

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

PROBLEM-BASED LEARNING APPLICATION ANALYSIS IN BIOLOGY EDUCATION

Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade ¹
Luciana M. Lunardi Campos ²

1. UNESP- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus de Bauru/ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência/ marianabologna@yahoo.com.br
2. UNESP- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus de Bauru/ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência/ camposml@ibb.unesp.br

Resumo

A organização do currículo de Biologia, atualmente, prioriza um ensino enciclopédico, teórico que apresenta a ciência de forma a-histórica e estática, distanciando-a ou não a associando com a vida cotidiana dos alunos. Rever o ensino de Biologia é uma exigência em vista ao desenvolvimento científico. E é com esse enfoque de mudança que esta pesquisa vai analisar a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL- sigla em inglês para problem-based learning). No PBL a aprendizagem ocorre através de um currículo estruturado na resolução de problemas. Neste trabalho apresentarei os resultados da primeira parte da aplicação dos problemas, desenvolvida com um pequeno grupo de alunos, procurando avaliar possíveis modificações nos problemas e dar subsídios para a autora estruturar uma proposta de ensino de biologia que utilize a resolução de problemas.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em problemas, ensino de biologia, aprendizagem significativa

Abstract

The organization of the biology resumè prioritizes an encyclopedic and theoretical education that presents a not historical and static science that don't allow pupils to associate science with the daily life. Review the biology education is a requirement in sight to the scientific development. Thinking about this approach of change that this research are going to apply and to analyze the methodology of the Problem-Based Learning (PBL). In the PBL methodology the learning occurs through a resume structuralized in the resolution of problems. In this work I am going to present the results of the first part of the problems application; this application will occur in a small group of pupils and it will allow me to evaluate possible modifications in the problems and to give to subsidies to the author to structuralize a resumè based on the resolution of these problems.

INTRODUÇÃO

Segundo Krasilchik (2004), o ensino de Biologia no nível médio, de um modo geral, vem sendo marcado por um ensino teórico, enciclopédico, realizado de forma descritiva, com uso excessivo de terminologia sem vinculação com a análise do funcionamento das estruturas.

No entanto, reconhece-se que a organização do currículo de Biologia na qual a prioridade é apresentar aos alunos a maior quantidade de conteúdo possível e a adoção de aulas exclusivamente expositivas, sem a complementação com outras atividades, tornam o ensino desinteressante e dificultam o processo de aprendizagem, pois conforme afirma Knowlton (2003):

“Modelos tradicionais de aprendizagem em salas de aula geralmente caracterizados pela memorização de informação e aceitação do ponto de vista do professor, não preparam o aluno para o tipo de aprendizagem que eles encontrarão na vida real” (Knowlton, 2003, p. 7)

Nessa perspectiva, rever o ensino de Biologia, no nível médio, é uma exigência atual e imperativa, tendo em vista o atual ritmo do desenvolvimento científico; as descobertas pelo homem do impacto de sua ação sobre o meio ambiente e o reconhecimento de que apropriação e o domínio de conhecimentos biológicos pelos alunos são essenciais para a participação esclarecida da população e para a produção e utilização do conhecimento que contribuam para um desenvolvimento equilibrado (Estado de São Paulo, 1992).

O ensino de Biologia deve desenvolver atividades que possibilitem ao aluno perceber a ligação que existe entre as ciências e as tecnologias desenvolvidas até o momento com os acontecimentos da sua vida cotidiana, sem deixar de lado a base teórica que o ensino de ciências requer, pois:

“O significado da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea merece atenção especial do professor de Biologia, para que se evite tanto posturas de respeito temeroso alienante como uma atitude de desconfiança que atribui aos cientistas muitos dos atuais problemas da humanidade” (Krasilchik, 2004 p. 10).

No entanto, faz-se necessário reconhecer que

“Não é possível tratar, no Ensino Médio, de todo o conhecimento biológico ou de todo o conhecimento tecnológico a ele associado. Mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada, revelando como e por que foram produzidos, em que época, apresentando a história da Biologia como um movimento não linear e frequentemente contraditório” (Brasil, 1999, p.20).

