

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL) NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS: RELATOS DE UMA ESCOLA PARTICULAR EM SERGIPE

Eixo 02 – Docência, Inovação e Investigação

Suzy Dayse Vasconcelos Bezerra da SILVA¹
Carla Eugênia Nunes BRITO²
Fernanda Jacomo VIANA³

RESUMO

A mudança no perfil dos alunos e as novas exigências no mercado de trabalho culminaram com a elaboração de novas metodologias de ensino, nas quais o aluno ocupa posição central no processo de aquisição de conhecimento exercendo seu protagonismo nesse processo, que favorece o desenvolvimento de importantes habilidades, sendo o professor mediador/facilitador no mecanismo de ensino-aprendizagem. Dentro desse cenário, a metodologia aprendizagem baseada em problemas (PBL) apareceu com seu papel inovador, garantindo a centralidade da aprendizagem ao aluno, que muda sua posição passiva para ativa no processo. Esse artigo tem como objetivo relatar a experiência sobre o uso da metodologia PBL dentro da disciplina Ciências, na educação básica de uma escola particular em Aracaju, evidenciando sua eficácia como metodologia ativa da aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: PBL; Metodologias ativas; Ciências; Educação básica.

ABSTRACT

The change in the students profile and the new demands in the labor market culminated in the new teaching methodologies elaboration, in which the student has the central position in the knowledge acquisition process, exerting the protagonism in this process, that facilities the development of important abilities, being the teacher the mediator/facilitator in the teaching-learning mechanism. Inside this scenario, the PBL methodology appeared with its innovate role, ensuring the centrality of the learning in the student, that changes the passive position to the active position in the process. This article has as objective relates the experience about the PBL methodology uses in the Science Subject, in the Elementary Education from a private school in Aracaju, emphasizing the efficiency as active learning methodology.

KEYWORDS: PBL; Active methodologies; Science; Elementary education.

¹ Especialista em Magistério Superior (Unit), Pedagogia Empresarial (FA), Licenciada em Letras pela Faculdade São Luís de França. Bacharel em Comunicação Social pela Unit. Formadora de professores em metodologias ativas. 27 anos de magistério em educação básica, professora do ensino superior e pós-graduação. Coordenadora da PBL no Colégio de Orientação e Estudos Integrados (Coesi).

² Mestranda bolsista em Educação pela Universidade Tiradentes. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal de Sergipe. Pesquisadora Voluntária Transeja/Obeduc/Unit/Capes. Integrante do Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas, Gestão Socioeducacional e Formação de Professores (GPGFOP/Unit/CNPq).

³ Pós-graduada em Gestão Ambiental pela Faculdade Integrada de Jacarepaguá/RJ. Licenciada em Ciências Biológicas. 12 anos de magistério em instituições públicas e privadas de educação básica, EJA e ensino superior. Professora/tutora PBL no Colégio de Orientação e Estudos Integrados (Coesi).

1 Introdução

A função social da escola perante ao contexto globalizado e ao desenvolvimento científico tecnológico é despertar, segundo Toro (2010), um conjunto de competências⁴ essenciais para o cidadão do novo milênio.

Com as mudanças aceleradas no campo do conhecimento, habilidades como criatividade, inovação, pensamento crítico, comunicação, colaboração, aprender a aprender e resolução de problemas passam a ser vistas como habilidades de suma importância para se ter sucesso na economia de hoje.

O relatório *The Future of Jobs* publicado em 2016 pelo Fórum Econômico Mundial aponta as três habilidades essenciais para a economia em 2020 que serão: primeiro a resolução de problemas complexos; segundo o pensamento crítico; e em terceiro a criatividade. Dessa forma, a escola precisa reinventar-se para adequar-se na formação desse novo cidadão.

Segundo Freire (2009), “[...] se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda” e hoje na era da informação, em período de transformações aceleradas, de repente, o mundo está descobrindo que a escola típica do período industrial não funciona mais, pois ela terá que ser mais complexa para formar o novo perfil de estudantes.

