UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

FABIANA CARVALHO SILVA

**Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas
(ABP) no ensino médio**

LORENA – SP

2017

FABIANA CARVALHO SILVA

**Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas
(ABP) no ensino médio**

Dissertação apresentada a Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Mestrado Profissional em Projetos de Ciências.

Orientadora: Profa. Dr^a Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues.

Edição reimpressa e corrigida

LORENA – SP

2017

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARAFINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva, Fabiana Carvalho
Proposta de avaliação formativa aplicando
aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino
médio / Fabiana Carvalho Silva; orientadora Rita de
Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues - ed. reimp.,
corr. - Lorena, 2017.
78 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de
Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo. 2017
Orientadora: Rita de Cássia Lacerda Brambilla
Rodrigues

1. Ensino de biologia. 2. Dimensões culturais de
hofstede. 3. Avaliação formativa. 4. Aprendizagem
baseada em problemas. I. Título. II. Rodrigues, Rita
de Cássia Lacerda Brambilla, orient.

Dedico este trabalho aos meus alunos e estudantes da área educacional. Que esse trabalho possa contribuir para a melhoria do sistema educacional brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais em Ciências da EEL-USP;

À professora Dra. Rita pelo apoio e orientação durante a execução deste trabalho;

Ao professor Dr. Durval que nos ajudou muito com sua perspicácia para fórmulas matemáticas;

Aos meus pais, Neli e Fabio, por me darem a oportunidade de experimentar a sensação de estar viva.

Aos meus irmãos, Rodrigo e Alexandre, que sempre torceram por mim.

Muito obrigada!

RESUMO

CARVALHO, F.S. **Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio.** 2017. 78 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, São Paulo, 2017.

Avaliação de aprendizagem é um tema muito controverso. É um dos maiores problemas no desenvolvimento do processo pedagógico nos diferentes níveis e modalidades de ensino. A avaliação é classificada em diferentes tipos como diagnóstica, formativa e somativa (classificatória). O objetivo da avaliação diagnóstica é descobrir as causas dos problemas de aprendizagem e planejar ações corretivas. A avaliação formativa é usada para monitorar o progresso de aprendizagem do aluno durante a instrução com a finalidade de fornecer *feedback* contínuo aos alunos e professores sobre o sucesso e ou fracasso no processo de ensino/aprendizagem. A avaliação somativa é dada no final do curso ou unidade de instruções para descobrir qual aluno, até que ponto tem dominado os resultados de aprendizagem pretendidos. Avaliação é uma questão importante discutida também na aplicação de metodologias de ensino como a aprendizagem baseada em problemas (ABP). A ABP é uma metodologia de aprendizagem no qual os alunos encontram-se primeiro com um problema, seguido de um processo de investigação e reflexão sistemático centrado no aluno. Além disso, o ambiente cultural, em conjunto com a metodologia de ensino escolhida, pode influenciar a forma como os alunos aprendem. Desta forma, Hofstede (1980) apresentou um método de identificação de dimensões culturais: índice de distância hierárquica (PDI), individualismo *versus* coletivismo (IDV), masculinidade *versus* feminilidade (MAS), índice de aversão à incerteza (UAI) e orientação de longo prazo *versus* orientação normativa de curto prazo (LTO). Neste contexto, este trabalho teve como objetivo verificar se a ABP poderia promover a integração da avaliação formativa como elemento de redirecionamento e motivação para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes de biologia no ensino médio. Os perfis culturais de Hofstede dos alunos foram levados em consideração durante a aplicação desta metodologia. Esta metodologia foi aplicada para duas salas de aula diferentes durante três bimestres. Os alunos foram avaliados considerando suas atitudes durante a aplicação da ABP e testes escolares. A metodologia ABP integrada na avaliação formativa foi favorecida pela elaboração do formulário de acompanhamento do professor. Além disso, outro formulário auxiliar favoreceu uma rápida anotação do professor sobre o desempenho acadêmico do aluno em ABP. Cada aluno preencheu o seu formulário de autoavaliação, o que contribuiu positivamente para mudar a postura do estudante aumentando o seu interesse durante as aulas. Durante o período de aplicação da metodologia, observaram-se melhoras nas médias dos testes escolares dos alunos a um nível de 95% de confiança. A proposta de integrar a avaliação formativa com a aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio melhorou o desempenho dos alunos também em aspectos comportamentais. Os formulários utilizados neste trabalho foram disponibilizados para serem incluídos no plano pedagógico de uma escola pública do estado de São Paulo para favorecer a avaliação formativa dos alunos.

Palavras-Chaves: Ensino de Biologia, Dimensões culturais de Hofstede, Avaliação formativa, Aprendizagem baseada em problemas.

ABSTRACT

CARVALHO, F.S. **Proposal of formative evaluation applying problem-based learning (PBL) in high school.** 2017. 78 p. Dissertation (Master of Science) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, São Paulo, 2017.

Learning evaluation is a very controversial topic. It is one of the greatest problems in the development of the pedagogical process in the different levels and modalities of teaching. Evaluation is classified into the different types as diagnostic, formative and summative (classificatory). The aim of diagnostic evaluation is to find out the causes of learning problems and plan to take remedial actions. Formative evaluation is used to monitor student's learning progress during instruction with the purpose of providing ongoing feedback to students and teachers regarding success and failure of teaching/learning process. Summative evaluation is given at the end of the course or unit of instructions to find out which student, to what extent has mastered the intended learning outcomes. Evaluation is an important issue also discussed during the application of different teaching methodology as problem-based learning (PBL). The PBL is a method of learning in which learners first encounter a problem followed by a systematic, learner-centered inquiry and reflection process. Also, the cultural environment together with the chosen teaching methodology can influence the way of students learns. In this way, Hofstede (1980) has presented an identification method of cultural dimensions: power distance index (PDI), individualism versus collectivism (IDV), masculinity versus femininity (MAS), uncertainty avoidance index (UAI) and long term orientation versus short term normative orientation (LTO). In this context, this work aimed to ascertain if PBL could promotes the integration of formative evaluation as an element of redirection and motivation for the teaching-learning process for high school biology students. The Hofstede's cultural profiles of the students were taking account during the application of the methodology. This methodology was applied for two different classrooms during three set of bimester. The students were evaluated considering their attitudes during the PBL application and school tests. PBL methodology integrated into formative evaluation was favored by the elaboration of the teacher's follow-up form. Also, another auxiliary form favored a quick teacher annotation about the attitudinal student performance in PBL. Each student had it on self-evaluation form, which contributed positively to change student posture by increasing interest during the classes. During the period of the methodology was applied it was observed an improvement in the averages of the students school tests at a 95% confidence level. The proposal to integrate the formative evaluation into problem-based learning (PBL) for high school biology students improved student's performance also in behavioral aspects. The forms used in this work were made available to be included in the pedagogical plan of a public school in the state of São Paulo to favor the formative evaluation of the students.

Keywords: Teaching of Biology, Cultural Dimensions of Hofstede, Formative evaluation, Problem-based learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 -	Ficha de acompanhamento do professor para as avaliações dos alunos...	46
Figura 5.2 -	Ficha para avaliação atitudinal dos alunos durante a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).....	47
Figura 5.3 -	Ficha de acompanhamento dos alunos durante as aulas de Biologia no ensino médio.....	48
Figura 5.4 -	Dimensão cultural de Hofstede para os alunos de Biologia do segundo ano do Ensino Médio: Turma A e Turma B.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 -	Estruturação da metodologia aprendizagem baseada em problemas (ABP).....	38
Tabela 5.1 -	Dados estatísticos entre os bimestres para a metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP) aplicada em grupo e individualmente.....	53
Tabela 5.2 -	Análise de variância (ANOVA) para o desempenho dos alunos durante a aplicação da metodologia aprendizagem baseado em problemas (ABP) em grupo e individualmente durante três bimestres consecutivos.....	54
Tabela 5.3 -	Dados estatísticos do desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral durante três bimestres consecutivos.....	57
Tabela 5.4 -	Análise de variância (ANOVA) para o desempenho dos alunos nas avaliações: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), atitudinal e bimestral durante três bimestres consecutivos.....	58

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A –	Termo de consentimento livre e esclarecido para a instituição...	66
Apêndice B –	Termo de consentimento livre e esclarecido para pais ou responsáveis	67
Apêndice C –	Termo de consentimento livre e esclarecido para os sujeitos participantes da pesquisa.....	68
Apêndice D –	Problemas retirados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e adaptados para a aplicação da metodologia da aprendizagem baseada em problemas (ABP).....	69
Apêndice E –	Problemas retirados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na íntegra para serem desestruturados na aplicação da metodologia da aprendizagem baseada em problemas (ABP).....	72
Apêndice F –	Questionário das Dimensões Culturais de Hofstede – VSM 1994.....	75
Apêndice G –	Desempenho bimestral e individual dos alunos nas avaliações: ABP com atitudinal, atitudinal e bimestral: Turmas A e B.....	77

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	21
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
3.1 Histórico do processo de avaliação	22
3.2 Tipos de avaliações no Brasil	22
3.3 Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) no ensino de Biologia para o ensino médio	25
3.4 A proposta Curricular do Estado de São Paulo	25
3.4.1 Material de suporte para a proposta curricular de São Paulo: o caderno do professor e o caderno do aluno	26
3.5 Aplicação da “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP) no ensino médio	27
3.5.1 Importantes temas para aplicação da “aprendizagem baseada em problemas” (ABP) em Biologia no ensino médio	27
3.6 Aplicação da “aprendizagem baseada em problemas” (ABP) e a experiência em universidades	29
3.7 Dimensões culturais de Geert Hofstede	32
3.7.1 Características das dimensões culturais de Geert Hofstede	33
4 METODOLOGIA	36
4.1 Elaboração dos procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “aprendizagem baseada em problemas” (ABP)	36
4.1.1 Temas para a aplicação da metodologia “aprendizagem baseada em problemas” (ABP)	36
4.1.2 Elaboração das fichas de acompanhamento do professor e do aluno para a avaliação formativa	37
4.1.3 Estruturação para aplicação da metodologia “aprendizagem baseadas em problemas” (ABP)	38
4.2 Descrição do perfil cultural dos alunos de biologia no ensino médio em uma escola pública estadual	40
4.2.1 Aplicação do <i>Value Survey Model</i> 1994 (VSM 94)	40
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5.1 Elaboração dos procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “aprendizagem baseada em problemas” (ABP)	44
5.1.1 Elaboração das fichas de acompanhamento do professor	45
5.1.2 Ficha de acompanhamento do aluno	47
5.2 Determinação do perfil cultural dos alunos de Biologia no Ensino Médio da escola pesquisada empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede	49
5.3 Desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral	56
6 CONCLUSÕES	60
7 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	62
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICES	66

1 INTRODUÇÃO

Avaliação da aprendizagem é um tema bastante polêmico revelando-se como um dos grandes problemas no desenvolvimento do processo pedagógico nos diversos níveis e modalidades de ensino. Reflexões da importância da valorização de práticas avaliativas diversificadas se faz necessária para acompanhar o aluno em seus progressos e dificuldades de forma a mostrar o caminho correto para o aprimoramento do trabalho pedagógico. Essas diferentes formas de avaliação vem sendo debatidas nas escolas sendo vistas de diferentes formas e interpretação.

De acordo com Sant'Anna (1995), a avaliação se divide em três tipos: diagnóstica, formativa e classificatória. Na avaliação diagnóstica verificam-se os conhecimentos e obtêm-se informações do rendimento do aluno. Enquanto na avaliação formativa ocorre o acompanhamento progressivo do aluno; ajudando-o no desenvolvimento de suas capacidades cognitivas, ao mesmo tempo em que fornece informações sobre o seu desempenho. Já na avaliação classificatória, tida como somativa, classifica-se o aluno segundo o seu rendimento escolar buscando uma consciência coletiva dos resultados apresentados pelos alunos.

Atualmente, apesar da Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96, a LDB, ou Lei Darcy Ribeiro, não priorizar o sistema rigoroso e opressivo de notas parciais e médias finais no processo de avaliação escolar (BRASIL, 1996) alguns estudos mostram que o modelo de avaliação na maioria das escolas públicas é baseado no processo classificatório, ou seja, tendo como princípio a exclusão, não a inclusão.

Para a LDB, ninguém aprende para ser avaliado. Esta lei prioriza mais a educação em valores, pois, aprendemos para termos novas atitudes e valores. A educação em valores é uma realidade da Lei 9394/96. A LDB, ao se referir à verificação do conhecimento escolar, determina que sejam observados os critérios de avaliação contínua e cumulativa da atuação do educando, com prioridade dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais (Art. 24, V-a) (BRASIL, 1996).

De acordo com Luckesi (1995) a avaliação escolar, também chamada avaliação do processo ensino aprendizagem ou avaliação do rendimento escolar, tem como dimensões, analisar o desempenho do aluno, dos professores, bem como de toda a situação no ensino, no contexto escolar. Este mesmo autor refere-se à avaliação como um processo inerente à existência humana que implica, sobre tudo em reflexão crítica sobre a prática no sentido de

rever seus avanços, suas resistências, suas dificuldades numa tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos. Outro fator importante mencionado por Luckesi (2002) são as representações sociais como padrões inconscientes de conduta, que formam nosso modo de agir e pensar sobre determinados fenômenos ou experiências na vida prática.

Realmente, a cultura de uma sociedade desperta curiosidade de muitos pesquisadores em entender as diferenças comportamentais entre os povos, as maneiras como cada indivíduo age e como cada cultura se relaciona. Entre estes pesquisadores encontra-se Hofstede (1980) que desenvolveu em sua obra *Culture's Consequences* (1980) um método de identificação de dimensões culturais (índice de distância hierárquica (PDI), individualismo *versus* coletivismo (IDV), masculinidade *versus* feminilidade (MAS), índice de aversão à incerteza (UAI) e orientação de longo prazo *versus* orientação normativa de curto prazo (LTO)).

No contexto da disciplina de Biologia do ensino médio, foi proposta uma avaliação da aprendizagem. A avaliação, quando integrada ao processo de ensino e aprendizado, precisa ser sensível o suficiente para deflagrar a mudança de atitudes nos alunos. Essa mudança de atitudes, para a Biologia, compreende as relações conceituais tais como: de célula para célula, de organismo para célula e relações intracelulares. Essas relações conceituais compreendem a célula como um fenômeno não estático, e sim como um sistema dinâmico que interage com seus componentes (PALMERO, 2003). Assim, para avaliar essa mudança de comportamento é essencial observar a participação do aluno em todas as atividades, e os momentos de conversas informais que o professor pode manter com eles, tornando uma avaliação contínua e diversa (BARROS FILHO, 2000).

Dentre as modalidades de trabalhos práticos temos: aulas práticas, demonstrações, modelos e aprendizagem baseada em problemas (BARROS FILHO, 2000). Dentre estas modalidades, neste trabalho será utilizada a aprendizagem baseada em problemas (ABP). De acordo com Barros Filho (2000) é uma modalidade de trabalho pedagógico que se insere no campo das metodologias ativas de aprendizagem prática e vem ampliando sua penetração em todo o mundo nas mais importantes universidades. De acordo com este autor, sua adoção é comum em cursos superiores, mas não há impedimentos para usá-la, também, com estudantes mais jovens. O ponto de partida é sempre um problema definido por docentes ou, então, por grupos de alunos que elaboram uma questão sobre problemas concretos e reais para investigar (BARROS FILHO, 2000).