Assim, é necessário favorecer aos alunos uma visão crítica e objetiva, trabalhando com conteúdos biológicos de relevância social e científica, possibilitando que os alunos tenham a capacidade de resolver problemas cotidianos e de compreender o mundo através de uma perspectiva científica e tecnológica.

Para que o aluno entenda que a ciência é um processo contínuo, em constante modificação, negação, confirmação, reorganização, é necessário que o professor de Biologia desenvolva atividades que representem a dinâmica da ciência.

Autores [Jones (2002), Coll (2003)] propõem a adoção de metodologias de ensino em que o aluno possa aprender através da dúvida, do questionamento, deixando de lado o papel de receptor e tornando-se construtor do próprio conhecimento, percebendo sua importância nesse processo de construção e as implicações que seus atos geram nas atividades educativas.

Para que isto ocorra, primeiramente, o professor precisa reavaliar a sua função, ter em mente que seu papel deve ser mais do que transmitir o conhecimento e deve assumir um papel de facilitador da construção do conhecimento dos alunos, auxiliando-os a encontrar a sua forma de aprender, ou seja, deverá basear-se “no fato de que os alunos reflitam criticamente sobre seus próprios procedimentos de auto-aprendizagem” (Coll *et al*, 2003, p. 70)

Segundo Chickering e Gamson (1987) apud Jones (2002), os alunos

“...devem discutir sobre o que estão aprendendo, escrever, relacionar o aprendido com experiências anteriores, aplicar o aprendido no seu cotidiano. Eles devem tornar o que aprenderam parte deles mesmos. (Jones, 2002, p.327)”

Assim, metodologias de ensino em que os alunos participam são, comprovadamente, fortes aliadas ao ensino de qualquer disciplina e, “na área de ciências, a resolução de problemas é considerada instrumento fundamental, já que ela é reconhecida universalmente como parte essencial dos processos científicos” (Oñorbe, 2003, p.73)

É com esse enfoque metodológico, que visa a participação do aluno, o desenvolvimento de sua capacidade crítica e de auto-aprendizagem, que a Aprendizagem Baseada em Problemas-PBL¹ (Problem-based Learning)- vem se tornando aliada para professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior.

O PBL teve origem na Escola de Medicina da Universidade de McMaster em Hamilton, Ontário, há aproximadamente 30 anos (Herried, 2003) e durante muitos anos ficou restrito à formação de profissionais da área médica, sendo uma metodologia desenvolvida para que os alunos, antes mesmo de chegar ao período do internato, pudessem estar em contato com problemas reais. A prática do PBL logo se difundiu pelas faculdades de medicina de diversos países e depois para outros cursos de graduação e pós-graduação.

Os princípios básicos do PBL podem ser identificados com os da Escola Ativa, conforme afirma Berbel:

“A aprendizagem baseada em problemas tem como inspiração os princípios da Escola Ativa, do Método Científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudos e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas” (Berbel, 1998, p. 152).

O PBL pode ser considerada uma metodologia que “utiliza cenários ou situações complexas para estimular estudantes a pesquisar soluções para problemas” (Edens, 2000; Major and Palmer, (2001) apud Speck, 2003, p. 59) e que auxilia os alunos a se tornarem ativos e responsáveis pela própria aprendizagem (Hmelo-Silver,2004). Ele baseia-se no princípio do uso de problemas como ponto inicial para aquisição do conhecimento, situando a aprendizagem em problemas cotidianos. O fator principal da sua eficiência é o uso de problemas que criem a aprendizagem através de uma nova experiência, nova aquisição e do reforçamento do aprendizado já existente. A aprendizagem é baseada na análise de casos concretos “e tem como antecessor remoto as posturas de John Dewey (Schmidt, 1995; Lopes e Costa, 1996 apud Campanário; Moya, 1999).

O que diferencia o PBL de outros métodos de estudo em grupo é que na Aprendizagem Baseada em Problemas o professor além de organizar o trabalho, deve seguir passos para a realização das atividades didáticas. Esses passos auxiliam o professor ao longo do desenvolvimento do trabalho a perceber possíveis problemas e solucioná-los.

A metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas possui segundo Schmidt apud Mamede (2001) seis componentes centrais: o problema, os grupos tutoriais, o estudo individual, a avaliação do estudante os blocos e as unidades através dos quais se estrutura o currículo.