No novo modelo de educação não cabe mais aulas expositivas, com planejamentos tradicionais sobre um determinado conteúdo. As crianças não aceitam mais um modelo de ensino vertical, autoritário e uniforme. É fundamental repensar a construção do conhecimento, na qual a mediação e a interação são os pressupostos essenciais para que ocorra uma aprendizagem com significados.

Dewey (1959), Freire (2009), Novak e Gowin (1999) relatam não de hoje, a necessidade de superar a educação bancária, tradicional e desenvolver práticas de ensino, onde o estudante seja o protagonista e autônomo, do seu conhecimento.

¹ Competência I: domínio da leitura e da escrita, Competência II: capacidade de fazer cálculos e resolver problemas, Competência III: capacidade de analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos e situações, Competência IV: capacidade de compreender e atuar em seu entorno social, Competência V: receber criticamente os meios de comunicação, Competência VI: capacidade de localizar, acessar e usar melhor a informação, Competência VII: capacidade de planejar, trabalhar e decidir em grupo que juntas formam o novo perfil de estudante.

Para introduzir o conceito que queremos discutir nesse artigo é condição *sine qua non* lembrar um provérbio chinês: “[o] que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”. Confúcio foi o autor desse provérbio que tem ligação direta com a metodologia ativa. Para facilitar o entendimento de metodologias ativas, Silberman (1996) adaptou a redação do provérbio dessa forma: o que eu ouço, eu esqueço; o que eu ouço e vejo, eu me lembro; que eu ouço, vejo e discuto, começo a compreender; o que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo, desenvolvendo conhecimento e habilidade; o que eu ensino para alguém, eu domino com maestria.

Essa modificação de Silberman (1996) resume os princípios das metodologias ativas de aprendizagem. A prática de ensino do professor deve favorecer ao aluno as atividades de ouvir, ver, perguntar, discutir, fazer e ensinar. Estamos no caminho da aprendizagem ativa que atende às necessidades dos estudantes da nova geração – estratégias metodológicas - devem servir a um modelo de pensamento do jovem conectado que aprende em diferentes situações, formas e ritmos.

Diante do contexto atual, buscamos apresentar metodologias ativas de ensino e aprendizagem através do *Problem-Based Learning* (PBL), em português Aprendizagem Baseada em Problemas, que é utilizada como recurso didático com base para uma formação crítica e reflexiva na disciplina de Ciências.

O presente artigo é um relato de experiência vivenciado em uma escola da rede privada em Aracaju/Sergipe e tem como objetivo apresentar caminhos metodológicos na educação básica, especificamente na disciplina de Ciências. Os alunos que vivenciam esse método passam a desenvolver habilidades nas tomadas de decisão e na aplicação do conhecimento em situações práticas; melhoram sua inteligência interpessoal, expressam-se melhor oralmente e por escrito, resolvem problemas com mais agilidade.

2 PBL: aprendizagem ativa na educação básica

Quando você realmente entende de fato a educação, percebe que ensinar é, essencialmente, uma questão de escutar. Já aprender requer que se fale.

(Lee Schulman)

A experiência em relato está inserida na educação básica de uma escola particular no município de Aracaju no estado de Sergipe, Brasil. O Colégio de

Orientação e Estudos Integrados (Coesi), celebrando seus 35 anos de existência, implantou em 2017 a primeira turma com metodologia ativa PBL no sexto ano do ensino fundamental, na disciplina de Ciências.

A construção do projeto piloto para a educação básica no Estado ocorreu no ano de 2016, período de composição e formação de uma equipe de educadores, composta pela coordenadora do projeto, a professora/tutora e pela Comissão de Elaboração de Problemas (CEP). A partir das formações continuadas em metodologias ativas na aprendizagem, a certeza sobre a escolha da metodologia PBL se intensificou. Bruner (1996) defende ser preciso “criar andaimes” para os alunos, fornecendo um suporte adequado. A educação 3.0 e a era digital exigem práticas que viabilizem a aprendizagem de forma responsável, interdisciplinar, crítica e colaborativa, priorizando o “aprender a aprender”, sendo o aprendiz, o grande protagonista do cenário educacional.