A avaliação dos estudantes é outro ponto de importantes discussões nas diferentes propostas que adotam a aprendizagem baseada em problemas – ABP. Schmidt¹ (1995 apud MAMEDE, 2001) sugere uma avaliação de caráter progressivo no qual o aluno é avaliado ao final de cada ciclo (bloco, unidade) de atividades. Uma avaliação a favor da aprendizagem permite a construção de perguntas formadoras, entre o professor e o aluno, que os engajam a conhecer a Biologia e a resolver problemas, aumentando o interesse do aluno pela aula (GIOKA, 2007).

De acordo com Cortelazzo (2013), ao analisar os escores aplicados nas provas ENEM, notou-se que das 35 questões contendo algum conteúdo de biologia celular, 27 questões (77,14%) contextualizavam com algum fenômeno biológico associado com o cotidiano do aluno ou com temas da biotecnologia, da genética e da microbiologia. Nesta contextualização de conteúdos de biologia celular associados a fenômenos biológicos, sempre se exigia questões com incentivo ao raciocínio através da resolução de problemas. Além disso, as questões de biologia celular continham tabelas, gráficos e análise de fenômenos. Essas perguntas, portanto, incentivam a resolução de problemas (CORTELAZZO, 2013).

Desta forma, a busca de uma avaliação formativa para o ensino do conteúdo de Biologia propõe que o aluno resolva os problemas reais do seu mundo, para que ele tente explicar fenômenos biológicos, interpretar dados, fazendo previsões e explicações de fenômenos, do mesmo modo que os cientistas fazem. Um processo interativo em que o estudante busque a resolução de problemas, seguido por conceitos da avaliação formativa desenvolve no estudante uma compreensão conceitual mais profunda das teorias da Biologia (COOPER et. al., 2006).

Neste contexto, este trabalho visou verificar se a aprendizagem baseada em problemas (ABP) pode promover a integração da avaliação formativa como elemento de redirecionamento do processo ensino-aprendizagem para alunos de biologia no ensino médio. Para tal, foi proposta uma sequência de atividades didáticas nas quais os alunos estudaram uma situação problema, analisaram-na e buscaram conhecimentos para entendê-la a partir das aulas de Biologia.

Deve-se lembrar de que, durante toda a avaliação formativa foi levado em consideração o perfil cultural dos alunos obtido pelo modelo de Hofstede, que apresenta

¹ SCHMIDT, H. G. Problem-based learning: an introduction. **Instructional Science**, vol. 22, p. 247-250, 1995.

grande utilização em publicações internacionais e por ser referência em estudos envolvendo ambientes culturais. Desta forma com este projeto educacional pretendeu-se contribuir para que o sistema avaliativo no ensino médio em escolas públicas, em particular na disciplina de biologia, implique num processo que obtenha informações necessárias sobre o desenvolvimento da prática pedagógica para nela intervir e reformular os processos de ensino-aprendizagem.

2 OBJETIVOS

Geral: Contribuir para a aplicação do sistema avaliativo formativo no Ensino Médio em escolas públicas.

Específicos:

- Elaborar procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “aprendizagem baseada em problemas” (ABP).
- Determinar o perfil cultural dos alunos de Biologia no Ensino Médio da escola pesquisada empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede.
- Avaliar o desempenho dos alunos nas avaliações propostas.
- Disponibilizar a proposta de avaliação formativa aplicando a metodologia aprendizagem baseada em problemas (ABP) aos professores interessados em sua aplicação no ensino médio.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Histórico do processo de avaliação

No Brasil, as experiências avaliativas escolares acontecem há, aproximadamente, 400 anos. Foi introduzida formalmente pelos padres jesuítas, vindos do continente europeu, os quais, no princípio, dedicaram-se aos trabalhos de catequese e, posteriormente, à educação, conforme Both (2011).

O ensino compreendia um componente fortemente crítico, pois o educando era entendido como um ser participativo, preocupado com o mundo e com o seu meio social. No *Ratio Studiorum* - plano de estudo dos Jesuítas - a educação não era formar homens intemporais e absolutos e sim preparar os homens para viver o cenário do mundo (BOTH 2011).

Se no século XVI, ocorreu a formalização da pedagogia jesuítica, no século XVIII aconteceu o disciplinamento da escola como instituição de transmissão do conhecimento, como a escola de João Baptista de La Salle. As duas características educativas, as jesuíticas e de La Salle, trouxeram grandes influências das características burguesas europeias e, aos poucos, foram se instalando no Brasil, conforme proposto por Both (2011).

As reflexões encontradas a respeito do tema deixam entrever que o modelo de ensino brasileiro, em todos os seus graus e níveis, ainda que de forma mais ou menos acentuada, vem sendo dominado fortemente pelo modelo metafísico, que possui característica autoritária em que vigora o “deve-ser-assim”. Contudo, pode-se constatar que ideias arejadas e abertas vão tomando corpo cá e lá, e em relação à avaliação toma a forma dinâmica e construtivista, cujo educando é encarado como elemento em desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem, permitindo que ele passe de objeto a sujeito, da passividade à ação, do conformismo à participação-construtiva (BOTH, 2011).

3.2 Tipos de avaliações no Brasil

Apesar da Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96, a LDB, ou Lei Darcy Ribeiro, não priorizar o sistema rigoroso e opressivo de notas parciais e médias finais no processo de avaliação escolar (BRASIL, 1996) alguns estudos mostram que o modelo de avaliação na

maioria das escolas públicas é baseado no processo classificatório, ou seja, tendo como princípio a exclusão, não a inclusão. Para a LDB, ninguém aprende para ser avaliado. Esta lei prioriza mais a educação em valores, pois, aprendemos para termos novas atitudes e valores. A educação em valores é uma realidade da Lei 9394/96. A LDB, ao se referir à verificação do conhecimento escolar, determina que sejam observados os critérios de avaliação contínua e cumulativa da atuação do educando, com prioridade dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais (Art. 24, V-a) (BRASIL, 1996). As notas não são aspectos, mas sim, registros de acompanhamento do caminhar acadêmico do aluno. Conforme Luckesi (2006), os conceitos estariam efetivamente expressando a qualidade da aprendizagem do aluno naquela unidade de conhecimento e não uma média de elementos sobre os quais não se pode fazer média.

Deve-se ressaltar também que de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica há três dimensões básicas de avaliação: avaliação da aprendizagem, avaliação institucional interna e externa e avaliação de redes de Educação Básica. Conforme a LDB, a avaliação da aprendizagem pode ser adotada com vistas à promoção, aceleração de estudos e classificação, deve ser desenvolvida pela escola refletindo a proposta expressa em seu projeto político-pedagógico (BRASIL, 1996).

Com relação à avaliação institucional interna, segundo Brasil (2013), esta é realizada a partir da proposta pedagógica da escola, assim como do seu plano de trabalho, que devem ser avaliados sistematicamente, de maneira que a instituição possa analisar seus avanços e localizar aspectos que merecem reorientação.

A avaliação de redes de ensino é responsabilidade do Estado, seja realizada pela União, ou seja, pelos demais entes federados. Em âmbito nacional, no Ensino Médio, ela está contemplada no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que informa sobre os resultados de aprendizagem estruturados no campo da Língua Portuguesa e da Matemática, lembrando-se o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que mede a qualidade de cada escola e rede, com base no desempenho do estudante em avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) e em taxas de aprovação.

Para tratar das exigências relacionadas com o Ensino Médio, além do cumprimento do SAEB, o Ministério da Educação vem trabalhando no aperfeiçoamento do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que, gradativamente, assume funções com diferentes especificidades estratégicas para estabelecer procedimentos voltados para a

democratização do ensino e ampliação do acesso a níveis crescentes de escolaridade (BRASIL, 2013).

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ (BRASIL, 2002) demonstram diretrizes para o ensino médio, ou seja, orientam e incentivam a aplicação de competências e habilidades associadas às diversas disciplinas escolares. Assim, o ENEM, que avalia o egresso do ensino médio, é aplicado com base nas diretrizes descritas nestes documentos (CORTELAZZO, 2013). O documento básico do ENEM (BRASIL, 2002) ressalta a importância desse exame, proposto no final do ensino médio, ser um instrumento de avaliação que afere as competências importantes ao exercício da cidadania.

De acordo com Luckesi (1995) a avaliação escolar, também chamada avaliação do processo ensino aprendizagem ou avaliação do rendimento escolar, tem como dimensões, analisar o desempenho do aluno, dos professores, bem como de toda a situação no ensino, no contexto escolar. Este mesmo autor refere-se à avaliação como um processo inerente à existência humana que implica, sobre tudo em reflexão crítica sobre a prática no sentido de rever seus avanços, suas resistências, suas dificuldades numa tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos. Outro fator importante mencionado por Luckesi (2002) são as representações sociais como padrões inconscientes de conduta, que formam nosso modo de agir e pensar sobre determinados fenômenos ou experiências na vida prática.

O SARESP é uma avaliação externa da Educação Básica, aplicada desde 1996, tendo como finalidade fornecer informações consistentes, periódicas e comparáveis sobre a situação da escolaridade básica na rede pública de ensino paulista, capazes de orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade do ensino (SARESP, 2015).

A avaliação conta com a aplicação de questionários a pais e a alunos a fim de coletar informações sobre o contexto socioeconômico e cultural dos estudantes, sua trajetória escolar e suas percepções acerca dos professores e da gestão escolar. Os Diretores, Professores Coordenadores e Professores do Ciclo I, de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza da Rede Estadual também respondem a questionários específicos, com o objetivo de coletar informações sobre o perfil, aspectos da gestão escolar e da prática pedagógica. Os dados coletados desses questionários permitem

traçar o perfil do aluno e subsidiar estudos sobre as relações entre variáveis de contexto e desempenho escolar (SARESP, 2015).

3.3 Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) no ensino de Biologia para o ensino médio

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são a referência básica para a elaboração dos currículos educacionais de todo o país. Auxilia os professores na busca de novas metodologias e fundamenta as competências básicas para o desenvolvimento dos jovens, também no que diz respeito à interdisciplinaridade, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender. Os PCNs estão organizados em três áreas: *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias* que abrange Língua Portuguesa, Língua Estrangeira e Moderna, Artes, Educação Física e Informática; *Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*, que compreende Biologia, Física, Química e Matemática; *Ciências Humanas e suas Tecnologias*, que inclui a História, Geografia, Sociologia, Antropologia, Política e Filosofia (BRASIL, 2000).

Segundo os PCNs:

A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2000, p.5).

3.4 A proposta Curricular do Estado de São Paulo

A proposta do Estado de São Paulo está dividida em dois tópicos: Uma educação à altura dos desafios contemporâneos e Princípios para um currículo comprometido com o seu tempo. Este segundo tópico apresenta os seguintes subitens: Uma escola que também aprende; o currículo como espaço de cultura; as competências como referência; prioridade para a competência da leitura e da escrita; articulação das competências para aprender e articulação com o mundo do trabalho. Assegura ainda que esta iniciativa procura “[...] garantir a todos uma base comum de conhecimentos e competências, para que nossas

escolas funcionem de fato como uma rede [...]” priorizando a competência de leitura e escrita (BRASIL,2000).

3.4.1 Material de suporte para a proposta curricular de São Paulo: o caderno do professor e o caderno do aluno

O Caderno do Professor do Estado de São Paulo é um material do programa São Paulo faz Escola. É utilizado obrigatoriamente por todos os professores em parceria com os PCNP (Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico). O material apresenta orientações didático-pedagógicas e traz como base o conteúdo do currículo oficial do estado de São Paulo (BIOLOGIA, 2016).

As atividades propostas podem ser complementadas com base no planejamento do professor e da adequação da proposta de ensino do material à realidade da escola e dos alunos e permite a articulação do currículo proposto pelo PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) com a ação do professor em sala de aula, de uma maneira unificada em todo estado de São Paulo (BIOLOGIA, 2016).

Esse material é importante, pois promove estudos sobre os impactos gerados pelo seu uso em provas externas como o Saresp (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) e Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Sendo de volume único, o Caderno do Professor acompanha o desenvolvimento das aulas durante todo ano letivo. Está dividido em dois grandes temas, especificamente o do 2º ano do Ensino Médio: Identidade dos seres vivos - organização celular e funções vitais básicas; Transmissão da vida e mecanismos de variabilidade genética - variabilidade genética e hereditariedade. Estes temas são subdivididos em situações de aprendizagens que vão de um a nove (BIOLOGIA, 2016).

O Caderno do Professor é utilizado juntamente com o Caderno do Aluno que possui a mesma disposição de textos, figuras e gráficos, sendo semelhantes ao do professor, porém, com espaços para responderem no mesmo caderno, além de dicas de pesquisas filmes, livros e *sites*. Além disso, com a intenção de complementar o trabalho na sala de aula e contribuir para a formação do aluno, este caderno oferece as “Lições de casa”. De acordo com introdução dada no Caderno do aluno “é por meio de estudos e da realização das tarefas que você poderá conquistar a autonomia para aprender sempre” (SÃO PAULO, 2016).

3.5 Aplicação da “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP) no ensino médio

Segundo Markham et al. (2008) a aprendizagem baseada em problemas utiliza o desempenho de papéis e cenários realistas para conduzir os alunos por um caminho mais minucioso e planejado rumo a um conjunto estabelecido de resultados, permitindo a investigação de uma questão significativa centrada no aluno.

O princípio no qual o aluno é construtor do próprio conhecimento é, muitas vezes, erroneamente interpretado, atribuindo-se a ele a tarefa de descobrir ou de inventar conhecimentos. A interpretação mais adequada consiste em pensar no aluno como sendo sujeito que aprende sem que ninguém possa substituí-lo nessa tarefa, acontecendo o ensino por meio de atividades mentais construtivas desse aluno (CARVALHO, 2009). Tal metodologia problematizadora se direciona para experiências de coexistência, integração e articulação na condução de processos educativos (ARAÚJO, SASTRE, 2009).

Para Markham et al. (2008) a ABP aplicada ao ensino médio pode ajudar o professor a criar uma sala de aula de alto desempenho em que o educador e seus alunos formam uma comunidade de aprendizagem poderosa focada para a comunidade. Com isso os estudantes acabam descobrindo mais sobre si e sobre o mundo, e isso proporciona uma grande satisfação, facilitando o processo de aprendizagem. O professor deve criar tarefas e condições sob as quais as ideias dos alunos possam ser reveladas, um processo de criação conjunta que envolve investigação, diálogo e construção de habilidades. Além de dar oportunidade dos alunos investigarem assuntos autênticos interessantes, envolvendo-os, no processo de aprendizagem de uma forma que o ensino tradicional não permite.

3.5.1 Importantes temas para aplicação da “aprendizagem baseada em problemas” (ABP) em Biologia no ensino médio

a) Os processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular

Os organismos autótrofos conseguem usar diretamente outras fontes de energia. Com essa energia, eles próprios sintetizam as moléculas orgânicas de que necessitam para seu metabolismo. Os autótrofos mais conhecidos são as plantas, suas células fotossintetizantes, ao mesmo tempo em que usam a energia do Sol (energia luminosa) para produzir moléculas que vão construir o organismo, produzem moléculas orgânicas (carboidratos)

que serão utilizadas por todas as células para obtenção de energia (BRÖCKELMANN, 2013).