Os problemas desenvolvidos para a metodologia do PBL são, primeiramente, baseados em acontecimentos do dia-a-dia dos alunos, pois considera-se que, segundo Hmelo-Silver (2004) para manter a motivação dos estudantes, os problemas devem ser realistas e possíveis de serem resolvidos com a experiência dos próprios alunos. Para a elaboração de problemas que se aproximem do cotidiano dos alunos pode-se utilizar, segundo Lambros (2004), artigos de jornais, acontecimentos de família ou da comunidade (cidade, bairro, escola). Essa mesma autora (Lambros, 2004) sugere quatro passos a serem seguidos para a elaboração de problemas:

- passo um: deve selecionar os objetivos que você deseja que sejam alcançados através do problema.
- passo dois: crie uma história que interesse os alunos e rapidamente os deixem motivados em conseguir os objetivos para resolver o problema. Identificar o papel do aluno na resolução do problema, isso dá, aos alunos, incentivo a procurar o conhecimento desejado para a informação desejada.
- Passo três: assim que você desenvolver o cenário do problema tenha o cuidado de não sobrecarregar os alunos com muita informação. É mais importante fornecer ao aluno um problema com uma boa história que aumente sua curiosidade. “Informações precisas de uma situação real podem transformar uma narrativa em um quebra-cabeça que desperta o interesse dos alunos” (Kendler and Grove, 2004, p.354).
- Passo quatro: o ultimo passo no desenvolvimento de problemas é mostrá-lo a outra pessoa antes que seja apresentado aos alunos. Isso o ajudará a prever como uma outra pessoa interpretará o problema.

Uma consideração relevante no desenvolvimento de problemas está nas possíveis fontes de pesquisa dos alunos, sendo útil indicar, para alunos que estão em contato com PBL pela primeira vez, algumas fontes de pesquisa como livros, revistas ou “sites” na internet.

Nos grupos tutoriais são realizados os processos de discussão e elaboração das estratégias de estudo que, posteriormente, é realizada individualmente pelos alunos.

“Durante os projetos de aprendizagem colaborativa, os estudantes trabalham em grupos para escrever um trabalho, construir um modelo, ou produzir algum outro produto- tudo o que requer alguma habilidade de solução de problemas.”(Speck, 2003, p.59).

Os grupos tutoriais são acompanhados por um tutor (facilitador) que, auxilia o desenvolvimento da metodologia.

A fase de estudo individual é o momento que o aluno assume a responsabilidade de captar novos conhecimentos para a resolução do problema de forma autônoma.

A avaliação dos estudantes é outro elemento fundamental do PBL, nesta fase os alunos avaliam os outros membros do grupo tutorial ao término de cada unidade de problema. Segundo Mamede (2001, p. 31) a avaliação constitui uma forma de “contabilizar a qualificação dos alunos na metodologia do PBL”.

Na elaboração das unidades ou blocos de estudos há a estruturação do currículo com um tema específico como base. “Tais unidades são abordadas uma por vez, sucedendo-se no tempo, e têm um caráter interdisciplinar” (Mamede, 2001, p. 31).

O PBL tem início com a organização dos alunos em grupos de cinco ou seis alunos. Após a formação cada grupo, os alunos escolhem um membro para ser o coordenado e um para ser o secretário. A função do coordenador é ler o problema para o resto do grupo e coordenar para que todos os membros participem. O papel do secretário é o de redigir as informações destacadas no problema e discutidas pelo grupo.

Cada grupo recebe uma cópia do problema que é lida pelo coordenador. Após a leitura do problema pelos grupos é necessário que os coordenadores certifiquem-se de que todos os membros do grupo tenham entendido o problema e se há alguma dúvida quanto ao vocabulário.