Segundo Zabala (1998) devemos nos desprender da leitura restrita do termo conteúdo, que não finda com as matérias ensinadas de formas tradicionais, mas que possibilitem também o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. A PBL é uma metodologia ativa, significativa e colaborativa com muitas variantes que desenvolvem um conjunto de habilidades necessárias para a vida, o mercado de trabalho e antes ainda para as próprias universidades que já utilizam o método PBL no mundo inteiro, em Sergipe existem duas universidades com PBL nos cursos de Medicina, sendo uma federal e uma particular.

A PBL teve a universidade de McMaster, no Canadá, como precursora do método, no curso de Medicina em meados de 1960. Visando aprimorar aos conhecimentos, habilidades e atitudes com o uso de problemas reais ou simulados para desenvolverem a lógica e a crítica para a vida prática, pois foi observado que os alunos saíam das universidades repletos de teorias, os quais esqueciam a metade e a outra metade não sabiam como aplicar.

Dewey (1959) argumenta sobre a fundamental presença do pensamento reflexivo que pode ser desencadeado pela necessidade de resolver um problema. O problema é a essência da PBL, por isso os professores que faziam parte da CEP, após várias formações na área passaram a elaborar um problema inédito para cada semana de aula, seguindo os critérios específicos para esse tipo de texto. O problema é a mola da

motivação para aprendizagem, que impulsiona o aluno no desenvolvimento das habilidades e da autonomia. O texto não deve ultrapassar uma lauda, deve ter um título atrativo que desperte a curiosidade do aluno e seguir os critérios da taxonomia de Bloom. O contexto deve ser baseado na realidade e no estudo do meio em que o aprendiz está inserido, promover a ampliação do vocabulário e contemplar as áreas do conhecimento definidas previamente no planejamento da árvore temática. Cada problema é um novo tijolo que vai compondo a estrutura do andaime da aprendizagem.

Para fins didáticos deste relato, descrevemos a sequência de implantação do projeto. Após a escolha da PBL como metodologia a ser aplicada na escola, passamos a definir o segmento e a série. O primeiro desafio foi adaptar todos os instrumentais para a educação básica, visto que só encontramos material disponível para o ensino superior. O sexto ano foi escolhido em decorrência da mudança de ciclo, sendo progressivo, implantado a cada ano em uma série até chegar a 3ª série do ensino médio; período em que poderemos completar nosso processo de análise científica sobre a implantação da metodologia PBL.

A disciplina de Ciências foi escolhida por proporcionar a prática em laboratório e por sua natureza problematizadora, o que facilita a construção dos textos problemas. Outro critério essencial para a escolha do currículo de Ciências foi o que preconiza Vickery (2016), que o estudante de Ciências precisa de braços e cérebros aplicados à aprendizagem. O autor aponta também como ordem superior a importância da fala do aluno, diálogos em grupo, além da introdução à pesquisa sistematizada e a elaboração de esquemas mentais, como os mapas conceituais para o desenvolvimento de habilidades de metacognição.

Com a escolha de uma única disciplina para aplicação do método foi preciso definir o tipo de PBL utilizado, o qual pode ser curricular, híbrido ou parcial. Utilizamos a PBL parcial, pois contempla uma única disciplina e mantém o restante do currículo com aulas disciplinares; e também é híbrido, pois o núcleo de Ciências foi planejado contemplando todas as disciplinas as quais dão suporte à resolução dos problemas.

As pesquisas atuais apontam que a disciplina de Ciências no ensino fundamental desenvolve ativamente duas habilidades: as de pensamento e as processuais. A diversidade de pensamento científico, das hipóteses, da crítica, da análise de dados e de

problemas, favorece a aplicação da metodologia PBL, principalmente, nas séries iniciais, para que o aluno compreenda as suas relações com o mundo pela evidência e pela lógica.

Após essa fase elaboramos o planejamento das três aulas semanais assim dispostas: abertura da tutoria, fechamento da tutoria e conferência (práticas). Para Ribeiro (2010), a PBL não é um conjunto de técnicas para solucionar problemas, a metodologia possui metas e objetivos de aprendizagem muito mais amplos. Não são somente novas nomenclaturas e modelos, o aluno é mesmo o agente do fazer pedagógico.