Esse assunto é abordado na situação de aprendizagem três (Processo de obtenção de energia pelos seres vivos: Fotossíntese e respiração celular) no material proposto pelo estado de São Paulo, cuja finalidade é desenvolver habilidade de estabelecer relação entre o texto e as ilustrações; Compreender e interpretar textos de diferentes gêneros, como tabelas e figuras; Analisar e explicar dados experimentais; Identificar informações em textos e imagens; Comparar o processo de fotossíntese e respiração celular, ressaltando as diferenças entre reagentes e produtos (SÃO PAULO, 2016).

b) O núcleo celular

Além de abrigar o material genético da célula, o núcleo controla a maioria das atividades celulares. Sendo local de armazenamento das informações genéticas, controle das atividades celulares e da síntese de Ácido Ribonucleico (RNA) (BRÖCKELMANN, 2013). Sendo abordado da situação de aprendizagem quatro do caderno do aluno/professor do estado de São Paulo (Núcleo Celular), visa desenvolver no aluno a habilidade de associar a divisão celular mitótica à reprodução dos seres unicelulares e ao crescimento e regeneração dos tecidos dos seres multicelulares; relacionar a gênese de tumores e cânceres a processos descontrolados de divisão celular; reconhecer hábitos de vida que guardam estreita relação com determinados tipos de cânceres e indicar as maneiras mais adequadas de prevenção (SÃO PAULO, 2016).

c) Mecanismo de variabilidade genética- As ideias de Gregor Mendel

Sendo a genética uma ciência que estuda a hereditariedade; o mecanismo de transmissão dos caracteres de uma espécie que são passados de uma geração para outra, existem muitos temas associados a esse assunto, enfocados pela mídia internacional. Provocando impactos e geram polêmicas e sentimentos que vão da apreensão e do temor até a euforia. Abrangendo vários campos além das ciências biológicas, avançando para a ética e a religião (PAULINO, 2005).

Conteúdo explorado na situação de aprendizagem cinco e seis, com o intuito de desenvolver nos alunos a habilidade/competência de interpretar textos; identificar e

diferenciar características genéticas, hereditárias, congênitas e adquiridas; identificar os aspectos históricos das concepções sobre hereditariedade à luz da época em que foram propostas; elaborar textos; propor e testar hipóteses sobre herança, aplicando as Leis de Mendel; conceituar gene, alelo, homozigoto, heterozigoto, dominante, recessivo, genótipo e fenótipo; prever os resultados de cruzamentos genéticos baseados nas Leis de Mendel (SÃO PAULO, 2016).

3.6 Aplicação da “aprendizagem baseada em problemas” (ABP) e a experiência em universidades

Os estudos sobre o ambiente de aprendizagem derivaram da observação assistemática de proposta de cursos que mudavam radicalmente a arquitetura da relação professor-aluno nos anos de 1960. Como exemplo tem-se a aprendizagem baseada em problemas (ABP) (BIZZO, 2003). Neste modelo, os aprendizes, em vez de receberem o conhecimento pronto em sala de aula, recebem um problema, muito bem planejado e organizado, apresentado pelo seu professor, e em seguida os alunos passam a investigar o problema, sendo responsáveis pelas ações a serem empreendidas objetivando buscar respostas para questões propostas pelo educador. Portanto, o professor passa ser um “mentor” ou “orientador” do trabalho dos alunos (BIZZO, 2003).

O primeiro curso que foi organizado oficialmente seguindo essa metodologia foi o de medicina na Universidade de *McMaster*, no Canadá, no final de 1960. Em seguida, outros cursos médicos seguiram o exemplo na Holanda, na Austrália e nos Estados Unidos, adotando essa orientação em todas as disciplinas ou em partes delas. Na década seguinte, a proposta se estendeu a todos os continentes, em todas as áreas de estudo (BIZZO, 2003).

Os idealizadores originais da arquitetura ABP, entre os quais o professor de medicina Howard Barrow (1928-2011), questionou o termo utilizado “metodologia”, razão pela qual preferia o termo “arquitetura curricular” ou “orientação” (BIZZO, 2003).

O sucesso de começar o estudo de uma determinada área do conhecimento a partir de uma situação-problema tem demonstrado ser uma estratégia não apenas produtiva, mas também familiar (BIZZO, 2003). O sucesso de um sistema educacional depende de uma forte integração entre ensino, pesquisa e prática profissional. Os problemas que surgem nesta última resultam na melhor orientação para o processo de aprendizagem, pois congregam as práticas, a pesquisa científica e o ensino (ARAÚJO; SASTRE, 2009, p. 20).

É muito comum que as orientações prévias sejam esquecidas e se revelem pouco úteis a estratégias próprias, com alguma raiz em nossas histórias pessoais de resolução de problemas semelhantes (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008).

Ao analisar mais profundamente essas questões, os alunos aprendem e utilizam as disciplinas e teorias consideradas necessárias à resolução de determinado problema, isto é, os problemas definem as disciplinas e vice-versa. A metodologia pedagógica “Aprendizagem baseada em problemas” é uma expressão que abrange diferentes enfoques do ensino e da aprendizagem. Elas podem se referir a conceitos didáticos baseados somente na resolução de problemas ou a conceitos que combinem os cursos tradicionais com resolução de problemas por meio do trabalho com projetos. Ambos têm em comum o foco no processo de aprendizagem do estudante (ARAÚJO; SASTRE, 2009, p.17).

A metodologia da aprendizagem baseada em projetos utiliza projetos como foco central de ensino, podendo ser bem abrangentes em diversas áreas e disciplinas. Já quando se referem à metodologia da aprendizagem baseada em problemas, problemas deliberadamente formulados são utilizados, para que os alunos possam adquirir conhecimentos de um conteúdo específico e habilidades de resolução de problemas enquanto procuram soluções para questões significativas (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008).

Conforme Araújo e Satre (2009), um exemplo de utilização positiva da metodologia foi em Aalborg, Universidade localizada na Dinamarca, em 1974, que se baseou simultaneamente em projetos e problemas. Desenvolvido para garantir uma relação dialética entre a teoria acadêmica e a prática profissional. Atualmente, a Universidade acumula mais de trinta anos de experiência em trabalhos com projetos baseados em problemas em todos os seus cursos. A realidade de hoje, segundo Araújo e Satre (2009) é denominada “hélice-tripla”, pois requer um diálogo maduro entre o ensino, a empresa e a sociedade; entre o ensino e a pesquisa; e entre esta e a empresa. A experiência de Aalborg mostra que é possível se desenvolver com base nessa “hélice-tripla”.

A metodologia da ABP é parte integrante de um grupo de técnicas similares conhecidas como aprendizagem baseada em investigação (*Inquiry-based learning, IBL*), grupo que se caracteriza por propor como ação fundamental de qualquer processo de aprendizagem que um problema deve ser apresentado aos estudantes antes que o processo de ensino comece, antes que ocorram outros *inputs* educacionais, de modo que os

estudantes se interessem pelo que vai ser estudado já no início do processo. A aprendizagem baseada em investigação é um grupo de estratégias de ensino baseadas em pesquisas que envolvem ativamente estudantes na exploração de conteúdos, acontecimentos e questões que envolvem um conceito ou uma área curricular (LANE, 2013).

As técnicas da aprendizagem baseada em investigação apoiam-se nos conceitos conhecidos como aprendizagem por descoberta, aprendizagem significativa e têm como ponto fulcral a perspectiva de se colocar em prática e estimular o surgimento, no aluno, da mentalidade do aprender a aprender. Quando do uso de técnicas de aprendizagem por descoberta, os conteúdos a serem abordados são oferecidos aos alunos na forma de problemas, de preferência precariamente estruturados (CYRINO et al, 2004).

O grupo de estratégias aprendizagem baseada em investigação muda o foco de atividades de ensino de curto para longo prazo, de atividades isoladas e centradas no professor para atividades integradas e centradas nos discentes. As atividades neste processo: a) são de longo prazo, tais como projetos que continuam através do tempo e fora do espaço escolar; b) são interdisciplinares, envolvendo todas as áreas afeitas ao desenvolvimento do discente; c) são centradas no estudante, que se tornam responsáveis (ou, pelo menos, corresponsáveis) por atingir suas metas educacionais; d) são integradas com o mundo real; e) transformam o modo de ensinar dos professores; f) dão oportunidade para que os estudantes reforcem seus interesses individuais; g) ensinam estudantes a utilizar suas próprias mentes, aplicar o que aprenderam, de serem tecnologicamente alfabetizados e desenvolver perfis de autoconfiança (GENTRY, 2013).

Araújo e Sastre (2009, p.18) dizem que [...] pelo conceito ABP, os alunos trabalham com problemas reais que vão surgindo no âmbito empresarial, nas instituições, nas ONGs ou na sociedade civil, e tentam solucioná-los com projetos em grupos e modernas tecnologias, sob a supervisão de um profissional da área de pesquisa. Para os autores, a ABP favorece: a integração entre a universidade e a empresa; o ensino e a pesquisa; soluções interdisciplinares; atualização dos professores; criatividade e a inovação; habilidades em desenvolvimento de projetos; habilidades de comunicação; aprendizagem eficaz e cria um entorno social.

Em 2006, a Universidade de Maastricht – localizada no sul dos países Baixos, próximo da fronteira com a Bélgica e a Alemanha – completou trinta anos. Essa Universidade é conhecida no mundo inteiro pelo uso da aprendizagem baseada em

problemas, proposta em que é pioneira e que utiliza desde sua criação; portanto, tem trinta anos de experiência nesse ensino (ARAÚJO; SASTRE, 2009, p.79).

A universidade que quiser transformar-se, modificar os seus processos de investigação, de ensino e de extensão, segundo três princípios: em primeiro lugar, dar prioridade à racionalidade moral - prática e estético- expressiva sobre a racionalidade cognitivo-instrumental. Isso se faria pela precedência das humanidades e das ciências sociais na produção e na distribuição dos saberes. O segundo princípio aponta a necessidade dos saberes não-científicos e a revalorização, em outras bases, do próprio saber científico. O terceiro diz respeito à necessária discussão transdisciplinar sobre a crise do paradigma da modernidade, constituindo comunidades interpretativas com posições diferentes, o que exige o trabalho sobre os conflitos emergentes (PENIN, 2005, p. 120).

Atualmente, no Brasil, a USP – Universidade de São Paulo, que foi criada em 1935 – decidiu pela criação de um novo *campus* na cidade de São Paulo, assim em 2005 nasceu a USP Leste, depois chamada oficialmente de Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) [...], a vasta experiência da Universidade de São Paulo em programas de iniciação a pesquisa para seus estudantes de graduação e no desenvolvimento de projetos interdisciplinares levou-a a propor a adoção da aprendizagem baseada em problemas como uma das bases para a organização curricular no novo *campus* (ARAÚJO; SASTRE, 2009).

3.7 Dimensões culturais de Geert Hofstede

Geert Hofstede (1928), holandês, tem formação em Psicologia, é mestre em Engenharia Mecânica e doutor em Psicologia Social. Trabalhou na IBM (*International Business Machines*) e no final dos anos 60 e o começo dos anos 70 iniciou uma pesquisa dentro dos escritórios da empresa, avaliando as atitudes dos empregados, utilizando um único tipo de questionário. Este questionário incidia essencialmente sobre os valores pessoais relacionados com a situação do trabalho. Os resultados destes exames e mais pesquisas durante todos os anos 70 foram publicados em 1980 (MACHADO et al. 2009).

Para a análise comparativa das culturas nacionais, Hofstede é conhecido por seu conjunto de cinco dimensões, permitindo estabelecer comparações entre elas - as cinco principais dimensões são:

3.7.1 Características das dimensões culturais de Geert Hofstede

a) Individualismo (IDV)

Esta dimensão explica a relação que existe entre individualismo e coletivismo que dominam em uma determinada sociedade. O Individualismo está relacionado à preferência por um estilo de vida sem muitas amarras sociais. Em uma cultura individualista, as pessoas parecem ser mais revolucionárias e têm maior confiança nas relações com partes externas, desafios, liberdade como motivadores externos quando relacionados com recompensa material. O individualismo se torna evidente na medida em que as pessoas destacam suas próprias metas sobre os de seu clã ou grupo (HOFSTEDE, 2001).

O coletivismo se manifesta quando predominam os interesses do grupo, os indivíduos se sacrificam para obter os resultados do grupo. Culturas coletivistas analisam os indivíduos como integrantes de um grupo. Estes conceitos são bastante úteis para explicar como a influência cultural impacta a dinâmica organizacional e o desenvolvimento de tarefas em locais de trabalho.

O conceito de coletivismo e individualismo tem recebido considerável atenção na explicação da influência da cultura sobre as diferenças de comportamento, costumes e valores (HOFSTEDE, 2001).

b) Masculinidade (MAS)

Independentemente do tipo de sociedade, existe uma diferença marcante dentro do que se espera do comportamento masculino, ligado à firmeza, à competição e ao rigor, em contrapartida do que se espera do comportamento feminino, caracterizado pela dedicação, generosidade e ternura (HOFSTEDE, 2001).

Espera-se que os homens sejam ambiciosos, corretos e competitivos, eles devem lutar pelo sucesso material. Nas sociedades com cultura masculinizada, espera-se que as mulheres sirvam à família e cuidem da qualidade moral da vida e das crianças. Quando a cultura é feminista, os homens não precisam ser ambiciosos e competitivos (HOFSTEDE, 2001). A cultura masculina orienta-se pelo viver para trabalhar. Desde cedo, o homem é estimulado a se destacar em uma carreira, mesmo que ele não se identifique com a profissão que exerce.

Na cultura feminina, os aspectos motivacionais estão mais ligados a oportunidades de ajuda recíproca a contatos sociais. Para Hofstede (2001), países com altos índices de masculinidade compreendem que os conflitos devam ser resolvidos com medidas enérgicas e impopulares, os chefes têm de serem independentes, decisivos e agressivos. Já em países com abertura à cultura feminina a resolução dos conflitos vem a partir do diálogo e da negociação, o chefe, neste tipo de sociedade (feminina), age preferencialmente pela intuição e tem por hábito a busca do consenso.

c) Distância hierárquica ou distância do poder (PDI)

Esta dimensão aborda até que ponto os membros menos poderosos de instituições e organizações de um país esperam e aceitam que o poder seja distribuído de forma desigual, o que traz à tona o funcionamento das relações de dependência (HOFSTEDE, 2001).

A família, a escola e a comunidade, elementos imprescindíveis em uma sociedade, são elementos considerados como instituições, ao passo que diferentes locais de trabalho são considerados como organizações.

Hofstede (2001) descreveu uma sociedade que possui elevado índice de distância hierárquica como sendo favorável à existência de desigualdade entre pessoas, de forma que fique bem evidenciado que aqueles que têm menos poder devem depender dos que têm mais poder. Neste sentido, existe uma tendência à centralização, e as pessoas esperam que o chefe fale exatamente o que deve ser feito, fato que demonstra pouco anseio por autonomia.

