/nucleo-apoio-docente/PEDAGOGIA%20PROBLEMATIZADORA.doc>>. Acesso em: 22 set. 2014.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. 312p.
- BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEB, 2006.
- BRASIL, **Plano Nacional de Educação**. Brasília, Câmara dos Deputados, 2010.
- BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Resolução CEB nº 2 de 30 de janeiro de 2012.
- CARVALHO, I. N.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 67-100, 2011.

- CASTAÑON, G. A. Construtivismo, inatismo e realismo: compatíveis e complementares. **Ciências & Cognição**. v. 10, p. 115-131, 2007.
- COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 472p.
- COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, 2007.
- CUNHA, M. V. Dewey e Piaget no Brasil dos anos trinta. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 97, p. 5-12, 1996.
- CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizagem por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 780-788, 2004.
- FERREIRA, J. F. Psicologia Cognitiva. **Revista de Psicologia, Educação e Cultura**, Colégio Internato dos Carvalhos, v. 5, n. 2, p. 161-164, 2001.
- FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA, S. R. G. **Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses**: da redação científica à apresentação do texto final. 4ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. 304p.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967, 149p.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 107p.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. 6ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. 92p.
- FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, 2012.
- GADOTTI, M. Concepção dialética da Educação. In: GADOTTI, M. (org.). **Pedagogia da Práxis**. São Paulo: Cortez Editora, 1998, p. 93-118.
- GATTI, B. A. O professor e a avaliação em sala de aula. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 27, p. 97-114, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175p.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de biologia**. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2008. 267p.
- LABURÚ, C. E.; CARVALHO, M.; BATISTA, I. L. Controvérsias construtivistas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18, n. 2, p. 152-181, 2001.
- LEMOS, E. S. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2011.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico social dos conteúdos. 9ª ed. São Paulo: Loyola, 1990. 149p.

- MARCILIO, R. B. Educação e cidadania. **Revista de Educação da Anhanguera Educacional**, v. 10, n. 10, p. 88-99, 2007.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.
- MARTÍN, E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, c. 3, p. 60-80.
- MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.
- MOREIRA, M. A. **Linguagem e aprendizagem significativa**. Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de setembro de 2003. Versão revisada e ampliada de participação em mesa redonda sobre Linguagem e Cognição na Sala de Aula de Ciências, realizada durante o II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição, Belo Horizonte, MG, Brasil, 16 a 18 de julho de 2003.
- MOREIRA, M. A. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente**. Conferência proferida no II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói, RJ, 12 a 15 de maio de 2010 e no VI Encontro Internacional e III Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, São Paulo, SP, 26 a 30 de julho de 2010.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.
- MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? In: MOREIRA, M. A. (org.). **Aprendizagem Significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas**. Material de apoio para o curso Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: Teorias e Estratégias Facilitadoras. PUCPR, 2013, p. 5-29
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2006. 112p.
- PIRES, M. F. C. O materialismo histórico dialético e a Educação. **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 83-91, 1997.
- PORTUGAL, A. D. Marxismo e educação: marxismo e reformismo na produção do conhecimento em educação hoje. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 23, p. 9-19, 2007.
- PRAIA, J. F. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: MOREIRA, M. A. et al. (orgs.). **Teoria da aprendizagem significativa**. Peniche, Portugal, 2000, p. 121-134. (Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa).
- RIBEIRO, E. A. Democracia, pragmatismo e Escola Nova no Brasil. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, p. 170-186, 2004.

SANCHIS, I. P.; MAHFOUD, M. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 165-177, 2007.

SANTOS, I. S. F.; PRESTES, R. I.; VALE, A. M. Brasil, 1930 - 1961: Escola Nova, LDB e disputa entre escola pública e escola privada. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.22, p.131-149, 2006.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 41ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. 86p.