Sabemos que, com a mudança de um paradigma tudo passa a ser questionado, gerando dúvidas e desconforto, inicialmente aos professores, o que foi sanado com oficinas em que os docentes participavam dos grupos tutoriais. Experimentar a metodologia em cada uma das suas fases foi essencial para gerar confiança no professor. A fase de formação de professores é um processo crucial da implantação e grande parte do sucesso e desempenho da aplicação da metodologia advém dessa etapa.

A aula passa a ser chamada de tutoria que exige um novo espaço de ambiência, uma sala com uma mesa, um quadro e um grupo de no máximo 13 alunos. Na tutoria temos o seguinte elenco: tutor, que é o professor assumindo um papel de ouvinte, mediador, observador dos processos e corretor do rigor conceitual de cada temática; os alunos que serão respectivamente o relator e o coordenador, ambos sorteados em cada tutoria, para que todos possam exercitar as habilidades do cargo.

O coordenador exercita a comunicação, liderança, poder de escolha, motiva o grupo, treina a atenção e o foco. O relator exercita a escrita, a organização do pensamento, elaboração de mapas conceituais, atenção e foco além da própria comunicação. O grupo tutorial desenvolve a aprendizagem colaborativa além do exercício contínuo da comunicação, da organização do pensamento, da objetividade, da solução de problemas, da construção de argumentos e principalmente da autonomia para aprendizagem. Esses foram os aspectos mais observados em nossos alunos até esta fase inicial da pesquisa, que visa acompanhar a mesma turma até a última série do ensino médio.

O grupo tutorial, conduzido pelo coordenador após a leitura do problema, identifica o vocabulário desconhecido, depois identifica os problemas apresentados no

texto e com o conhecimento prévio de cada membro do grupo tutorial vai apresentando seus argumentos, em caso de dúvida ou equívoco conceitual ocorre a orientação do tutor.

Ribeiro (2010) defende que o problema deve conduzir o estudo, apreender um tema, direcionar os estudantes ao domínio do conteúdo e de habilidades que os capacitem a responder à pergunta-problema. Ainda na tutoria de abertura eles organizam o pensamento de forma colaborativa e o relator desenha um mapa conceitual no quadro e a sequência dos objetivos de aprendizagem, encerrando com a avaliação das rubricas.

No fechamento da tutoria, após um estudo individualizado em casa e guiado pelos objetivos de aprendizagem, o grupo retoma, direciona e aprofunda o problema. Ribeiro (2010) cita que por ser uma metodologia centrada no aluno, gera empoderamento, ou seja, delegação aos alunos de autoridade com responsabilidade sobre a aprendizagem, preparando-os para que se tornem aprendizes por toda vida.

E a última aula da semana é sempre destinada à conferência que busca apresentar os aspectos práticos das ciências estudadas durante a semana, sim, no plural, pois todo problema possui um contexto interdisciplinar. A conferência pode ocorrer com práticas no laboratório, em visitas *in loco* ou com convidados de várias áreas que sejam transversais ao tema da semana.

O conhecimento passa a ser mais significativo e duradouro, imprimindo um ritmo de trabalho em grupo, em que os alunos também aprendem sobre respeito, paciência e argumentação. Inúmeros teóricos defendem que a PBL propicia um ambiente de aprendizagem flexível e satisfatório.

3 O Papel do Professor na Metodologia PBL

A aprendizagem significativa da disciplina Ciências requer uma associação das experiências, idade, identidade social e cultural que o aluno apresenta, somada a uma ressignificação do papel quanto estudante, sendo necessária sua atuação efetiva no processo de aquisição do conhecimento, desenvolvendo, portanto, seu protagonismo, com o professor atuando na facilitação desse processo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

[...] o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências Naturais pode ser desenvolvido dentro de contextos social e culturalmente relevantes, que potencializam a aprendizagem significativa. Os temas devem ser flexíveis o suficiente para abrigar a curiosidade e as dúvidas dos estudantes, proporcionando a sistematização dos diferentes conteúdos e seu desenvolvimento histórico, conforme as características e necessidades das classes de alunos, nos diferentes ciclos. (BRASIL, 1997, não paginado).