Já em uma sociedade com pequena distância hierárquica, as desigualdades entre as pessoas são reduzidas, o que favorece a mutualidade entre os que detêm mais poder e os que têm menos poder. Nessa situação, em relações às organizações, as pessoas gostam de ser consultadas sobre as decisões que serão tomadas, o que gera uma estrutura mais descentralizada (HOFSTEDE, 2001).

d) Aversão à incerteza (UAI)

Hofstede (2001) define o índice de aversão à incerteza como medida em que os membros de uma cultura se sentem ameaçados pela incerteza ou situações desconhecidas. Os seres humanos, naturalmente, sofrem de ansiedade por não saberem como será o dia de

amanhã. O futuro é incerto e esta dimensão mede o grau de inquietude dos habitantes em relação a situações desconhecidas.

Em uma cultura com alta incerteza, as pessoas estão mais predispostas a seguirem normas e leis. Nessas culturas, os povos são apresentados para acreditar que a incerteza sobre o futuro é mais bem tratada se todo mundo se comportar de acordo com a grande aceitação, orientações e regras.

Em sociedades com pouca incerteza, as pessoas estão menos preocupadas com a imprevisibilidade, e dessa maneira, menos predispostas a seguir um grande número de regras e regulamentos.

e) Orientação a longo prazo (LTO)

Esta dimensão se apoia nas virtudes de futuras recompensas baseadas na perseverança, que é o resultado do passado e presente como respeito à tradição e à preservação das obrigações sociais.

Essa extensão indica em que medida uma determinada sociedade se baseia em suas tradições, valoriza acontecimentos do passado ou do presente, levando em conta os benefícios. E ainda sinaliza o que a comunidade deseja para o futuro. Existe ênfase na prática e no bom comportamento como especificidades da tradição e uma fase cultural.

Nas sociedades que apresentam alta orientação, a longo prazo, seus valores são orientados para o futuro, como poupanças e persistência, já nas sociedades que apresentam baixa orientação a longo prazo, seus valores são orientados para o passado e o presente, como respeito pela tradição e cumprimento de obrigações sociais (HOFSTEDE, 2001).

4 METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa, foi solicitada a autorização do diretor da escola para a participação dos alunos. A seguir, todos os alunos preencheram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar como voluntários da pesquisa; o termo de consentimento livre e esclarecido também foi preenchido pelos pais ou responsáveis desses alunos, declarando saber dessa participação na pesquisa. Estes termos estão dispostos nos Apêndices A, B e C.

4.1 Elaboração dos procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP).

Para verificar se a metodologia ativa “aprendizagem baseada em problemas” (ABP) pode facilitar a avaliação formativa como elemento de redirecionamento do processo ensino-aprendizagem para os alunos de biologia no ensino médio em uma escola pública do estado de São Paulo foram elaboradas fichas de acompanhamento do professor e alunos. Também foi elaborada ficha para avaliação atitudinal dos alunos durante a aplicação da “aprendizagem baseada em problemas” (ABP). Na sequência foi determinado o perfil cultural desses alunos empregando o modelo desenvolvido por Geert Hofstede (1994) através da aplicação do questionário *Value Survey Model* 1994 (VSM 94) (APÊNDICE F).

4.1.1 Temas para a aplicação da metodologia “aprendizagem baseada em problemas” (ABP).

Os temas para a aplicação da metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP) foram escolhidos de acordo com a proposta curricular do Estado de São Paulo para o segundo ano do Ensino Médio em Biologia. O caderno do professor deve ser utilizado durante o ano letivo. Não há uma regra para o término do mesmo, pois no próximo ano o professor pode dar continuidade ao trabalho do ano anterior (sistema da progressão continuada).

O caderno do professor/aluno do estado de São Paulo propõe dois grandes temas:

Tema - Identidade dos seres vivos- Organização celular e funções vitais básicas, com as seguintes situações de aprendizagem:

1. A organização celular da vida,
2. Biomembranas e suas funções,
3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: Fotossíntese e respiração celular.
4. Núcleo Celular

Tema - Transmissão da vida e mecanismos de variabilidade genética- Variabilidade genética e hereditariedade, com as seguintes situações de aprendizagem:

5. As ideias pré-mendelianas
6. As ideias de Mendel,
7. O processo meiótico
8. A família Brasil
9. Certo cromossomo X.

Neste trabalho, a aplicação da aprendizagem baseadas em problemas (ABP) envolveu as situações de aprendizagem 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Os problemas contendo essas situações de aprendizagem foram retirados do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

4.1.2 Elaboração das fichas de acompanhamento do professor e do aluno para a avaliação formativa

A elaboração das fichas (**item 5.1**) de acompanhamento do professor e dos alunos para a avaliação formativa durante a aplicação da ABP e durante as aulas baseou-se em Muniz, Santinho (2007). A ficha de acompanhamento do professor foi elaborada para conter as avaliações: formativa durante a aplicação do ABP, atitudinais e bimestrais. A avaliação atitudinal foi realizada o tempo todo durante as aulas e aplicação do ABP. A avaliação bimestral foi uma exigência da escola pesquisa. A ficha de controle do aluno foi colada no caderno de Biologia de cada aluno para registro de seu desempenho durante as aulas e preenchida pelo próprio aluno. A ficha de controle do aluno também foi acompanhada pelos pais em casa.

4.1.3 Estruturação para aplicação da metodologia “aprendizagem baseadas em problemas” (ABP)

A estruturação da aplicação da metodologia ABP baseou-se em Melo (2014). Para cada sequência de aprendizagem foram utilizadas duas aulas para aplicação da metodologia ABP. As etapas da metodologia de ABP encontram-se na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Estruturação da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Etapas	Descrição
1	Introduzir o problema no início das atividades, com uma breve aula.
2	Se o problema estiver descrito por escrito, prover cópia a todos os envolvidos.
3	Fornecer questões impressas a todos os membros de todos os grupos.
4	Se o problema estiver escrito em mais de uma página, fornecer uma de cada vez. O “suspense” é bom motivador de aprendizagem.
5	Avaliar progressos em intervalos regulares. Se necessário, interromper os grupos para corrigir desvios e más interpretações.
6	Permitir tempo para as discussões da classe ao fim de cada sessão ABP. – Avaliações Atitudinais-

FONTE: (STANFORD, 2001, *apud* MELO², 2014).

Inicialmente, a professora ministrou uma breve aula sobre o tema com auxílio de um projetor multimídia. Depois, os alunos, juntamente com a professora, se direcionaram para a sala de leitura da escola, que dispunha de mesas redondas com acomodação para, no máximo, oito alunos.

Foram formados grupos compostos por seis alunos. Os alunos receberam as questões-problemas, que foram elaboradas baseadas em questões do ENEM, referentes ao tema abordado. Estas questões foram apresentadas aos alunos em dois momentos e de duas maneiras diferentes: momento em grupo e de forma adaptada (formato não de múltipla escolha e com a exclusão de informações de fácil dedução de seus enunciados),

² STANFORD UNIVERSITY, **Speaking of teaching**, Stanford University Newsletter on Teaching, v.11, 2001.

(APÊNCIDE D) e na sequência momento individual e de forma original (como apresentado no ENEM), (APÊNDICE E). Também foram cedidos aos alunos diversos textos impressos sobre o assunto tratado durante a breve aula, para serem utilizados como fonte de pesquisa, argumentação e discussão.

A aplicação da metodologia ABP na sala de leitura da escola teve auxílio da professora de Português, que também é responsável pela organização diária desta sala na escola. Esta professora foi convidada a participar desta atividade para auxiliar na resolução de possíveis dúvidas relacionadas ao significado das palavras presentes nos textos. O tempo para a resolução do exercício na ABP foi de 30 minutos. Em tempos regulares e quando necessário, a professora interrompia os grupos para corrigir desvios e más interpretações relacionadas ao tema apresentado na ABP.

Durante a aplicação do ABP a professora fez a avaliação dos progressos dos alunos em intervalos regulares utilizando a ficha de acompanhamento do professor previamente elaborada. Na sequência, foi proposto aos alunos que, individualmente, resolvessem o mesmo exercício do ENEM na íntegra, ou seja, com as respostas tipo múltipla escolha (APÊNDICE E). O tempo para esta atividade foi de 15 minutos. O tempo total para esta atividade foi em função do tempo de aula de 50 minutos.

Foi aplicado um problema por bimestre considerando a metodologia da aprendizagem baseada em problemas (ABP), totalizando três problemas para aplicação da ABP.

Para determinar o desempenho dos alunos nas avaliações ABP, atitudinal e bimestral nos três bimestres em que essa metodologia foi implementada foram utilizadas planilhas do Excel para calcular e correlacionar esses resultados. Também foi feita a análise estatística dos dados através do programa *Statgraphics*, versão 6.0.

Os resultados foram expressos em tabelas de estimativas dos efeitos, desvio-padrão e tabelas de análise de variância com colunas de coeficiente de variação (CV), graus de liberdade (GL), soma de quadrados (SQ), quadrado médio (QM), teste F (ANOVA) e nível de significância (p-valor).

4.2 Descrição do perfil cultural dos alunos de biologia no ensino médio em uma escola pública estadual

A pesquisa envolveu alunos de Biologia do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual localizada na cidade de Lorena, São Paulo. Estes alunos formaram duas turmas: Turma A e Turma B. As dimensões culturais do modelo de Hofstede foram obtidas através da aplicação de uma fórmula particular para cada uma das cinco dimensões culturais, que são: Individualismo (IDV), Masculinidade (MAS), Distância Hierárquica (PDI), Controle à Incerteza (UAI) e Orientação a Longo Prazo (LTO). A coleta dos dados foi através da aplicação do questionário *Value Survey Module* – (VSM 94), via papel impresso, e sob supervisão da autora do trabalho. O estudo foi teórico-empírico. A seguir são descritos detalhes da aplicação do questionário VSM 94.

4.2.1 Aplicação do *Value Survey Model* 1994 (VSM 94)

Este questionário, VSM 94, apresentou 20 questões, em que cada uma estava relacionada a uma dimensão cultural correspondente. Cada aluno respondeu às questões ranqueando de 1 a 5. Sendo que a situação com maior identificação foi ranqueada em 1 e a menor em 5.

Para calcular os índices referentes às dimensões culturais de Hofstede (1994) foram elaboradas planilhas eletrônicas com as equações desenvolvidas por Hofstede para cada dimensão cultural. Esses valores foram comparados com os resultados apresentados por Hofstede (2001) referentes aos caracterizadores da cultura organizacional brasileira, para esclarecer se os dados encontrados representam alto ou baixo índice de Individualismo (IDV), Masculinidade (MAS), Distância Hierárquica (PDI), Aversão à Incerteza (UAI) e Orientação a Longo Prazo (LTO). O questionário aplicado está no Apêndice F. A seguir, detalhes dos cálculos empregados para a determinação dos índices referentes ao modelo de Hofstede (1994).

a) Índice de individualismo - IDV

Este índice demonstra valores sociais que descrevem a relação entre a noção de individualismo e coletivismo que prevalecem em certa sociedade. As questões relacionadas a este índice são de números: 01, 02, 04 e 08.

Afirmativa 01 – Ter tempo suficiente para vida pessoal e familiar.

Afirmativa 02 – Ter boas condições de estudo.

Afirmativa 04 – Conseguir aprovação na matéria.

Afirmativa 08 – Ter um aprendizado que inclua experiências variadas e que tenha um elemento de aventura.

A Equação (1) foi utilizada para calcular o IDV (HOFSTEDE, 1994).

$$\text{IDV} = - 50 (\text{média da afirmativa 01}) + 30 (\text{média da afirmativa 02}) + 20 (\text{média da afirmativa 04}) - 25 (\text{média da afirmativa 08}) + 130 (\text{constante}).$$

(1)

O índice de IDV normalmente apresenta valores entre 0 (fortemente coletivista) e 100 (altamente individualistas) mas valores abaixo de 0 e acima de 100 são tecnicamente possíveis.

b) **Índice de masculinidade - MAS**

Este índice não aponta para diferenças entre homens e mulheres, mas sim à afirmação, competitividade e maiores ambições. As questões relacionadas com este índice são de números: 05, 07, 15 e 20.

Afirmativa 05 – Estudar com pessoas que saibam colaborar umas com as outras.

Afirmativa 07 – Ter oportunidade para progredir na carreira profissional.

Afirmativa 15 – A maioria dos colegas da classe é confiável.

Afirmativa 20 – Quando as pessoas falham na vida é, frequentemente, por culpa própria.

A Equação (2) foi utilizada para calcular o, MAS.

$$\text{MAS} = + 60 (\text{média da afirmativa 05}) - 20 (\text{média da afirmativa 07}) + 20 (\text{média da afirmativa 15}) - 70 (\text{média da afirmativa 20}) + 100 (\text{constante})$$

(2)

O índice de MAS normalmente apresenta valores entre 0 (fortemente feminino) e 100 (fortemente masculino), mas valores abaixo de 0 e acima de 100 são tecnicamente possíveis.

c) Índice de distância hierárquica - PDI

Este índice demonstra valores sociais na relação hierárquica entre pessoas. As questões relacionadas com este índice são de números: 03, 06, 14 e 17.

Afirmativa 03 - Ter boa relação de estudo com o professor.

Afirmativa 06 – Ser consultado pelo professor das decisões que ele deve tomar.

Afirmativa 14 – Quantas vezes você exprime o seu desacordo em relação aos seus professores?

Afirmativa 17 – Uma estrutura organizacional na qual alguns alunos possam ter dois professores por matéria deve ser evitada a qualquer custo?

A Equação (3) foi utilizada para calcular o PDI (Hofstede 1994).

$$\text{PDI} = -35(\text{média da afirmativa 03}) + 35(\text{média da afirmativa 06}) + 25(\text{média da afirmativa 14}) - 20(\text{média da afirmativa 17}) - 20(\text{constante})$$

(3)

O índice de PDI normalmente apresenta valores entre 0 (baixa distância do poder) e 100 (alta distância do poder), mas valores abaixo de 0 e acima de 100 são tecnicamente possíveis.

d) Índice de aversão a incerteza – UAI

Este índice demonstra valores sociais baseados na incerteza em relação a um único futuro. As questões relacionadas a este índice são de números: 13, 16, 18 e 19.

Afirmativa 13 - Com que frequência se sente nervoso ou tenso em sala de aula?

Afirmativa 16 – É possível ser um aluno sem ter respostas exatas para a maioria das perguntas que os professores possam fazer em relação aos estudos?

Afirmativa 18 – A competição entre alunos gera, frequentemente, mais inconvenientes do que benefícios.

Afirmativa 19 – As regras e normas da escola não devem ser quebradas; nem mesmo quando o aluno julgue que é no melhor interesse da escola.

A Equação (4) foi utilizada para calcular o UAI (Hofstede 1994).

$$\text{UAI} = +25 (\text{média da afirmativa 13}) + 20 (\text{média da afirmativa 16}) - 50 (\text{média da afirmativa 18}) - 15 (\text{média da afirmativa 19}) + 120 (\text{constante}).$$

(4)

O índice de UAI normalmente apresenta valores entre 0 (fraca aversão à incerteza) e 100 (forte aversão à incerteza) mas valores abaixo de 0 e acima de 100 são tecnicamente possíveis.

e) **Índice de orientação a longo prazo - LTO**

Este índice demonstra valores sociais que realçam a importância na prática e no bom comportamento como especificidade de tradição como uma fase cultural. As questões relacionadas com este índice são de número 10 e 12.

Afirmativa 9 – Estabilidade e tranquilidade pessoal

Afirmativa 10 – Ponderação no gasto de dinheiro.