Os grupos recebem uma Tabela de Fatos que contém todos os passos para serem seguidos para a conclusão do problema. Segundo Lambros (2004) a Tabela deve conter seis itens: perguntas, hipóteses, plano de estudo, soluções possíveis, novo plano de estudo e soluções. O item “perguntas” deve conter todas as perguntas que o problema possa gerar; no item “hipóteses” os alunos listam todo o conhecimento que eles têm ou gostariam de obter para resolver o problema; a partir deste item os alunos desenvolvem o item “plano de estudo” que contém os assuntos que eles devem pesquisar para resolver o problema. Estes três primeiros itens são desenvolvidos no primeiro dia da aplicação do PBL. Depois que o grupo completar estes três passos os alunos devem, individualmente, procurar possíveis fontes para solução dos problemas. Os três primeiros passos são desenvolvidos no primeiro encontro do PBL e os alunos trazem suas pesquisas no encontro seguinte para a conclusão do problema.

No segundo encontro, os alunos se reúnem novamente em seus grupos e continuam a completar a Tabela de Fatos. No item “soluções possíveis” os alunos discutem as informações trazidas pelos membros do grupo e as possíveis soluções obtidas para o problema. Durante a discussão das informações, os alunos podem desenvolver uma nova lista de conhecimento necessário (novo plano de estudo) para a solução do problema, as questões geradas neste item podem ser respondidas pelo professor. Na última parte da Tabela, “soluções” os alunos discorrem sobre suas conclusões para a solução do problema.

O professor deixa sua posição de fonte única de transmissão do conhecimento e assume o papel de facilitador no desenvolvimento da resolução do problema, pois mais do que um problema bem elaborado é necessário a presença de um facilitador que oriente os alunos durante todo o processo do PBL.

Desta forma, ele tem a função de guiar os alunos para que todos os passos do PBL sejam alcançados, devendo guiar o desenvolvimento de habilidades de organização da compreensão encorajando seus alunos a justificarem o que estão pensando e externalizar suas reflexões através de questões apropriadas aos alunos (Hmelo-Silver, 2004)

Nessa proposta, a ação do professor pode ser compreendida como

“uma ajuda ao processo de construção de significados e de atribuição de sentido que caracteriza a aprendizagem escolar. Trata-se de uma ajuda necessária, pois sem ela, talvez seja improvável que o processo construtivo se oriente na direção de uma maior proximidade e de uma maior compatibilidade dos significados efetivamente construídos pelo aluno com os significados culturais de tais conteúdos; porém é somente uma ajuda, porque a ação educativa e instrucional do professor não pode substituir o processo de construção que, de maneira essencialmente pessoal, o aluno terá que realizar para assimilar os conteúdos escolares. Sendo assim, a relação entre essa ajuda e o resultado da aprendizagem não é linear nem mecânica, mas aparece sempre mediada pela atividade mental construtiva do aluno” (Coll et al., 2003, p. 23)

Portanto, o papel do professor continua sendo importante para o processo de aprendizagem dos alunos. É necessário que haja essa percepção por parte do professor para que a prática do PBL alcance os objetivos educacionais.

Segundo Barows and Tamblyn apud Hmelo-Silver (2004), o PBL possibilita aos alunos aprendizagem por meio da solução de problemas e da reflexão de suas experiências, “sendo compatível com aprendizagem colaborativa” (Johnson, Johnson, and Smith, 1991; Stage, Muller, Kinzie, and Simmons, 1998 apud Speck, 2003, p. 59).

O uso do PBL no Ensino Médio ainda é recente. Existem escolas de ensino fundamental e médio, nos Estados Unidos, que utilizam essa metodologia em seus currículos, como é o caso da

“Lamphier High School” em Springfield ou da IMSA (Illinois Mathematics and Science Academy), que realizam pesquisas para sua implementação nesse nível de ensino.

Segundo Lambros (2004), nos Estados Unidos, existem iniciativas variadas de implementação da metodologia do PBL em escolas de ensino fundamental e médio. Isto se deve ao fato das escolas e professores perceberem vantagens que essa metodologia traz como o aumento do interesse dos alunos de aprender, a facilidade com o que o aluno perceber a importância do que está sendo estudado e a utilidade que isso pode estar trazendo para a vida deles.

Segundo Hmelo-Silver (2004), educadores estão interessados no PBL pela ênfase que dá à ação, transferência de aprendizagem e pelo seu potencial de motivar os alunos, visto que:

“O aumento da motivação do aluno é um dos propósitos do PBL. Como a aprendizagem surge através do problema (...) deve haver um aumento da motivação” (Hmelo-Silver, 2004, p.259).