A estratégia PBL, como metodologia ativa da aprendizagem, caminha no sentido de colocar o aluno no centro da aprendizagem, com a valorização das suas experiências e do ambiente que está inserido, trazendo ao professor o desafio de quebrar alguns paradigmas de ensino, em que desenvolve papel central no mecanismo de ensinagem, sendo, portanto, pautada no poder de locução. A utilização de metodologias ativas na forma de ensinar e aprender modifica o papel do professor e do aluno, onde o primeiro passa a desenvolver a função de facilitador/mediador do ensino e o segundo a posição central no processo.

A transformação na metodologia do professor, concebido como tutor dentro da PBL, aponta para uma escuta mais atenta perante a fala dos alunos, como protagonistas do processo, e as informações que são transmitidas nesse momento. A escuta atenta se configura como importante habilidade docente a ser aprimorada, pois a partir dela, as mediações necessárias podem ser realizadas com mais assertividade no processo de aprendizagem.

A partir da mudança de centralidade na fala, ganha-se a oportunidade de visualizar a atuação discente de variados modos, percebendo-se o conjunto de habilidades desenvolvidas, ideias, postura do aluno e a evolução frente ao processo de aquisição do conhecimento. Cabendo ao professor propiciar um ambiente acolhedor à atuação dos alunos, com a valorização de sua fala, experiências e conhecimento prévio que podem ser compartilhados em grupo, além de “[...] envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo ainda o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real” (PINTO et al, 2012, p. 12)

Durante a aplicabilidade da metodologia, o professor/tutor como facilitador da aprendizagem não fornece respostas prontas aos questionamentos que surgem dentro

das tutorias, a condução é realizada através de perguntas-chave que utilizem o conhecimento prévio do aluno e o auxiliem no encontro da resposta solicitada, mantendo o caráter ativo na aquisição do conhecimento pelo estudante.

Para tanto, Vickery (2016) afirma ser importante criar um ambiente seguro na sala de aula, onde fazer perguntas seja tão valorizado quanto respondê-las, e as respostas erradas sejam aplicadas produtivamente, associando com o mecanismo de produção científica.

A evolução de participação do aluno e a autonomia que se observa ser adquirida e aprimorada a cada semana demonstra a importância do protagonismo fornecido aos estudantes e o poder de observação amplificado pela nova postura docente se mostra uma valiosa vantagem adquirida pela metodologia.

Durante a conferência, momento de fechamento da semana, na qual a turma está reunida sem divisões de grupos, o tutor realiza a conclusão das temáticas apresentadas durante as tutorias, onde atua como mediador, já que o aluno não é silenciado, sua participação é mais efetiva e seu conhecimento é considerado como mola propulsora. Nesse momento são utilizadas outras metodologias ativas, podendo ocorrer aulas invertidas, jogos e aulas práticas em laboratório. As aulas práticas apresentam importante papel no desenvolvimento da metodologia, pois permitem a vivência real dos conteúdos teóricos estudados, garantindo a consolidação dos conhecimentos pela experimentação, sendo fundamental a disciplina trabalhada.

Apesar do professor, durante a conferência, poder explicar sobre os conteúdos que necessitam aprofundar ou reconduzir conceitos, sua participação centralizada deve ser reduzida, pois comprometeria o foco que a mudança de paradigma traz a partir de sua implantação e diminuiriam as possibilidades de participação dos alunos.

Cabe ao professor/tutor a disposição em respeitar as diferenças, escutar com empatia e atenção, criar um ambiente acolhedor e motivador, acreditar na capacidade e potencial dos alunos para desenvolver a autonomia e evoluir na sua aprendizagem. Devendo possuir também flexibilidade diante das falhas e motivação para o aperfeiçoamento, tornando sua sala um ambiente acolhedor e propício ao desenvolvimento individual e coletivo dos seus alunos.