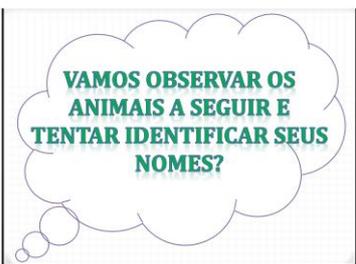
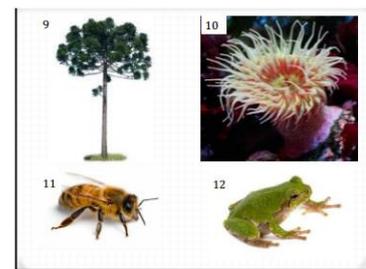
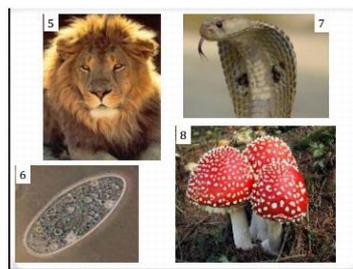
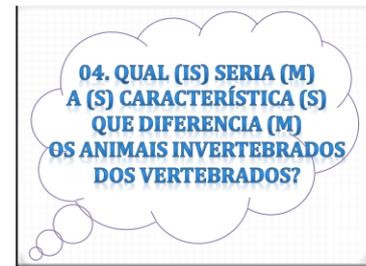
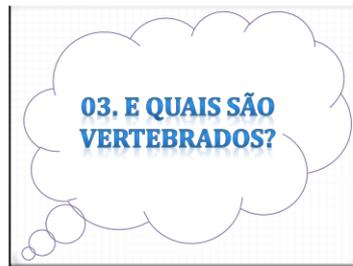
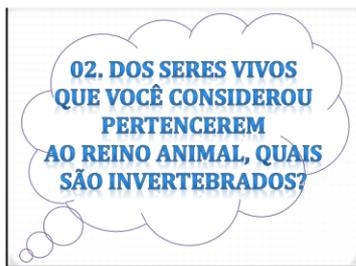
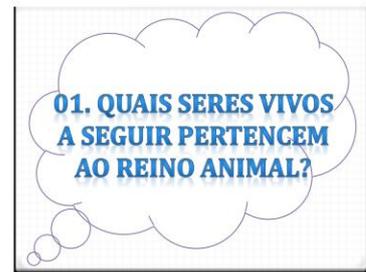
SAVIANI, D. A pedagogia histórico-crítica, as lutas de classes e a educação escolar. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 25-46, 2013.

VASCONSELLOS, M. M. M. Aspectos Pedagógicos e Filosóficos da Metodologia da Problematização. In: BERBEL, N. A. N. (org.). **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: EDUEL, 1999. p. 29-59.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VIEIRA, J. A. O uso do diário em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, n. 5, p. 93-104, 2002.

APÊNDICE A – Sequência de slides utilizada na aula de verificação de conhecimentos prévios dos estudantes.



APÊNDICE B – Sequência de slides utilizadas no desenvolvimento da Metodologia da Problemática.

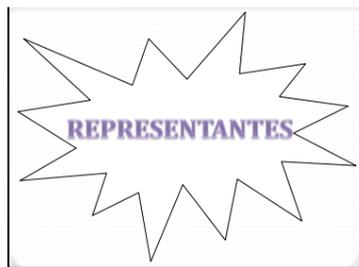


FILO PLATYHELMINTHES
Vermes de corpo achatado

FILO NEMATHELMINTHES
Vermes em forma de "fio"

	PLATELMINTOS	NEMATELMINTOS
FORMA DO CORPO	VERMES ACHATADOS	VERMES EM FORMA DE FIO
MODO DE VIDA	VIDA LIVRE OU PARASITA	VIDA LIVRE OU PARASITA
HABITAT	TERRESTRE ÚMIDO, MARES, ÁGUA DOCE.	TERRESTRE ÚMIDO, MARES, ÁGUA DOCE.
SIMETRIA	BILATERAL	BILATERAL
NÚMERO DE FOLHETOS EMBRIONÁRIOS	TRIBLÁSTICOS	TRIBLÁSTICOS
PRESEÇA DE CELOMA	ACELOMADOS	PSEUDOCELOMADOS
SISTEMA DIGESTÓRIO	INCOMPLETO (INGESTÃO E ELIMINAÇÃO PELA BOCA).	INCOMPLETO (INGESTÃO E ELIMINAÇÃO PELA BOCA).

	PLATELMINTOS	NEMATELMINTOS
SISTEMA RESPIRATÓRIO	AUSENTE. A RESPIRAÇÃO É CUTÂNEA	AUSENTE. A RESPIRAÇÃO É CUTÂNEA
SISTEMA CIRCULATÓRIO	AUSENTE	AUSENTE
SISTEMA EXCRETOR	POUCO DESENVOLVIDO.	POUCO DESENVOLVIDO.
SISTEMA NERVOSO	CENTRALIZADO (FORAM OS PRIMEIROS).	CENTRALIZADO
REPRODUÇÃO ASSEXUADA	FRAGMENTAÇÃO	AUSENTE
REPRODUÇÃO SEXUADA	TROCA DE GAMETAS (MONÓICOS OU DIÓICOS)	TROCA DE GAMETAS (DIÓICOS)
DIMORFISMO SEXUAL	MACHOS: GROSSOS E MENORES; FÊMEAS: FINAS E CURTAS.	MACHOS: GROSSOS E MENORES; FÊMEAS: FINAS E CURTAS.



Platelmintos

- ◊Tuberário (*Classe Turbellaria*): Vermes de vida livre. Ex.: Planária.
- ◊Trematódeo (*Classe Trematoda*): Parasitas com duas ventosas. Ex.: *Schistosoma mansoni* (equistossomo).
- ◊Cestóide (*Classe Cestoda*): Parasitas cujos corpos são formados por proglótides. Ex.: Tênia.