A motivação, principalmente na adolescência, é um grande problema para professores, embora haja pouca pesquisa sobre esse tema. Segundo Hmelo-Silver (2004), espera-se que através do PBL, seja possível favorecer a motivação dos alunos, utilizando problemas da vida real que necessitem de um conhecimento científico para serem resolvido, pois:

“os contextos escolares costumam ser muito diferentes, quase opostos em muitos aspectos aos contextos sociais nos quais se pretende que, mais tarde, os alunos apliquem os conhecimentos aprendidos (...). Embora não se trate de reduzir os problemas escolares ao formato das tarefas e situações cotidianas, parece que para que os alunos enfrentem as tarefas escolares como verdadeiros problemas é necessário que elas tenham relação com o contexto de interesse dos alunos ou, pelo menos, adotem um formato interessante, no sentido literal do termo (Echeverria e Pozo, 1998, p.42).

Desta forma, o aluno não só perceberá que é capaz de utilizar habilidades críticas para solucionar problemas como também perceberá a importância da aprendizagem que a escola esta proporcionando.

Além de perceber a utilidade para a solução de problemas cotidianos o PBL proporciona ao aluno um conhecimento novo que o instiga a querer saber sempre mais, conforme considera Hmelo-Silver (2004):

“...Ele permite aos alunos a oportunidade de considerar como os conhecimentos por eles obtidos se relacionam com o problema que eles tem em mãos. Isso os obriga a perguntar o que eles têm de saber. O PBL tem o potencial para ajudar alunos a se tornarem pensadores reflexivos e flexíveis que são capazes de utilizar o conhecimento para agir” (Hmelo-Silver, 2004, p. 261).

Pelo exposto acima, considera-se que essa metodologia pode ser adequada para escolas de Ensino Médio e pode contribuir para alterações significativas nos processos de ensino e de aprendizagem de Biologia nesse nível de ensino, auxiliando na compreensão da Biologia como uma ciência integrada.

JUSTIFICATIVA

A metodologia da Aprendizagem baseada em problema já vem sendo utilizada em escolas de medicina em diversos países, mas o seu uso no ensino médio ainda é recente assim como as pesquisas que estão sendo realizadas sobre sua eficácia para a aprendizagem dos alunos nesta fase escolar (Hmelo-Silver,2004 ; Jones,2004 e Knowlton e Speck, 2003).

Os princípios e estratégias propostos pelo PBL visam a participação ativa do aluno, o desenvolvimento de sua capacidade de questionamento, de crítica, de compreensão da realidade e de auto-aprendizagem, abordando a estratégia essencial dos processos científicos -a resolução de problemas. Para que estas estratégias possam ser desenvolvidas no ensino médio, há necessidade de avaliar o seu processo para adequá-la para esse tipo de ensino.

Face ao exposto, considera-se pertinente e necessário o desenvolvimento de estudos que investiguem a adoção dessa metodologia para o ensino de Biologia, no ensino médio.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar o desenvolvimento de três problemas, com conteúdo de zoologia, em um pequeno grupo de alunos. A pesquisadora espera após esta primeira aplicação obter subsídios para estruturar um currículo de zoologia e, posteriormente, aplicá-lo em uma turma do ensino médio.

METODOLOGIA

Este estudo insere-se numa abordagem qualitativa de pesquisa, pois visará identificar e analisar a percepção dos alunos e a do professor no desenvolvimento de uma nova metodologia de ensino e de aprendizagem, a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problema (PBL).

Segundo Haguette (2000), a pesquisa qualitativa busca compreender e explicar os fenômenos sociais e suas relações, por meio de análise subjetiva e da consideração das crenças, dos valores, da experiência e vivência das pessoas, além dos motivos que as levaram a apresentar determinadas atitudes.

Bogdan e Biklen apud Lüdke e André (1986) apontam algumas características básicas da pesquisa qualitativa:

- a fonte de dados é o ambiente natural, e o pesquisador o principal instrumento;
- há maior preocupação com o processo do que com o produto;
- o pesquisador direciona atenção especial para o “significado” que as pessoas atribuem às coisas e às próprias vidas.
- A análise de dados se dá de maneira indutiva.