Afirmativa 11 – Persistência (Perseverança- manter-se firme em face de dificuldades)

Afirmativa 12 – Respeito pela tradição e valores.

A Equação (5) foi utilizada para calcular o LTO, (HOFSTEDE, 1994).

$$\text{LTO} = - 20 (\text{média da afirmativa 10}) + 20 (\text{média da afirmativa 12}) + 40 (\text{constante})$$

(5)

A Equação (5) incluía as afirmativas 09 e 11. A aplicação de versões anteriores deste questionário em 15 países europeus mostrou que apenas as afirmativas 10 e 12 produziram pontuações que poderiam ser correlacionadas com a dimensão LTO. Assim, nesta versão do questionário VMS 94, as perguntas 9 e 11 foram mantidas para fins de pesquisa e suas médias não aparecem na Equação (5).

O índice de LTO normalmente apresenta valores entre 0 (baixa orientação a curto prazo) e 100 (alta orientação a longo prazo), mas valores abaixo de 0 e acima de 100 são tecnicamente possíveis.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Elaboração dos procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP)

O processo avaliativo na escola em que esta pesquisa foi desenvolvida é composto obrigatoriamente por três atividades em cada bimestre definidas pelo apoio pedagógico da escola. Normalmente, essas atividades envolvem uma prova mensal, uma prova bimestral e uma pesquisa extraclasse. No entanto, o professor tem autonomia para realizar outras atividades avaliativas durante o bimestre. A maioria dos professores utiliza somente a forma de avaliação exigida pela escola.

A avaliação formativa, que é a forma de avaliação exigida pelo Estado de São Paulo, ainda não é praticada por alguns professores que alegam ter dificuldades em aplicá-la. Esta avaliação pode ser considerada como um processo avaliativo que ocorre de forma contínua com o objetivo de desenvolver as aprendizagens. Segundo Hadji (2001), avaliação formativa é aquela que se situa no centro da ação de formação. Através dela é possível coletar informações úteis para a regulação do processo ensino – aprendizagem.

Desta forma, para facilitar o processo avaliativo, este projeto propôs a elaboração de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas (ABP) utilizando como direcionamento do trabalho o perfil cultural dos alunos através da aplicação do questionário de Hofstede (1994).

Para o controle das atividades foram elaboradas fichas de acompanhamento do professor e para avaliação atitudinal dos alunos para ser utilizadas tanto durante a aplicação da ABP, quanto diariamente nas aulas e ficha de acompanhamento do aluno (autoavaliação), cujos alunos marcavam seus pontos e acompanhavam seu desempenho durante as aulas.

A seguir, uma explicação sobre a elaboração destas fichas e sobre a determinação do perfil cultural dos alunos empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Hofstede (1994).

5.1.1 Elaboração das fichas de acompanhamento do professor

A Figura 5.1 apresenta o modelo adaptado da ficha de acompanhamento do professor com base em Muniz, Santinho (2007). Esta ficha contém os números dos estudantes (com exceção dos alunos evadidos ou transferidos), local para especificar a série e o bimestre. Foi elaborado também um espaço para a anotação do total de pontos atingidos durante todas as atividades (aprendizagem baseada em problemas, avaliação bimestral e avaliação atitudinal). As avaliações envolveram a utilização de pontos ao invés de notas. Estes pontos foram atribuídos aos alunos e convertidos em notas no fim do bimestre. A relação entre pontos e notas foi realizada da seguinte maneira:

- Uma avaliação formativa baseada em problema, em grupo, valendo cinco pontos e individualmente valendo mais cinco (totalizando dez pontos).
- Cinco avaliações atitudinais valendo dois pontos cada uma (total de pontos igual a dez).
- Uma avaliação bimestral, contendo dez questões múltipla escolha, valendo dez pontos.

Esta ficha apresenta um local para que o professor possa colocar as competências e habilidades que serão avaliadas através da aplicação da metodologia ativa, aprendizagem baseada em problemas (ABP). As observações comportamentais, chamadas de avaliações atitudinais, foram aplicadas de forma contínua durante as aulas e durante a aplicação da metodologia ABP.

A continuidade é outra característica da avaliação formativa, que deve estar inscrita no centro do processo educativo, formativo, proporcionando uma articulação mais eficaz e constante entre coleta de informações e ação remediadora (HADJI, 2001). As avaliações bimestrais foram compostas por questões de exames seletivos como os vestibulares. A pontuação máxima do aluno correspondeu a 30 pontos e foi equivalente a nota máxima (nota 10) (Figura 5.1). A equivalência pontos e notas encontram-se na Figura 5.1.

Figura 5.1 – Ficha de acompanhamento do professor para as avaliações dos alunos.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO (Professor)																				
Serie: ____												____º BIMESTRE								
Nº DOS ALUNOS	AVALIAÇÃO FORMATIVA BASEADA EM PROBLEMAS (10)											AVALIAÇÃO BIMESTRAL (10)	AVALIAÇÕES ATITUDINAIS (10)					TOTAL DE PONTOS (30)	CONVERSÃO DOS PONTOS EM NOTA	RECUPERAÇÃO
	COMPETÊNCIA (ENEM):					COMPETÊNCIA (ENEM):						DATA	DATA	DATA	DATA	DATA				
	HABILIDADE (ENEM):					HABILIDADE (ENEM):														
	DATA					DATA														
PONTOS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		II	II	II	II	II			DATA
01																				
02																				
03																				
04																				
05																				

TABELA DE CONTROLE DE NOTAS										
PONTOS	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
NOTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

FONTE: Arquivo pessoal

A Figura 5.2 apresenta a ficha de auxílio do professor durante as avaliações atitudinais quando foi aplicada a metodologia de ABP (aprendizagem baseada em problemas). O uso da ficha facilitou a anotação rápida do desempenho dos alunos durante a atividade. Nesse tipo de avaliação, cada integrante do grupo poderia ganhar até dois pontos.

O professor observou os grupos de alunos por cinco a dez minutos e fez anotações seguindo etapas do trabalho dos alunos ao iniciar as atividades e ao realizar as atividades como mostra a Figura 5.2. Para facilitar a coleta de dados, visto a sala ser composta por um número muito grande de alunos somente anotou-se um “x” na coluna que menciona “todos os membros” e em caso de exceção este aluno foi mencionado na coluna “exceto” (Figura 5.2). O professor pode durante este processo estar mais próximos de seus alunos e participar de forma mais efetiva no processo de ensino-aprendizagem. Houve intervenção do professor de forma construtiva e informativa durante os três bimestres consecutivos em que se realizou este procedimento.

Figura 5.2 – Ficha para avaliação atitudinal dos alunos durante a aplicação da aprendizagem baseada em problemas (ABP).

Lista de verificação para observação dos integrantes do grupo

Membros do Grupo:

Data: _____

Nomes:	Nº:

Observação do grupo por cinco a dez minutos. Assinalar as opções que melhor descrevem a participação dos membros do grupo	Todos os membros:	Exceto:
Ao iniciar uma nova tarefa, os membros do grupo:		
• Concordam com o problema;		
• Começam o trabalho sem demora;		
• Resolvem o problema sem auxílio do professor;		
• Dividem responsabilidades.		
Ao realizar pesquisas, os membros do grupo:		
• Consultam fontes primárias;		
• Fazem anotações;		
• Travam conversas relevantes;		
• Avaliam o significado de novas informações;		
• Atêm-se a tarefa		

FONTE: Arquivo pessoal

De acordo com Hadji (2001) esta avaliação deve ser informativa, à medida que informa os atores do processo educativo. Neste sentido, este processo avaliativo fornece ao professor os efeitos reais de sua intervenção pedagógica de forma a regular sua ação a partir disso. Outro aspecto importante refere-se ao aluno, que toma consciência das dificuldades que encontra e pode tornar-se capaz de reconhecer e corrigir seus próprios erros.

5.1.2 Ficha de acompanhamento do aluno

A ficha de controle do aluno adaptada de Muniz, Santinho (2007), contém a identificação do aluno e as mesmas informações da ficha de controle do professor. Essa ficha (Figura 5.3) foi colada no caderno de Biologia de cada aluno. Assim, cada aluno pôde

registrar e acompanhar seu desempenho durante as aulas e atividades propostas. Para que esse processo de autoavaliação fosse eficiente preparou-se uma explicação detalhada sobre a pontuação envolvida na autoavaliação (Figura 5.3).

Figura 5.3 – Ficha de acompanhamento dos alunos durante as aulas de Biologia no ensino médio.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO (Aluno)																					
Nome:															Nº						
2º ano E.M.										Bimestre:											
AVALIAÇÃO FORMATIVA BASEADA EM PROBLEMAS (10)										AVALIAÇÃO BIMESTRAL (10)	AVALIAÇÕES ATITUDINAIS (10)					TOTAL (30)	NOTA	REC.			

OBS.:
 ABP- Avaliação Baseada em Problemas – total de duas atividades por bimestre. Cada atividade em grupo foi avaliada de 0 (zero) a 3 (três) pontos, e os resultados individuais, de 0 (zero) a 2 (dois) pontos.
 AB- Avaliação Bimestral- tradicional com cinco questões dissertativas.
 AA- Avaliação Atitudinal- total de cinco atividades valendo de 0 (zero) a 2 (dois) se suas atividade ferem positivas em relação a participação e interesse nas atividades nos dias da aplicação da avaliação baseada em problemas.
 Total de pontos- 30 equivale a nota 10
 Metade dos pontos- 15 equivale a nota 5
 Abaixo de 15- nota abaixo da média

TABELA DE CONTROLE DE NOTAS										
PONTOS	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
NOTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

FONTE: Arquivo pessoal

Esse controle permitiu que o aluno acompanhasse o seu desenvolvimento, evolução e desempenho durante as aulas, além de criar uma parceria entre professor e aluno. Os pais, em casa, também puderam acompanhar o desempenho de seus filhos. Dessa forma, foi realizado um processo de avaliação de maneira transparente, formativa, integral e democrática, conforme ¹Ramos, *apud* Muniz; Santinho (2007, p.7).

Transparente, pois toda comunidade educativa tem condições de observar e compreender o desempenho dos alunos; formativa, uma vez que o aluno toma consciência do seu próprio desempenho podendo refletir sobre isso e buscar novas atitudes para melhorar esse desempenho; integral, pois os alunos não são avaliados apenas com seus conhecimentos e sim pelas atitudes, habilidades e competências adquiridas e evidenciadas

¹ RAMOS, R.Y. (2000) Avaliar conforme um currículo integrado com temas transversais. In: PÁTIO Revista Pedagógica nº 12. Editora Artes Médicas Sul.Ltda.

nas diferentes atividades realizadas durante o bimestre; democrática, porque os alunos se autoavaliam além do professor (³Ramos, *apud* Muniz; Santinho, 2007).

O redimensionamento do conceito de avaliação escolar, articulado pelo compromisso com a democratização do ato pedagógico, tem como característica ser uma atividade mais participativa, desenvolvida através de um processo contínuo (ESTEBAN, 2001, p.126)

A autoavaliação dos alunos contribuiu para uma mudança positiva na postura desses alunos durante as aulas, havendo um aumento significativo na demonstração de interesse durante as aulas ministradas, que foi percebida através de expressões, olhares mais atento e força de vontade em aprender por parte dos estudantes.

5.2 Determinação do perfil cultural dos alunos de Biologia no Ensino Médio da escola pesquisada empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede.

Neste projeto participaram 55 alunos pertencentes a duas turmas da disciplina de biologia do segundo ano de uma Escola Estadual de Lorena – SP. Desta amostragem, 60 % e 40 % foram dos sexos masculino e feminino, respectivamente. A faixa etária foi entre 15 e 19 anos. Também foi possível constatar que ao término do Ensino Médio, 12 % destes alunos pretendem somente continuar estudando, enquanto que sua minoria (3 %) pretendem parar de estudar e sua maioria (69 %) pretendem trabalhar e estudar. Foi constatado que 14 % destes alunos estão indecisos com relação ao que fazer depois do Ensino Médio.

Com relação à área que esses alunos teriam maior identificação, foi observada que 27 % preferem a área de humanas, 23 % a área de exatas e 16 % área de ciências biológicas, enquanto 32 % não sabem. Outras informações também importantes foram observadas mostrando que 30 % dos alunos já foram reprovados uma vez ou mais de uma vez. Somente 25 % dos alunos têm o hábito de ler material não passado pelos professores. Todos os alunos sempre estudaram em escolas públicas.

¹RAMOS, R.Y. (2000) Avaliar conforme um currículo integrado com temas transversais. In: PÁTIO Revista Pedagógica nº 12. Editora Artes Médicas Sul.Ltda.

Todo o processo avaliativo e as atividades desenvolvidas com os alunos, bem como a conduta do professor com os alunos foram baseados no perfil cultural destes alunos de biologia do segundo ano do ensino médio. As aulas foram ministradas para duas turmas diferentes de alunos: Turma A e Turma B. As Figuras 5.4a e 5.4b mostram os índices das dimensões culturais de Hofstede para essas turmas de alunos. A aplicação do questionário de Hofstede durou 50 minutos em cada turma.

A seguir tem-se o perfil cultural encontrado por Hofstede (2001) para os brasileiros em comparação aos encontrados para os alunos das duas turmas. O conhecimento do perfil cultural das turmas de alunos facilitou a conduta do professor em sala de aula como pode ser verificado a seguir.

Com relação ao **índice de distância hierárquica (PDI)**, o Brasil apresenta um índice de Distância Hierárquica de 69, que corresponde a moderadamente alto. Em contraste, os estudantes do ensino médio, em ambas as turmas (A e B) apresentaram baixo índice de distância hierárquica de -24 e -13, respectivamente (Figuras 5.4a e 5.4b).

Neste sentido, em sociedades com pequena distância hierárquica, a desigualdade entre as pessoas é pequena, o que favorece a interdependência entre os que apresentam mais poder e os que têm menos poder (HOFSTEDE, 1980, 1991, 2001).

Com relação à sala de aula, os alunos apresentaram o perfil para tratar os professores como iguais mantendo sempre o respeito. Neste sentido, o professor buscou a participação dos alunos para reduzir as diferenças. Os alunos de ambas as turmas arguíram mais com a professora e isso facilitou o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Foi possível observar também o contentamento dos alunos após essa dinâmica.

Se ao contrário do observado, esse índice de distância hierárquica fosse elevado existiria a centralização e desigualdade entre os alunos, contribuindo para não participação dos alunos sem contradizer o professor. Este fato, provavelmente diminuiria consideravelmente o desenvolvimento da autonomia fazendo com que o professor buscasse alternativas para o envolvimento maior dos alunos.

Figura 5.4 - Dimensão cultural de Hofstede para os alunos de biologia do segundo ano do ensino médio: Turma A e Turma B.

PDI- *Power Distance Index* (Índice de Distância Hierárquica)

IDV- *Individualism Index* (Índice de individualidade)

MAS- *Masculinity Index* (Índice de masculinidade)

UAI- *Uncertainty Avoidance Index* (Índice de aversão à incerteza)

LTO – *Long- term Orientation Index* (Índice de orientação curto/médio prazo)

FONTE: Arquivo pessoal

Com relação ao **Índice de Individualismo (IDV)**, o Brasil é avaliado como uma cultura coletivista segundo Hofstede (2001), apresentando um índice baixo de 38 pontos. Para os estudantes do Ensino Médio, tanto na Turma A quanto na Turma B também foram encontrados índices baixos de IDV de 1,43 e 6,15 pontos, respectivamente (Figuras 5.4a e 5.4b).