Diante da mudança da atuação docente, Perrenoud (2000) traz em seu trabalho um conjunto de novas competências que devem ser desenvolvidas pelo professor

preocupado com o processo de aprendizagem dos alunos e que são características no perfil do profissional atuante nas metodologias ativas.

Entre esse conjunto de dez novas competências trazidas pelo autor, destacam-se no professor que trabalha na metodologia PBL a capacidade de organizar e dirigir situações de aprendizagem, compreendendo a heterogeneidade existente entre os alunos, seja em sua constituição social ou na forma de aprendizagem. Administrar a progressão das aprendizagens, atuando na transmissão de *feedbacks* reflexivos que auxiliem a progressão da aprendizagem nos discentes e adaptando, se necessário, às práticas de ensino e/ou avaliação, que valorizem o perfil do estudante. Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho, mantendo a motivação individual e coletiva, bem como prover meios que auxiliem o desenvolvimento da autonomia dos alunos. Trabalhar em equipe, conceber a evolução do aluno de forma multidisciplinar, atuando com variados membros da equipe pedagógica, garantindo a evolução dos discentes; utilizar novas tecnologias, que atinjam os alunos e favoreçam a vivência dos conteúdos estudados; administrar a própria formação, necessária à evolução da atuação docente nos novos cenários educacionais proporcionados pelo perfil dos alunos no século XXI, concebendo mecanismos que favoreçam o protagonismo discente no mecanismo de aquisição do conhecimento.

3.1 Sistema de Avaliação

O sistema avaliativo desenvolvido na metodologia PBL é constituído por um conjunto de etapas que valorizam diferentes aspectos da aprendizagem e permitem uma clara visão sobre o progresso individual e coletivo dos alunos por apresentar critérios de avaliação claros e objetivos, pois todas as etapas que o compõem e os critérios a serem atingidos são previamente informados aos alunos, respeitando-se, portanto, seu caráter formativo.

A rubrica, que segundo Bender (2014, p.2014), é “[...] um procedimento ou guia de pontuação, que lista critérios específicos para o desempenho dos alunos e descreve diferentes níveis de desempenho para esses critérios”, constitui o mecanismo avaliativo mais frequente dentro da metodologia, pois sua aplicação ocorre semanalmente durante as tutorias de abertura e fechamento, que objetivam o cumprimento das etapas que as

compõem dentro do problema utilizado e, conseqüentemente, os objetivos de aprendizagem para o período.

Os critérios listados na rubrica são respeito, interação social, comunicação, senso de justiça e questionamentos. Todos apresentam suas respectivas descrições que culminam com a atribuição de conceitos pela própria participação e dos demais membros do grupo tutorial, a partir do alcance dos critérios elencados.

Os conceitos são atribuídos no preenchimento da rubrica pelo aluno em sua autoavaliação. Na avaliação interpares, os alunos pontuam a participação dos membros do grupo tutorial, segundo os mesmos critérios que realizou a autoavaliação; e por último pelo tutor, que avalia de acordo com os mesmos critérios apresentados na rubrica do aluno, somando algumas observações sobre a participação, a evolução, a qualidade das informações compartilhadas e o envolvimento. As notas são geradas pela equivalência de pontuação em cada conceito, que são ótimo, bom, regular, fraco, insuficiente ou ausente.

Para Bender (2014), as rubricas proporcionam excelente orientação aos alunos, quando bem elaboradas, contam com detalhes suficientes para que os indivíduos possam se autoavaliarem durante todo o andamento do trabalho, além de fornecer informações para professores realizarem as avaliações e observações pertinentes. Além disso, a utilização das rubricas atende eficientemente os preceitos da metodologia PBL, pois enfatizam a motivação e auto-orientação dos discentes.

O *feedback*, realizado entre o professor e o aluno, cujo objetivo está na evolução do processo de aprendizagem, é proporcionado pela rubrica e favorece o desenvolvimento de importantes habilidades para o desenvolvimento da aprendizagem, como autoconhecimento, senso crítico e de justiça. A autoavaliação reflexiva utilizada permite, a médio e longo prazo, melhoria de habilidades dos alunos, além de prepará-los para o mercado de trabalho do século XXI (BENDER, 2014).