O presente trabalho caracteriza-se, ainda, como um estudo de caso, visto que a preocupação da pesquisa é analisar o desenvolvimento da metodologia de PBL em uma sala de aula.

Segundo Bisqueira (1989), o estudo de caso é uma análise profunda de um sujeito considerado individualmente ou, vezes, pode-se estudar um grupo reduzido de sujeitos considerado globalmente, observando-se as características de uma unidade individual, como por exemplo um sujeito, uma classe, uma escola, uma comunidade, etc. O objetivo consiste em estudar profundamente e analisar intensamente os fenômenos que constituem o ciclo vital da unidade, em vista a estabelecer generalizações sobre a população à qual pertence.

Aplicação dos problemas

Este trabalho será dividido em duas partes. No ano de 2005, os problemas serão aplicados em um grupo de sete alunos, em horário extra ao período da aula de Biologia. Esta primeira aplicação tem como objetivo avaliar a qualidade dos problemas, se necessário, fazer modificações, avaliar as dificuldades encontradas pelos alunos e também as impressões e motivações. No ano de 2006, estes problemas serão aplicados em uma sala do ensino médio, quando o professor estiver desenvolvendo o conteúdo de zoologia. Nesta segunda parte

trabalharei junto com o professor da sala na estruturação do conteúdo para a utilização dos problemas.

Para este trabalho estarei apresentando a definição dos participantes, coleta de dados e análise dos resultados para a primeira parte da aplicação dos problemas que estarão sendo desenvolvidos nos meses de agosto e setembro.

Definição Dos Participantes

Participam desse estudo sete alunos (04 do sexo feminino e 03 do sexo masculino) colaboradores de uma sala de aula da 2ª série do ensino médio de uma escola da rede pública estadual da cidade de Agudos. Como a aplicação dos problemas é extra ao horário da aula, a seleção dos alunos participantes foi realizada a partir do interesse e disponibilidade dos próprios alunos.

Coleta e Análise De Dados

Serão 03 problemas elaborados pela pesquisadora e serão aplicados nos meses de agosto e setembro e exigirão dos alunos conhecimentos de Zoologia.

A coleta de dados acontecerá por observação, entrevista e questionários e coleta de documentos.

Em relação aos procedimentos de coleta, serão adotados três procedimentos básicos de pesquisa qualitativa, conforme afirmam Alves-Mazzoti & Gewandszajder (1998): observação, entrevista e análise de documentos.

As observações permitirão o contato direto entre o pesquisador e o fenômeno observado. Segundo Minayo (1994), a técnica na qual o observador está em contato direto com o fenômeno é denominada observação participante e sua importância reside no fato da possibilidade do pesquisador captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real.

As observações serão realizadas durante o período de aplicação dos problemas. Dados serão registrados no momento da observação, por meio de gravação de áudio, e posteriormente transcritos e logo após os encontros, em momento posterior, por meio de registro escrito da pesquisadora.

As entrevistas e os questionários serão realizados com alunos, visando expressão clara e a exposição de suas representações. Elas serão realizadas a partir de roteiros semi-estruturados. Todas as entrevistas serão gravadas em fita cassete.

As entrevistas com os alunos acontecerão em dois momentos: no início da atividade e no final da aplicação dos problemas. Na 1ª entrevista, os alunos serão questionados sobre seus conhecimentos sobre pesquisa científica, trabalho em grupo e conhecimentos gerais de Biologia. A última entrevista será realizada ao final da aplicação do terceiro problema e abordará vários aspectos das atividades propostas (de conteúdo, do estudo, do trabalho em grupo)

Após cada aplicação dos problemas, os alunos responderão a diferentes questionários que abordarão o desenvolvimento da atividade.

A coleta de documentos acontecerá após o final de cada aplicação dos PBLs., os documentos são anotações que os alunos farão ao longo do desenvolvimento dos problemas.

A análise de dados, em pesquisa qualitativa, não se caracteriza como uma fase distinta. Segundo Gomes (1994), durante a fase de coleta de dados ela já poderá estar acontecendo.