Esta dimensão diz respeito ao índice de individualismo *versus* coletivismo e considera o nível de integração das pessoas em grupo de uma sociedade. Nas sociedades com baixo IDV ou coletivista, tudo é integrado, as pessoas pertencem a grupos.

Como aspecto positivo, as turmas de alunos apresentaram alto índice de coletivismo, indicando que foi vantajoso para o processo de ensino-aprendizagem estimular o trabalho em grupo. Esta constatação pode ser observada na aplicação da metodologia ABP (aprendizagem baseada em problemas) que foi realizada com a resolução de problemas em grupos e também individualmente.

As Tabelas 5.1 e 5.2 apresentam os dados estatísticos e a análise de variância (ANOVA) deste estudo, respectivamente. Para a análise dos dados as turmas A e B foram analisadas em conjunto, por terem apresentados perfis similares (baixo índice de individualismo). Os resultados destas atividades foram avaliados pelo professor no formato certo ou errado. Assim, observa-se que os que erraram foram pontuados com zero e os que acertaram receberam nota 10 (Tabela 5.1).

Como mencionado anteriormente, os problemas aplicados durante a ABP em grupo foi desestruturado (retirou-se algumas informações importantes) como mostra o apêndice D de forma a trabalhar melhor as competências e habilidades dos alunos na busca da resolução do problema proposto. A avaliação individual (ABP) correspondeu à resolução dos mesmos problemas que estavam estruturados no formato de alternativas como apresentado originalmente no ENEM (APÊNDICE E).

Pela Tabela 5.1, observa-se que as médias aritméticas aumentaram no decorrer dos bimestres independentemente da metodologia ter sido aplicada em grupo ou individualmente. Este fato mostra que a intervenção do professor através deste procedimento foi informativa atingindo o objetivo da avaliação formativa que é justamente fazer com que o aluno perceba onde está e tome consciência de suas dificuldades e seja capaz de reconhecer e corrigir seus próprios erros.

Esta atividade foi realizada de forma contínua nos bimestres durante as aulas proporcionando uma articulação mais eficaz e constante entre coleta de informações e ação remediadora o que provavelmente contribuiu para a observação do favorecimento no desempenho dos alunos durante a evolução nos bimestres.

De acordo, com a evolução nos bimestres para o trabalho em grupo observa-se pela diminuição no coeficiente de variação (Tabela 5.1) que houve, em termos de pontos adquiridos pelos alunos, maior homogeneização dos resultados concomitantemente com aumento nas médias bimestrais dos alunos. Nota-se também que houve uma melhoria no terceiro bimestre do trabalho em grupo apresentando diferença significativa a um nível de 95 % de confiança dos demais bimestres (Tabela 5.1).

O trabalho individual foi favorecido quando aplicado pela primeira vez em comparação com os outros bimestres a um nível de 95 % de significância. Nos bimestres posteriores não se observou diferença significativa a este nível (Tabela 5.1).

No geral, o coeficiente de variação (51,72 %) do trabalho em grupo foi menor do que o coeficiente de variação (63,04 %) do trabalho individual indicando que em termos de pontos adquiridos pelos alunos o trabalho em grupo apresentou-se mais homogêneo do que o trabalho individual. Ressaltando, novamente que as turmas apresentam um perfil adequado para trabalho em grupo (baixo índice de individualismo).

Tabela 5.1 - Dados estatísticos entre os bimestres para a metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP) aplicada em grupo e individualmente.

Aplicação da ABP	Grupo de alunos (Bimestre)	Número de alunos	Média do Bimestre	Grupo Homogêneo*	Desvio padrão	Coeficiente de variação (%)	Mínimo	Máximo	Faixa
Grupo	Primeiro	51	5,88235	X	3,42139	58,16366	0,0	10,0	10
	Segundo	52	6,34615	X	3,30113	52,01784	0,0	10,0	10
	Terceiro	41	8,04878	X	3,33130	41,38889	0,0	10,0	10
	Total	144	6,66667		3,44791	51,71862	0	10,0	10,0
Individual	Primeiro	51	3,72549	X	3,13738	84,21389	0	10,0	10
	Segundo	52	7,40385	X	3,05029	41,19870	0	10,0	10
	Terceiro	41	7,43902	X	4,20148	56,47894	0	10,0	10
	Total	144	6,11111		3,85236	63,03863	0	10,0	10

*“Xs” alinhados na coluna formam grupos de médias aritméticas em que não há diferença significativa entre elas a um nível de 95 % de confiança.

FONTE: Arquivo pessoal

A Tabela 5.2 (ANOVA) apresenta a decomposição da variância dos dados em dois componentes: um componente entre grupos (bimestres) e um componente dentro do grupo (bimestre). Esta análise foi realizada para a aplicação da ABP em grupo e individual. Os valores de F, que nestes casos são iguais a 5,12 e 18,94, respectivamente são uma proporção da estimativa entre grupos (bimestres) para a estimativa dentro do grupo (bimestre). Uma vez que o valor de p do teste F para ambos os casos foram inferiores a 0,05, há uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos dois grupos no nível de significância de 5 % tanto para o trabalho em grupo como para o trabalho individual.

Tabela 5.2 - Análise de variância (ANOVA) para o desempenho dos alunos durante a aplicação da metodologia aprendizagem baseada em problemas (ABP) em grupo e individualmente durante três bimestres consecutivos.

Tipo de Avaliação	Grupos (Bimestres)	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Valor de p
ABP (em grupo)	Entre grupos	115,034	2	57,5171	5,12	0,0072
	Dentro do grupo	1684,97	141	11,2409		
	Total (corr.)	1700,0	143			
ABP (individual)	Entre grupos	449,449	2	224,724	18,94	0,0000
	Dentro do grupo	1672,77	141	11,8636		
	Total (corr.)	2122,22	143			

FONTE: Arquivo pessoal

Existe a possibilidade do grupo de alunos apresentarem perfil cultural de índice de individualismo elevado. Neste caso, o professor poderá detectar isso com antecedência, visto que o questionário de Hofstede (1994) foi aplicado a todos os membros da turma, e ao diagnosticar o professor deve fazer uma intervenção diferenciada com essa turma de alunos. Assim tem-se uma avaliação formativa que segundo Perrenoud (1999) se assemelha à atitude do médico, que, ao diagnosticar o paciente de maneira individualizada, toma uma decisão, uma atitude concreta e particular.

Com relação ao índice de masculinidade (MAS), segundo Hofstede (2001), a sociedade brasileira apresenta índice moderadamente baixo de masculinidade (49 pontos) ou uma leve predominância pela dimensão da feminilidade. No entanto, os alunos pesquisados apresentaram esse índice moderadamente elevado (65,9 pontos) na Turma A e baixo (24,5 pontos) na Turma B como pode ser observado nas Figuras 5.4a e 5.4b, respectivamente.

No caso da Turma B, os alunos apreciam a “simpatia” do professor, enquanto que na Turma A apreciam a sua “excelência”. Como característica cultural, a Turma A tem uma predisposição a resolver os conflitos por meio de confrontos com possível existência de competição entre os colegas. Neste caso, Turma A, como o índice de masculinidade dos alunos foi elevada, o professor precisou de uma postura decisiva e, ao mesmo tempo, teve que direcionar sua aula e atividades estimulando desafios e reconhecendo o avanço de seus alunos.

Na aplicação da ABP foi observado que os alunos da Turma A por apresentarem um perfil de masculinidade mais elevado foram mais competitivos do que os alunos da Turma B, pois comparavam e discutiam os pontos e as notas entre eles.

Com relação ao **índice de aversão à incerteza (UAI)** a sociedade brasileira apresenta alto índice de aversão à incerteza (76 pontos). No caso dos alunos, este índice foi elevado (93,1 pontos) para a Turma B (Figura 5.4b) e baixo (16,2 pontos) para a Turma A (Figura 5.4a).

De acordo com Geert Hofstede (1991), seres humanos, naturalmente, sofrem ansiedade por não saberem como será o dia de amanhã. O futuro é incerto e esta dimensão mede o grau de inquietude dos habitantes em relação a situações desconhecidas. Dentre os aspectos que devem ser salientados com relação ao índice de aversão à incerteza é que, no caso da Turma A, em que esse índice foi baixo, os alunos apreciam um educador flexível em que as discussões façam parte integrante do processo de aprendizagem, enquanto que os alunos da Turma B são confortáveis em situações de aprendizagem estruturadas e estão preocupados com respostas certas. Nesse sentido, foi que o professor atou para favorecer as atividades de avaliação desses alunos.

Com relação ao **Índice de Orientação a Longo Prazo (LTO)** o Brasil apresenta esse índice moderadamente elevado de 62 pontos, enquanto que os alunos deste trabalho apresentaram, para ambas as salas, índices moderadamente baixos de 42,1 e 41,5 para as Turmas A e B, respectivamente (Figuras 5.4a e 5.4b). Este índice cultural foi muito similar para as duas turmas. As sociedades com alto índice de LTO apresentam altos valores para educação e trabalho, mostrando respeito pelas tradições, perseverança, lealdade e compromisso. Por outro lado, sociedades com baixo LTO promovem-se pela igualdade, alta criatividade e individualismo.

O uso do perfil cultural de Geert Hofstede pelo professor auxiliou na obtenção de um diagnóstico das duas turmas e favoreceu uma intervenção diferenciada, visto que dentro do grupo encontraram-se alunos com perfis culturais diferenciados do grupo. Além disso, o progresso na aprendizagem de cada aluno tem um ritmo diferente. Segundo Perrenoud (1999), não há avaliação formativa sem diferenciação já que todo público escolar, por mais selecionado que seja, é heterogêneo.

A avaliação formativa por estar centrada no redirecionamento individualizado e envolver a subjetividade do professor torna-se difícil de ser concretizada. Esta proposta associou o perfil cultural dos alunos com a avaliação formativa aplicando a metodologia ativa de aprendizagem baseada em problemas e facilitou a realização de uma avaliação formativa e diagnóstica.

5.3 Desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral.

A avaliação formativa dos alunos foi realizada de forma contínua através das avaliações atitudinais que também foi associada à metodologia ativa “aprendizagem baseada em problemas” (ABP). Durante a aplicação desta metodologia utilizou-se as fichas elaboradas anteriormente como material facilitador para a coleta de dados (Figura 5.1 e Figura 5.2). Estas fichas foram feitas para o acompanhamento do professor em que constavam entre outras anotações, as competências e habilidades a serem atingidas pelos alunos durante a resolução dos problemas propostos nas atividades.

O professor observou e anotou durante a ABP as atitudes de cada aluno envolvido nesta atividade de acordo com os critérios apresentados na Figura 5.2. Transferindo posteriormente o desempenho dos alunos para a ficha de controle do professor (Figura 5.1).

O aluno acompanhou todo seu desempenho através de uma ficha pessoal, se autoavaliando diariamente durante as aulas de biologia (Figura 5.3).

A avaliação ABP, foi realizada em grupo juntamente com a avaliação atitudinal, baseada no comportamento dos alunos durante a atividade. Avaliações bimestrais tradicionais foram aplicadas ao fim de cada bimestre, as avaliações eram compostas por dez questões de múltipla escolha, sendo realizadas sempre posteriormente as demais avaliações (ABP e atitudinal) sendo uma atividade exigida pela coordenação pedagógica da escola.

Os resultados das avaliações ABP apresentados na Tabela 5.3 diferenciam-se ligeiramente dos resultados da Tabela 5.1, pois levou em consideração a avaliação atitudinal durante a aplicação do ABP. No caso, da Tabela 5.1 somente foi avaliado se os alunos acertaram ou erraram as resoluções dos problemas em grupo ou individualmente.

Considerando-se também a avaliação atitudinal durante a aplicação do ABP observa-se com maior facilidade a ocorrência de melhorias nas médias dos alunos no decorrer dos bimestres. As médias bimestrais dos alunos foram estatisticamente diferentes a um nível de 95 % de confiança (Tabela 5.3).

Com relação às outras avaliações (atitudinal e bimestral), observam-se também melhorias nos resultados das médias bimestrais dos alunos a um nível de 95% de confiança (Tabela 5.3). No entanto, esse favorecimento na avaliação atitudinal ocorreu a partir do segundo bimestre de aplicação desta metodologia se estabilizando a seguir com médias em

torno de 7,5. Esse resultado indica que foi possível observar favorecimento de 27,11 % no comportamento desses alunos em sala de aula com a aplicação desta metodologia (Tabela 5.3).

Surpreendente foi o resultado na avaliação bimestral que praticamente mais que duplicou a média no terceiro bimestre de aplicação desta metodologia em relação aos outros bimestres que apresentaram médias bimestrais estagnadas em torno de 4,56. Neste caso, observou-se que o coeficiente de variação foi de apenas 12,84 %, ou seja, indicando que as médias apesar de variarem entre valores de 5 a 10 apresentaram-se mais homogêneas dentro deste bimestre do que nos outros bimestres (Tabela 5.3). No Apêndice G encontram-se o desempenho bimestral e individual dos alunos nas avaliações: ABP, atitudinal e bimestral: Turmas A e B.

No geral, pode-se observar que a aplicação da metodologia pela primeira vez apresentou em todas as avaliações maiores variações em médias bimestrais e atitudinais. Fato este, constatado pelos valores elevados nos coeficientes de variação do primeiro bimestre em relação aos outros bimestres consecutivos para a aplicação desta metodologia (Tabela 5.3). Essa variação entre as médias bimestres foi progressiva e contínua na avaliação do ABP mostrando a evolução no desempenho desses alunos ao processo de implementação dessa metodologia ativa de ensino-aprendizagem (Tabela 5.3) favorecendo também o desempenho dos alunos durante as avaliações atitudinais e bimestrais.

Tabela 5.3 - Dados estatísticos do desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral durante três bimestres consecutivos.

Tipo de Avaliação	Grupo de alunos (Bimestre)	Número de alunos	Média do Bimestre	Grupo Homogêneo**	Desvio padrão	Coeficiente de variação (%)	Mínimo	Máximo	Faixa
ABP*	Primeiro	51	5,23529	X	2,4132	46,09487	2,0	10,0	8,0
	Segundo	52	6,84616	X	2,45257	35,82402	2,0	10,0	8,0
	Terceiro	41	8,70732	X	2,18225	25,06225	5,0	10,0	5,0
	Total	144	6,80556		2,72589	40,05387	2,0	10,0	5,0
Atitudinal	Primeiro	55	5,89091	X	2,53620	43,05277	2,0	10,0	8,0
	Segundo	54	7,55556	X	1,96830	26,05101	2,0	10,0	8,0
	Terceiro	50	7,48000	X	2,48456	33,21604	2,0	10,0	8,0
	Total	159	6,95597		2,48456	35,71838	2,0	10,0	8,0
Bimestral	Primeiro	43	4,37209	X	2,38071	54,45245	1,0	10,0	9,0
	Segundo	48	4,75000	X	2,13880	45,02737	1,0	9,0	8,0
	Terceiro	50	9,58000	X	1,23040	12,84342	5,0	10,0	5,0
	Total	141	6,34752		3,09304	48,72832	1,0	10,0	9,0

*ABP em grupo e com avaliação atitudinal, ***"Xs" alinhados na coluna formam grupos de médias aritméticas em que não há diferença significativa entre elas a um nível de 95 % de confiança.