Ao longo de seis meses, aproximadamente, que o projeto piloto foi aplicado na instituição Coesi, pode-se observar uma crescente evolução nas competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos, que são próprias da metodologia, e entre elas estão a leitora, percebida inicialmente pela melhoria da capacidade de leitura do problema da semana e depois pelo aumento da capacidade interpretativa das informações contidas.

Observamos também o desenvolvimento na habilidade da escrita com significativos avanços observados na construção dos mapas conceituais produzidos tanto na abertura pelas informações extraídas do problema, quanto no fechamento, que é produzido com todas as informações compartilhadas no grupo e respondem aos problemas identificados.

A habilidade pesquisadora, com a utilização de diferentes fontes de pesquisa; habilidade crítica, analisando-se as informações coletadas e questionando-se a veracidade e idoneidade de algumas fontes pesquisadas; habilidade social, percebida através do crescente respeito pelo momento da fala dos colegas e aumento da capacidade de comunicação, que envolve a maior desenvoltura para falar em público, seja no seu grupo tutorial, como com seus demais colegas.

Tais habilidades se manifestam em diferentes etapas desenvolvidas nas tutorias da PBL que incluem leitura crítica e interpretativa do problema semanal, análise do ambiente que o cerca e da realidade descrita no texto, síntese das questões centrais contidas no problema que culminam com criação de um mapa conceitual. Também estão presentes na pesquisa das informações adicionais e que solucionam os problemas e questionamentos encontrados no texto, debate em grupo sobre as diferentes informações trazidas com respeito às diferenças e percepção dos conhecimentos adquiridos ao longo da semana.

A construção do mapa conceitual, que segundo Novak e Gowin (1999), é instrumento centrado no aluno, que atende ao desenvolvimento de habilidades, capaz de relacionar hierarquicamente os conceitos, configura-se como um importante instrumento para a aprendizagem significativa. Pode-se inferir, então, sua utilização como ferramenta de verificação e evolução da aprendizagem, sendo, portanto, utilizada pelo tutor como mecanismo reflexivo de avaliação, podendo-se analisar a percepção dos alunos sobre os pontos-chave que compõem o problema trabalhado, suas habilidades interpretativas e associativas, bem como o conhecimento prévio sobre o tema. Ou seja,

[os] mapas conceituais, entre os seus muitos usos, permitem a avaliação do conhecimento prévio, o diagnóstico das concepções alternativas, a utilização como um mecanismo para ilustrar a natureza hierárquica, conceitual e proposicional do conhecimento, e também como mecanismo metacognitivo, para ajudar os alunos a reorganizar as estruturas cognitivas em padrões mais fortemente integrados,

promovendo assim a aprendizagem significativa. (MENDONÇA, 2012, p. 20).

Ao longo dos meses de aplicação da PBL, os alunos demonstraram evolução no processo de construção dos mapas, elaborando-os cada vez mais completos entre os conceitos abordados e suas devidas associações coerentemente organizadas.

Ao final de cada bimestre é aplicada uma avaliação somativa escrita e individual que consiste em quatro questões iniciais baseadas na vivência das tutorias, onde a primeira questão está ligada à ampliação de vocabulário proporcionada pelo texto descritivo do problema. A segunda na elaboração do mapa conceitual com os conceitos inferidos pelo texto, a terceira ocorre o estabelecimento dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados com o problema e a quarta o relato das informações adquiridas pelo processo de pesquisa realizado. As demais questões, em número variado, são de múltipla escolha e contemplam os conhecimentos trabalhados no bimestre, com a utilização de linguagem multimodal que dão suporte à aplicação das informações adquiridas.

A avaliação bimestral tem sua elaboração fundamentada na taxonomia revisada de Bloom, aliando-se à dimensão do conhecimento com a do processo cognitivo correspondente, sendo pautada, portanto, no desenvolvimento de habilidades e competências próprias da metodologia PBL.