Classe Turbellaria

Planária

Classe Trematoda

Schistosoma mansoni

Classe Cestoda

Tênia

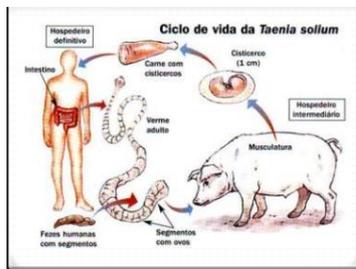
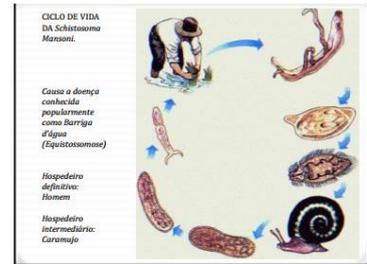
Nematelmintos

Ascaris Lumbricoides (Lombriga)



DOENÇAS CAUSADAS POR PLATELMINTOS	NOME CIENTIFICO DO PLATELMINTO
EQUISTOSSOMOSE	<i>Schistosoma mansoni</i>
FASCIOLA	<i>Fasciola hepática</i>
TENÍASE	<i>Taenia solium</i> (porco) <i>Taenia saginata</i> (boi)
CISTICERCOSE	<i>Taenia solium</i>
EQUINOCOCOSE	<i>Equinococcus granulosus</i> (cão)

DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATELMINTOS	NOME CIENTIFICO DO NEMATELMINTO
ASCARIDÍASE (LONBRIGA)	<i>Ascaris lumbricoides</i>
ANCILOSTOMOSE (AMARELÃO)	<i>Ancylostoma duodenale</i> ou <i>Necator americanus</i>
FILARIOSE (ELEFANTÍASE)	<i>Wuchereria bancrofti</i>
ENTEROBIÁSE (OXIUROSE)	<i>Enterobius vermicularis</i>
ESTRONGILOÍDÍASE	<i>Strongyloides stercoralis</i>
TRICURIÁSE (TRICOCEFALOSE)	<i>Trichuris trichiura</i>



COMO EVITAR A VERMINOSE.

1. Não comente alimentos crus ou cozidos.
2. Lave cuidadosamente as frutas e verduras e cozinhe bem os alimentos.
3. Coma apenas carne bem passada.
4. Ande sempre com os pés calçados.
5. Lave as mãos antes das refeições e após usar os sanitários.
6. Conserve sempre as urinas contidas e em locais bem ventilados.
7. Banhe-se no mar, lagoas ou rios após as atividades de lazer.
8. Não comente alimentos crus, especialmente queijos, alho poró, cebola crua, pepino, tomate e batata.

Consulte regularmente seu médico. <http://www.cdc.gov/pt>

Referências

Banco de imagens do Google

APÊNDICE C – Questionário de avaliação da metodologia de ensino do professor aplicado aos estudantes.

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas
Licenciatura em Biologia
Pesquisador: Rafael Reis Campos da Matta

Avaliação da metodologia de ensino do professor

1. A forma com que o professor abordou os conteúdos esta unidade colaborou com a sua aprendizagem? () Sim () Não
2. Durante as aulas, o professor conseguiu relacionar os conteúdos com aspectos do seu dia-a-dia? () Sim () Não
3. Os recursos utilizados pelo professor facilitaram o ensino e a aprendizagem dos conteúdos? () Sim () Não
4. Qual (is) das ações desenvolvidas pelo professor nesta unidade você considera a que contribuiu para a sua aprendizagem? (Pode marcar mais de uma alternativa)

() Aulas expositivas e dialogadas com uso do Datashow
() Uso de textos na abordagem do assunto
() Estudos dirigidos
() Simulado da unidade
() Seminário sobre os animais
5. Caso queira fazer observações e/ou sugestões sobre o método de ensino do professor, escreva neste espaço:

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinados aos estudantes.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EM BIOLOGIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, ... (*nome do sujeito da pesquisa, RG*), estou sendo convidado (a) a participar de um estudo denominado A Metodologia da Problematização no ensino de Biologia: uma proposta para o alcance da aprendizagem significativa, cujos objetivos e justificativas são: Verificar se há indícios de aprendizagem significativa quando se utiliza a Metodologia da Problematização no ensino de Biologia. O estudo busca preencher uma lacuna no ensino de biologia à medida que propõe estratégias de ensino que visem contribuir para a significação dos conteúdos na vida prática a partir de sua aplicabilidade.

A minha participação no referido estudo será no sentido de participar das ações pedagógicas proposta pelo pesquisador. Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Rafael Reis Campos da Matta e Pedro Nascimento Melo vinculados à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e com eles poderei manter contato pelos telefones: (75) 8187-7725 e (75) 8140-8166, respectivamente.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor da pesquisa e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Cruz das Almas-BA, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

(nome, assinatura e RG do representante legal do sujeito da pesquisa - anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Assinatura do Pesquisador (a)

Assinatura do Orientador (a)