Segundo Minayo apud Minayo (1994), na fase de análise de dados, podemos apontar três finalidades: estabelecer uma compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder às questões formuladas, e ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado. Estas três finalidades podem articular a pesquisa ao contexto cultural da qual faz parte.

A análise dos documentos tem, segundo Gomes (1994), duas funções para sua aplicação: verificação de hipóteses e/ou questões; e à descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos.

Para a análise dos dados serão estabelecidas categorias, que se referem a um conceito que abrange elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si (Gomes, 1994). As categorias podem ser estabelecidas em dois momentos, antes da coleta de dados e após o término da coleta. Segundo Gomes (1994) as categorias definidas antes da coleta de dados possuem conceitos mais gerais, mais abstratos e requerem uma fundamentação teórica sólida por parte do pesquisador. Já as categorias estabelecidas após a coleta são mais específicas e concretas. Para este trabalho serão estabelecidas categorias antes e depois do período de coleta, pois a elaboração de categorias em nesse dois momentos auxilia o pesquisador na classificação dos dados.

Seguindo esse mesmo autor (Gomes, 1994) a análise de conteúdos apresentará três fases: pré-análise, que se caracteriza pela organização e definição do material a ser estudado; fase de exploração do material, que é o momento de aplicação do que foi definido na fase anterior; e fase de tratamento e interpretação dos resultados obtidos. No presente estudo, essas fases serão desenvolvidas articuladas à proposta de análise de conteúdo de Bardin (1979).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES- MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1998.

BERBEL, N. A. N. A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: Diferentes Termos ou Diferentes Caminhos? *Interface: Comunicação, Saúde, Educação*. Vol. 2, n° 2, Fevereiro, 1998, p. 139-154.

BISQUERA, R. *Métodos de Investigação Educativa: Guia Prática*. Barcelona: Ediciones CEAC, 1989.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1999

COLL, C.; GOTZENS, C.; MONEREO, C.; ONRUBIA, J.; POZO, J.; TAPIA, A. *Psicologia da Aprendizagem no Ensino Médio*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J. I. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, J. I. (ORG). *A Solução de Problemas: Aprender a Resolver, Resolver para Aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GOMES, R. A Análise de Dados em Pesquisa Qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. *Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade*. 14° ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

HAGUETTE, T. M. F. *Metodologias Qualitativas na Sociologia*. 7ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

HERRIED, C. F. "The Death of Problem-Based Learning?" *Journal of College Science Teaching*. Vol. 32, Mar/Apr, 2003, p. 364-366.

HMELO-SILVER, C. E. "Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?" *Educational Psychology Review*. Vol. 16, n° 3, September, 2004, p.235-266.

JONES, E.A. “Myths About Assessing the Impact of the Problem-Based Learning on Students”. *The Journal of General Education*. Vol. 51, n° 4, 2002, p. 326-334.

KENDLER, B. S.; GROVE, P. A.; “Problem-Based Learning in the Biology Curriculum”. *The American Biology Teacher*. Vol. 66, May, 2004, p. 348-354.

KNOWLTON, D. S. “Preparing Students for Educated Living: Virtues of Problem-Based Learning Across the Higher Education Curriculum”. *New Directions for Teaching and Learning*. n° 95, Fall, 2003, p.5-12.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LAMBROS, A. *Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms: A Teacher's Guide to Implementation*. United States of America: Corwin Press, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (orgs). *Aprendizagem Baseada em Problemas: Anatomia de Uma Nova Abordagem Educacional*. Fortaleza: Hucitec, 2001.

MINAYO, M. C. S. (org) *Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade*. 14º ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

OÑORBE, A. Resolución de Problemas. In: ALEIXANDRE, M. P. J. (coord.). *Enseñar Ciências*. Editora Grão. 2003.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta curricular para o ensino de biologia: 2º grau. 3ª ed. São Paulo: SE/CENP, 1992.

CAMPANARIO, J. M.; MOYA, A. “Cómo Enseñar Ciencias? Principales Tendencias Y Propuestas”. *Enseñanza De Las Ciencias*, 17 (2), 1999, p. 179-192.

SPECK, B. W. “Fostering Collaboration Among Students in Problem-Based Learning” *New Directions for Teaching and Learning*, n°95, Fall, 2003, p. 59-65.