FONTE: Arquivo pessoal

A Tabela 5.4 (ANOVA) apresenta a decomposição da variância dos dados em dois componentes: um componente entre grupos (bimestres) e um componente dentro do grupo (bimestre). Esta análise foi realizada para a aplicação da ABP com complementação da avaliação atitudinal, avaliação atitudinal e avaliação bimestral. Os valores de F, que nestes casos são iguais a 24,51, 8,71 e 106,37, respectivamente são uma proporção da estimativa entre grupos (bimestres) para a estimativa dentro do grupo (bimestre). Uma vez que o valor de p do teste F para todos os casos foram inferiores a 0,05, há uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos dois grupos no nível de significância de 5 % para todos os tipos de avaliações.

Tabela 5.4- Análise de variância (ANOVA) para o desempenho dos alunos nas avaliações: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), atitudinal e bimestral durante três bimestres consecutivos.

Tipo de Avaliação	Grupos (Bimestres)	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Valor de p
ABP*	Entre grupos	274,122	2	137,061	24,51	0,0000
	Dentro do grupo	788,434	141	5,59173		
	Total (corr.)	1062,56	143			
Atitudinal	Entre grupos	95,533	2	47,7665	8,71	0,0003
	Dentro do grupo	855,159	156	5,48179		
	Total (corr.)	950,692	158			
Bimestral	Entre grupos	812,746	2	406,373	106,37	0,0000
	Dentro do grupo	527,227	138	3,82048		
	Total (corr.)	1339,97	140			

*ABP em grupo e com avaliação atitudinal.

FONTE: Arquivo pessoal

A escola representa um ambiente cultural específico e peculiar que pode interferir no comportamento dos alunos e tomada de decisões em suas vidas. De acordo com Pires e Macedo (2006), o termo cultura é muito utilizado e apresenta inúmeros significados, que à medida que um grupo de pessoas se reúne para desenvolver uma determinada atividade, esse grupo inicia também a construção de hábitos, linguagem e cultura.

Com estes resultados foi possível implementar a proposta de avaliação formativa integrada com a aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio para

melhorar o desempenho dos alunos em aspectos comportamentais e até mesmo na avaliação classificatória que aqui está representada pela avaliação bimestral.

Foi realizada a disponibilização desta proposta de avaliação formativa aplicando a metodologia aprendizagem baseada em problemas (ABP) aos professores interessados em sua aplicação no ensino médio (escola pesquisada). O uso das fichas por outro profissional da área foi positiva sendo mencionada sua praticidade e viabilidade, portanto, será possível a continuidade deste trabalho incorporando as fichas de acompanhamento do professor e do aluno no plano pedagógico da escola pesquisada.

6 CONCLUSÕES

Com relação a elaborar procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “aprendizagem baseada em problemas” (ABP) conclui-se que:

- A integração da metodologia de ABP com a avaliação formativa para os alunos de biologia do ensino médio foi favorecida com a elaboração da ficha de acompanhamento do professor. A ficha auxiliar do professor facilitou a anotação rápida do desempenho dos alunos para avaliação atitudinal na ABP. A ficha de controle do aluno permitiu que o aluno acompanhasse o seu desenvolvimento, evolução e desempenho durante as aulas. Além de criar uma parceria entre professor e aluno. Os pais em casa também puderam acompanhar o desempenho de seus filhos. Esta autoavaliação dos alunos contribuiu para uma mudança positiva na postura dos alunos durante as aulas. Havendo um aumento significativo na demonstração de interesse durante as aulas ministradas.
- Com o apoio destas fichas, a avaliação formativa foi realizada de forma contínua nos bimestres durante as aulas proporcionando uma articulação mais eficaz e constante entre coleta de informações e ação remediadora o que provavelmente contribuiu para a observação de melhoria no desempenho dos alunos durante a evolução nos bimestres.

Com relação à determinação do perfil cultural dos alunos de Biologia no ensino médio da escola pesquisada empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede concluem-se que:

- As turmas avaliadas apresentaram índices opostos com relação às dimensões culturais de Hofstede: distância hierarquia (PDI), aversão à incerteza (UAI), masculinidade (MAS). No entanto, foi encontrado baixo índice de individualismo (IDV) e índices moderadamente baixos para orientação a longo prazo (LTO). Essas informações direcionaram o professor de forma eficaz durante o processo avaliativo de seus alunos em turmas com diferentes características culturais.
- O uso do perfil cultural de Geert Hofstede pelo professor auxiliou na obtenção de um diagnóstico das duas turmas e favoreceu uma intervenção diferenciada, visto que dentro do grupo encontraram-se alunos com perfis culturais diferenciados do

grupo. Além disso, o progresso na aprendizagem de cada aluno tem um ritmo diferente.

- A avaliação formativa por estar centrada no redirecionamento individualizado e envolver a subjetividade do professor torna-se difícil de ser concretizada. Neste sentido, esta proposta associou o perfil cultural dos alunos com a avaliação formativa aplicando a metodologia ativa de aprendizagem baseada em problemas e facilitou a realização de uma avaliação formativa e diagnóstica.

Com relação à avaliação do desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral concluem-se:

- A aplicação da avaliação atitudinal durante a aplicação do ABP favoreceu a ocorrência de melhorias nas médias dos alunos no decorrer dos bimestres. As médias bimestrais dos alunos foram estatisticamente diferentes a um nível de 95 % de confiança. Com relação às outras avaliações (atitudinal e bimestral), observaram-se também melhorias nos resultados das médias bimestrais dos alunos a um nível de 95 % de confiança.
- A aplicação desta proposta pela primeira vez apresentou em todas as avaliações maiores variações em médias bimestrais e atitudinais. Fato este, constatado pelos valores elevados nos coeficientes de variação do primeiro bimestre em relação à aplicação desta metodologia nos bimestres subsequentes. Essa variação entre as médias bimestres foi progressiva e continua na avaliação do ABP mostrando a evolução no desempenho desses alunos ao processo de implementação dessa metodologia ativa de ensino-aprendizagem favorecendo também o desempenho dos alunos durante as avaliações atitudinais e bimestrais.
- Foi possível implementar a proposta de avaliação formativa integrada com a aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio para melhorar o desempenho dos alunos em aspectos comportamentais e até mesmo na avaliação classificatória que aqui está representada pela avaliação bimestral.

A disponibilização desta proposta com o uso das fichas por outro profissional da área foi positiva sendo mencionada sua praticidade e viabilidade, portanto, será possível a continuidade deste trabalho incorporando as fichas de acompanhamento do professor e do aluno no plano pedagógico da escola pesquisada.

7 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Apoiar a implementação desta metodologia no plano pedagógico da escola pesquisada proporcionando reuniões com os professores para esclarecimento e suporte com o uso das fichas de acompanhamento do professor e do aluno.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. Apresentação. In: _____.(orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2009.
- BARROS FILHO, J. Buscando um sistema de avaliação contínua: ensino de eletrodinâmica no nível médio. **Ciência & educação**. v. 8, nº 1. p. 27-38, 2000.
- BIOLOGIA: ciências da natureza. **Ensino médio**. Biologia v.1. São Paulo: Secretaria da Educação (São Paulo), 2016. (Caderno do Professor) Disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br/caderno-professor>.
- BIZZO, N. **Solução de problemas e novas arquiteturas educativas**. Plataforma AVA – Licenciatura em Ciências USP /UNIVESP. 2003. Disponível em <http://midia.atp.usp.br/plc/plc0702/impressos/plc0702_12.pdf> Acesso em 10 dez 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei N. 9394 de 1996**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seep/arquivos/pdf/lei9394_Idbn1.pdf>. Acesso em 13 mai. 2014.
- _____. 2013. Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Básico**. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192> Acesso em 22 dez.2016.
- _____. **Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**. 2013. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5> Acesso em: 20 nov, 2016.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais - ciência da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNEM – Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.
- BÖCKELMANN, R. H. **Conexões com a Biologia**. São Paulo: Moderna, 2013. v. 1, p.182
- BOTH, I. J. **Avaliação “voz da consciência” da aprendizagem**. Curitiba: IBPEX, 2011.
- BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio/**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- CARVALHO, A. M. P. de. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento Físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

COOPER, S.; HANMER, D.; CERBIN, B. Problem-solving modules in large introductory biology lectures. **The american biology teacher**. v. 68, n 9, p. 524-527. 2006.

CORTELAZZO, Â. L. Utilização do ENEM pelas universidades estaduais paulistas: abordagem quantitativa da abrangência do exame e desempenho dos egressos de escolas públicas e privadas de Ensino Médio. **Avaliação e Políticas Públicas em Educação** Rio de Janeiro, v. 11, n. 39, p. 36-43. 2003.

CYRINO, E. G., TORALLES-PEREIRA, M.L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado na área da saúde: a problematização e aprendizagem baseada em problemas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2004.

ESTEBAN, M. T. **O que sabe quem erra?** Reflexões sobre avaliação e fracasso escolar. Rio de Janeiro: DP&A. 2001.

GENTRY, E. **Creating student-centered, problem- based classrooms**. University Of Alabama in Huntsville. 2013. Disponível em: <http://medicina.iztacala.unam.mx/medicina/Project_based_classroom.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2015.

GIOKA, O. Assessment for learning in biology lessons. **Journal of Biological Education**. London, v. 41, London, n. 3. p. 113-116. 2007.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed , 2001.

HOFSTEDE, G. **Culture and organizations: software of the mind** New York: McGraw Hill, 2001.

_____. Hofstede's culture dimensions an independent validation using rokeach's Value Survey Model (VSM94). **Journal of Cross-cultural Psychology**, n. 15, p. 417-433. 1994.

_____. National cultures and corporate cultures. In SAMOVAR, L.A. & PORTER, R.E. (Eds.) **Communication between cultures**. Belmont, CA: Wadsworth, 1991.

_____. **Culture Consequences: international differences in work-related values**. Sage Publications, London, 1980.

LANE, J. L. **Inquiry-based learning**. Pennsylvania State University, 2013. Disponível em: < <http://www.schreyerinstitute.psu.edu/pdf/ibl.pdf>>. Acessado em: 05 ago. 2015.

LUCKESI, C. C; MENTZ, A. A construção da linguagem de jovens e adultos em duas perceptivas: Saussure e teoria histórico-cultural de Vygotsky. In: SCHEIBEL, Maria Fani; LEHENBAUER, Silvana. **Reflexões sobre a educação de jovens e adultos**. Porto Alegre: Pallotti, 2006.

_____. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 1995.

MACHADO, D.; SANTOS, A. F.; PINTO, V.M. **Dimensões da cultura organizacional no modelo de Hofstede**: aplicações em uma organização militar do exército brasileiro e um órgão público do poder judiciário. 2009. Disponível em <http://sistema.simead.com.br/12simead/resultado/trabalhosPDF/326.pdf>. Acesso em 22 dez.2016.

MAMEDE, S. **Aprendizagem baseada em problemas**: anatomia de uma nova abordagem educacional. Fortaleza: Hucitec, 2001.

MARKHAM, T; LARMER, J; RAVITZ, J. **Aprendizagem baseada em projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MELO, R. C. **Estratégias de ensino e aprendizagem baseada em problemas (PBL) no ensino tecnológico**. São Paulo: Tekhne e Logos, 2011. v. 5, p. 69-84.

MUNIZ, M. I. S.; SANTINHO, M. S. **Uma avaliação formativa na sala de aula**. 2007. Disponível em http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anais16/sem15dpf/sm15ss13_05.pdf. Acesso em 22 dez.2016.

PALMERO, M. L. R. La célula vista por el alumnado. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 229-246. 2003.

PAULINO, W. R. **Biologia**. São Paulo: Ática, 2005. v. 3, p. 59.

PENIN, S. USP leste: o institucional entre o local e o global. In: GOMES, C. B. **USP leste: A expansão da universidade: do oeste para o leste**. São Paulo: Edusp, 2005.

SANT'ANNA, I. M. Conceitos. In: **POR que avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos**. Rio de Janeiro: Vozes, p. 23-87. 1995.

SARESP. **Matrizes de referências para a avaliação de documento básico**. 2015, disponível em: http://file.fde.sp.gov.br/saresp/saresp2013/Arquivos/SARESP%202013_Relat%C3%B3rio%20Pedag%C3%B3gico_Ci%C3%A2ncias%20Humanas. Acesso em 10. set.2016.

SCHMIDT, H. G. Problem-based learning: an introduction. **Instructional Science**, vol. 22, p. 247-250, 1995.

SÃO PAULO (Estado). **Matriz de avaliação processual**: biologia, física e química, ciências da natureza; encarte do professor / Secretaria da Educação; coordenação, Ghisleine Trigo Silveira, Regina Aparecida Resek Santiago; elaboração, equipe curricular de Biologia, de Física e de Química. São Paulo: SE, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Termo de Consentimento livre e esclarecido para a instituição

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Para Instituição

Eu compreendo os direitos dos participantes da pesquisa intitulada **Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio**, orientada por Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues, e que tem como pesquisadora responsável Fabiana Carvalho Silva, a aluna da Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, as quais podem ser contatadas pelos e-mails rita@debiq.eel.usp.br e ou fabiana.carvalhos@gmail.com. Na qualidade de responsável por esta instituição, autorizo a participação de Fabiana Carvalho Silva. Compreendo como e por que esse estudo está sendo realizado. Os responsáveis pela pesquisa garantem o sigilo, assegurando a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na pesquisa. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Nome:

Cargo:

Local:

Data:

Assinatura do responsável.

APÊNDICE B- Termo de consentimento livre e esclarecido para pais ou responsáveis

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Para Pais ou Responsáveis

Eu, _____, RG _____, declaro
saber da participação de meu/minha filho/a
_____ na pesquisa intitulada

Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio que foi desenvolvida junto à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo pela pesquisadora Fabiana Carvalho Silva, orientada por Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues, as quais podem ser contatadas pelos e-mails rita@debiq.eel.usp.br e ou fabiana.carvalhos@gmail.com ou telefones (XXXXX). O presente trabalho tem por objetivos:

- Elaborar procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP).
- Determinar o perfil cultural dos alunos de Biologia no Ensino Médio da escola pesquisada empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede.
- Avaliar o desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral.
- Disponibilizar a proposta de avaliação formativa aplicando a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) aos professores interessados em sua aplicação no ensino médio.

Os instrumentos utilizados são: modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede, metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Compreendo que tenho liberdade de retirar o meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. A qualquer momento, posso buscar maiores esclarecimentos, inclusive relativos à metodologia do trabalho. As responsáveis pela pesquisa garantem o sigilo, assegurando a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na pesquisa. Declaro compreender que as informações obtidas só podem ser usadas para fins científicos, de acordo com a ética na pesquisa, e que essa participação não inclui nenhum tipo de pagamento.

Nome e Assinatura do responsável: _____

**APÊNDICE C- Termo de consentimento livre e esclarecido para os sujeitos
participantes da pesquisa**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Para os Sujeitos Participantes da Pesquisa

Concordo em participar, como voluntário/a, da pesquisa intitulada **Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio**, que tem como pesquisadora responsável Fabiana Carvalho Silva, aluna da Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, orientada por Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues, as quais podem ser contatadas pelos e-mails rita@debiq.eel.usp.br e ou fabiana.carvalhos@gmail.com ou telefones (XXXXXX).