A última etapa avaliativa corresponde à catalogação das respostas relativas às atividades presentes no material didático adotado pela instituição. Tais atividades são solicitadas semanalmente, como fonte de aprimoramento do conhecimento trabalhado no período. Os critérios analisados, que culminam com a geração de um percentual da nota do bimestre, são organização do conteúdo, desenvolvimento das respostas e pontualidade na entrega.

4 Considerações Finais

A partir da análise realizada através dos diversos meios avaliativos, incluindo o informal, proporcionados pelas observações do tutor, nos dois primeiros bimestres de implementação da metodologia PBL, pode-se reconhecer alguns importantes fatores que

auxiliam na evolução da aprendizagem. Fatores como: rotina de estudo, hábito de pesquisa com senso crítico acerca das fontes pesquisadas, motivação em buscar conhecimento e para compartilhamento com os colegas, empatia, capacidade de escuta com respeito às diferenças, autonomia e senso de justiça.

Outra observação pertinente é a extrapolação dessas características, a vivência em seus meios sociais, sejam virtuais ou reais, percebidos na atuação dentro dos grupos de aplicativos virtuais destinados à PBL. Foi percebido o respeito às normas e colegas no grupo, bem como o compartilhamento de informações pertinentes aos assuntos estudados. Quanto ao relato de familiares, indica maior desenvoltura dos seus filhos em casa, autonomia no processo de realização das pesquisas a serem apresentadas no fechamento e constituição da rotina de estudo. Quanto à equipe docente que atua na instituição, aponta uma maior participação dos alunos nas aulas, qualidade das informações compartilhadas e percepção das conexões existentes entre as disciplinares, ou seja, a interdisciplinaridade.

Assim, a possibilidade de inserir na prática pedagógica do professor a PBL supõe que aprender é muito mais do que decorar conceitos impressos em livros e na oralidade do professor e consiste, em ampliar o conhecimento investigado por meio das pesquisas durante o processo de informações significativas para o crescimento da aprendizagem, que baseada em problemas obtém melhor resultado em todos os envolvidos quando o professor é um entusiasta e conhece todo processo da metodologia. Além disso, a PBL apresenta conteúdos instigantes em forma de problemas; promove o desenvolvimento das habilidades emocionais e sociais dos estudantes, necessárias para desenvolver-se em um mundo de constantes transformações.

A inovação desse relato não reside apenas na utilização da metodologia, visto que a PBL tem sido utilizada desde 1960 e nas últimas décadas sendo bastante intensificada nas universidades, principalmente no curso de Medicina. O referido relato apresenta um caráter inovador por ser implantado na educação básica, no sexto ano do ensino fundamental, na disciplina de Ciências, o que ainda é muito raro em nosso país. Durante a nossa pesquisa não encontramos relatos de caso sobre a aplicação da metodologia nessa modalidade.

Dessa forma, a PBL é uma estratégia com potencial de resultados qualitativos e quantitativos nas práticas educacionais, no século XXI, com vista a promover uma aprendizagem significativa.

Referências

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

BRUNER, J. **O Processo da educação Geral**. 2ª ed. São Paulo: Nacional, 1991.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 16ª ed. 2009.

MENDONÇA, C. A. S. Investigando conhecimentos dos licenciandos em Biologia sobre aprendizagem significativa e mapas conceituais. **Aprendizagem Significativa em Revista (Meaningful Learning Review)**, v. 2, n. 3, p. 14-24, 2012.

NOVAK, J. D., GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Tradução de C. Valadares. 2. ed. Lisboa: Plátamo Editora, 1999.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PINTO, A. S. S. et al. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, Lorena, ano 6, n. 15, 1 jan./jul., 2012.

RIBEIRO, L. R. de C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma experiência no ensino superior. São Carlos: Edufscar, 2010.

SILBERMAN, M. **Active learning: 101 strategies do teach any subject**. Massachusetts: Ed. Allyn and Bacon, 1996.

VICKERY, A. **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental**. Tradução de Henrique de Oliveira Guerra. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.