O presente trabalho tem por objetivos:

- Elaborar procedimentos para a avaliação formativa aplicando como metodologia ativa a “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP).
- Determinar o perfil cultural dos alunos de Biologia no Ensino Médio da escola pesquisada empregando o modelo de dimensão cultural proposto por Geert Hofstede.
- Avaliar o desempenho dos alunos nas avaliações: aprendizagem baseada em problemas (ABP), atitudinal e bimestral.
- Disponibilizar a proposta de avaliação formativa aplicando a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) aos professores interessados em sua aplicação no ensino médio.

Minha participação consistirá em participar efetivamente das aulas de Biologia ministradas pela pesquisadora do projeto, bem como nos preenchimentos de formulários específicos á execução dos objetivos da pesquisa. Compreendo que esse estudo possui finalidade de pesquisa, e que os dados obtidos serão divulgados seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade. Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Nome e Assinatura_____

APÊNDICE D- Problemas retirados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e adaptados para a aplicação da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

Problema 1 – ENEM – desestruturado.

Atividade de Biologia 1 Professora: Fabiana Carvalho	
Membros do grupo: Série/ano:	Data:
Analise o problema e responda	
<p>(ENEM adaptado) A fotossíntese é importante para a vida na Terra. Nos cloroplastos dos organismos fotossintetizantes, a energia solar é convertida em energia química que, juntamente com água e gás carbônico (CO₂), é utilizada para a síntese de compostos orgânicos (carboidratos). A fotossíntese é o único processo de importância biológica capaz de realizar essa conversão. Todos os organismos, incluindo os produtores, aproveitam a energia armazenada nos carboidratos para impulsionar os processos celulares, liberando CO₂ para a atmosfera e água para a célula por meio da respiração celular. Além disso, grande fração dos recursos energéticos do planeta, produzidos tanto no presente (biomassa) como em tempos remotos (combustível fóssil), é resultante da atividade fotossintética.</p> <p>(Revista superinteressante) As informações sobre obtenção e transformação dos recursos naturais por meio dos processos vitais de fotossíntese e respiração.</p> <p>“Daqui a 7,5 bilhões de anos o Sol vai se apagar. Mas, antes disso, vai crescer brilhar muito mais e quase derreter o sistema solar” VENTUROLI, T. Superinteressante, edição 115, abril. 1997 (adaptado)</p>	

O que aconteceria com os animais do planeta Terra se o sol se apagasse e como o ocorrido poderia afetar os seres humanos e a sociedade em que você vive? Justifique.

Para a correção desta atividade foi considerada as seguintes competências e habilidades (ENEM-Exame Nacional do Ensino Médio):

Competência de área 4- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

H14- Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente

Problema 2 - ENEM - desestruturado - com base na situação de aprendizagem 5- Caderno do Professor/ Aluno estado de São Paulo “As ideias pré-mendelianas”

Atividade de Biologia 2

Professora: Fabiana

Nome e número:

Data:

Série/ano:

Analise o problema e responda

(ENEM adaptado) Mendel cruzou plantas puras de ervilhas com flores vermelhas e plantas puras com flores brancas, e observou que todos os descendentes tinham flores vermelhas. Nesse caso, Mendel chamou a cor vermelha de dominante e a cor branca de recessiva. A explicação oferecida por ele para esses resultados era a de que as plantas de flores vermelhas da geração inicial (P) possuíam dois fatores dominantes iguais para essa característica (VV), e as plantas de flores brancas possuíam dois fatores recessivos iguais (vv). Todos os descendentes desse cruzamento, a primeira geração de filhos (F1), tinham um fator de cada progenitor e eram Vv, combinação que assegura a cor vermelha nas flores. Ao você se deparar com uma plantação de plantas vermelhas existe uma maneira de saber se são puras ou híbridas?

Para a correção desta atividade foi considerada as seguintes competências e habilidades (ENEM-Exame Nacional do Ensino Médio):

Competência da área 4- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade 13- Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

Problema 3 - ENEM - desestruturado - com base na situação de aprendizagem 6- Caderno do Professor/ Aluno estado de São Paulo “As ideias de Mendel”

Atividade de Biologia 3

Professora: Fabiana

Nome e número:

Data:

Série/ano:

Analise o problema e responda

(ENEM modificado) Em um experimento, preparou-se um conjunto de plantas por técnicas de clonagem a partir de uma planta original que apresentava folhas verdes. Esse conjunto foi dividido em dois grupos, que foram tratados de maneira idêntica, com exceção das condições de iluminação, sendo um grupo exposto a ciclos de iluminação solar natural e outro mantido no escuro. Após alguns dias, observou-se que o grupo cultivado no escuro apresentava folhas amareladas. **Ao final do experimento, os dois grupos de plantas apresentavam folhas de coloração diferentes como citado, existe alguma alteração nos genótipos devido à alteração nos fenótipos? Justifique.**

Para a correção desta atividade foi considerada as seguintes competências e habilidades (ENEM-Exame Nacional do Ensino Médio):

Competência da área 4- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade 13- Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

**APÊNDICE E – Problemas retirados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)
na íntegra para serem desestruturados na aplicação da metodologia da
Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).**

Problema 1 - Estruturado como no ENEM

**Atividade de Biologia 1
Professora: Fabiana Carvalho**

Nome e número:

Data:

Série/ ano:

(Enem) A fotossíntese é importante para a vida na Terra. Nos cloroplastos dos organismos fotossintetizantes, a energia solar é convertida em energia química que, juntamente com água e gás carbônico (CO_2), é utilizada para a síntese de compostos orgânicos (carboidratos). A fotossíntese é o único processo de importância biológica capaz de realizar essa conversão. Todos os organismos, incluindo os produtores, aproveitam a energia armazenada nos carboidratos para impulsionar os processos celulares, liberando CO_2 para a atmosfera e água para a célula por meio da respiração celular. Além disso, grande fração dos recursos energéticos do planeta, produzidos tanto no presente (biomassa) como em tempos remotos (combustível fóssil), é resultante da atividade fotossintética.

As informações sobre obtenção e transformação dos recursos naturais por meio dos processos vitais de fotossíntese e respiração, descritas no texto, permitem concluir que:

- a) o CO_2 e a água são moléculas de alto teor energético.
- b) os carboidratos convertem energia solar em energia química.
- c) a vida na Terra depende, em última análise, da energia proveniente do Sol.
- d) o processo respiratório é responsável pela retirada de carbono da atmosfera.
- e) a produção de biomassa e de combustível fóssil, por si, é responsável pelo aumento de CO_2 atmosférico.

Competência de área 4- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade 14- Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente.

Problema 2 - Estruturado como no ENEM - com base na situação de aprendizagem
5- Caderno do Professor/ Aluno estado de São Paulo “As ideias pré-mendelianas”

Atividade de Biologia 2

Professora: Fabiana

Nome e número:

Data:

Série/ano:

Analise o problema e responda

(ENEM) Mendel cruzou plantas puras de ervilhas com flores vermelhas e plantas puras com flores brancas, e observou que todos os descendentes tinham flores vermelhas. Nesse caso, Mendel chamou a cor vermelha de dominante e a cor branca de recessiva. A explicação oferecida por ele para esses resultados era a de que as plantas de flores vermelhas da geração inicial (P) possuíam dois fatores dominantes iguais para essa característica (VV), e as plantas de flores brancas possuíam dois fatores recessivos iguais (vv). Todos os descendentes desse cruzamento, a primeira geração de filhos (F1), tinham um fator de cada progenitor e eram Vv, combinação que assegura a cor vermelha nas flores. Tomando-se um grupo de plantas cujas flores são vermelhas, como distinguir aquelas que são VV das que são Vv?

- a) Cruzando-as entre si, é possível identificar as plantas que têm o fator v na sua composição pela análise de características exteriores dos gametas masculinos, os grãos de pólen.
- b) Cruzando-as com plantas recessivas, de flores brancas. As plantas VV produzirão apenas descendentes de flores vermelhas, enquanto as plantas Vv podem produzir descendentes de flores brancas.
- c) Cruzando-as com plantas de flores vermelhas da geração P. Os cruzamentos com plantas Vv produzirão descendentes de flores brancas.
- d) Cruzando-as entre si, é possível que surjam plantas de flores brancas. As plantas Vv cruzadas com outras Vv produzirão apenas descendentes vermelhas, portanto as demais serão VV.
- e) Cruzando-se com plantas recessivas e analisando as características do ambiente onde se dão os cruzamentos, é possível identificar aquelas que possuem apenas fatores V.

Competência da área 4- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade 13- Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

**Problema 3 - Estruturado como no ENEM - com base na situação de aprendizagem 6-
Caderno do Professor/ Aluno estado de São Paulo “As ideias de Mendel”**

Atividade de Biologia 3

Professora: Fabiana

Nome e número:

Data:

Série/ano:

Analise o problema e responda

(ENEM modificado) Em um experimento, preparou-se um conjunto de plantas por técnicas de clonagem a partir de uma planta original que apresentava folhas verdes. Esse conjunto foi dividido em dois grupos, que foram tratados de maneira idêntica, com exceção das condições de iluminação, sendo um grupo exposto a ciclos de iluminação solar natural e outro mantido no escuro. Após alguns dias, observou-se que o grupo cultivado no escuro apresentava folhas amareladas. Ao final do experimento, os dois grupos de plantas apresentavam:

- a) Os genótipos idênticos.
- b) Os genótipos idênticos e os fenótipos diferentes.
- c) Diferença nos genótipos e fenótipos.
- d) O mesmo fenótipo e apenas dois genótipos diferentes.
- e) O mesmo fenótipo e grande variedade de genótipos.

Competência da área 4- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Habilidade 13- Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

APÊNDICE F - Questionário das Dimensões Culturais de Hofstede – VSM 1994
Título da Pesquisa: Proposta de avaliação formativa aplicando aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio

<p>Prezado estudante,</p> <p>Esta pesquisa tem por objetivo subsidiar a elaboração da dissertação de mestrado em Projetos Educacionais em Ciências, sob a orientação da professora Dr^a Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues do Programa de Pós Graduação em Projetos Educacionais em Ciências da Escola de Engenharia de Lorena EEL-USP.</p> <p>Agradecemos a preciosa colaboração e nos colocamos a disposição para outros esclarecimentos que se façam necessário.</p> <p>Fabiana Carvalho Silva- fabiana.carvalhos@gmail.com</p> <p>Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues- rita@debiq.eel.usp.br</p>					
INFORMAÇÕES PESSOAIS					
NOME:					
GÊNERO	☐ FEM	☐ MASC			
IDADE	☐ ANOS				
COMO VOCÊ SE CONSIDERA	☐ BRANCO(A)	☐ PARDO(A)	☐ PRETO(A)	☐ AMARELO(A)	☐ INDÍGENA
CURSANDO O ENSINO MÉDIO NA ESCOLA:	☐ PÚBLICA	☐ PRIVADA	☐ PÚBLICA E PRIVADA		
QUANDO VOCÊ TERMINAR O ENSINO MÉDIO, VOCÊ PRETENDE:	☐ SOMENTE CONTINUAR ESTUDANDO	☐ SOMENTE TRABALHAR	☐ CONTINUAR ESTUDANDO E TRABALHAR	☐ AINDA NÃO SEI	
QUAL ÁREA VOCÊ TEM MAIOR IDENTIFICAÇÃO?	☐ HUMANA	☐ EXATA	☐ BIOLÓGICA	☐ AINDA NÃO SEI	
VOCÊ JÁ FOI REPROVADO (A)?	☐ NÃO	☐ SIM, UMA VEZ	☐ SIM, DUAS OU MAIS VEZES		
VOCÊ LÊ TEXTOS(LIVROS, JORNAIS,REVISTAS ETC.) ALÉM DAQUELES PASSADOS PELO PROFESSOR EM SALA DE AULA?	☐ SEMPRE OU QUASE SEMPRE	☐ NUNCA OU QUASE NUNCA	☐ DE VEZ EM QUANDO		

Por favor, pense em um ensino ideal. Esqueça seu ensino atual.

Ao pensar e escolher o ensino ideal circule a resposta que melhor representa o nível de importância que teria para você cada situação proposta, segundo a escala abaixo:

- 1-Da extrema importância;
 2-Muito importante;
 3-De moderada importância;
 4-De pouca importância;
 5- De muito pouca ou sem importância

1	Ter tempo suficiente para vida pessoal e familiar	1	2	3	4	5
2	Ter boas condições de estudo	1	2	3	4	5
3	Ter boa relação de estudo com o professor	1	2	3	4	5
4	Conseguir aprovação na matéria	1	2	3	4	5
5	Estudar com pessoas que saibam colaborar umas com as outras	1	2	3	4	5

6	Ser consultado pelo professor das decisões que ele deve tomar	1	2	3	4	5
7	Ter oportunidade para progredir na carreira profissional	1	2	3	4	5
8	Ter um aprendizado que inclua experiências variadas e que tenha um elemento de aventura	1	2	3	4	5

Em sua vida privada, qual a importância de cada um dos seguintes aspectos para você?
(Por favor, circule uma resposta em cada linha, também de acordo com a escala anterior)

9	Estabilidade e tranquilidade pessoal	1	2	3	4	5
10	Ponderação no gasto de dinheiro	1	2	3	4	5
11	Persistência (Perseverança- manter-se firme em face de dificuldades)	1	2	3	4	5
12	Respeito pela tradição e valores	1	2	3	4	5

13 – Com que frequência se sente nervoso ou tenso em sala de aula?

1	2	3	4	5
Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Sempre

14-Quantas vezes você exprime o seu desacordo em relação em relação aos seus professores?

1	2	3	4	5
Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Sempre

Até que ponto você concorda ou discorda com cada uma das seguintes afirmações?
(Por favor, circule uma resposta em cada linha, de acordo com a escala abaixo.)

1-Concordo totalmente;

2-Concordo;

3-Indeciso;

4-Discordo;

5-Discordo totalmente

15	A maioria dos colegas da classe é confiável	1	2	3	4	5
16	É possível ser um bom aluno sem ter respostas exatas para a maioria das perguntas que os professores possam fazer em relação aos estudos?	1	2	3	4	5
17	Uma estrutura organizacional na qual alguns alunos possam ter dois professores por matéria deve ser evitada a qualquer custo?	1	2	3	4	5
18	A competição entre alunos gera, frequentemente, mas inconvenientes do que benefícios.	1	2	3	4	5
19	As regras e normas da escola não devem ser quebradas, nem mesmo quando o aluno julgue que é no melhor interesse da escola.	1	2	3	4	5
20	Quando as pessoas falham na vida é, frequentemente, por culpa própria.	1	2	3	4	5

APÊNDICE G – Desempenho bimestral e individual dos alunos nas avaliações: ABP com atitudinal, atitudinal e bimestral: Turmas A e B.

TURMA A

1º Bimestre

2º Bimestre

3º Bimestre

Turma B

1º Bimestre

b

2º Bimestre

b

3º Bimestre

b

Observação: A análise estatística dos dados para cada avaliação foi realizada unindo-se as duas turmas. Pontos correspondendo à nota zero significa ausência do aluno na atividade. Essas notas foram retiradas da análise estatística dos dados apresentadas no corpo deste trabalho.