

PLANEJAMENTO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA¹

Cleber Tiago de Menezes²

Adalton dos Santos Silva³

Fernando Silvio Cavalcante Pimentel⁴

Fábio Paraguaçu Duarte da Costa⁵

INTRODUÇÃO

Vivenciamos um ambiente educacional marcado por mudanças que acontecem da noite para o dia, porém, muitas dessas mudanças não são incorporadas às práticas pedagógicas da maioria dos professores. Isso é o caso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que visa trabalhar em sala de aula o desenvolvimento de habilidades e competências a partir de problemas do cotidiano, fictícios ou não, permitindo que os envolvidos busquem associar os conteúdos aprendidos na resolução de casos concretos.

Pensando nisso, foi desenvolvida uma pesquisa que objetivou avaliar a introdução da Aprendizagem Baseada em Problemas na Matemática no Ensino Fundamental de uma escola do interior do estado de um estado do Nordeste.

Neste trabalho apresentamos os dados preliminares e discutimos os aspectos conceituais da ABP e suas contribuições para o desenvolvimento da aprendizagem matemática. Neste contexto, como a ABP foi aliada das Tecnologias Digitais (TD), indicamos que no grupo de pesquisa que os pesquisadores fazem parte, as TD são compreendidas como artefatos culturais, e que possibilitam sua incorporação no contexto educativo, baseado no planejamento que vise o desenvolvimento de experiências de aprendizagem.

Observa-se também que crianças e adolescentes fazem uso das mais variadas mídias e TD diariamente. Certamente, a facilidade de acesso às TD influencia na formação, tornando-os mais ativos e exigentes. Para isso se faz necessário repensar a prática pedagógica, inserindo as TD, ao observar que as crianças e os adolescentes vivenciam um mundo imediatista e mais concreto, e que as motivações para o aprendizado não se encontram orientadas para a convergência entre jogos digitais e conceitos matemáticos, logo, apontamos para uma discussão de estratégias e métodos diferenciados de ensino.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia desta pesquisa, tanto no planejamento, como na coleta e na análise dos dados, seguiu os pressupostos de uma pesquisa qualitativa, quando a questão problematizadora, como também o objetivo conduzem a buscar respostas mais subjetivas, a partir das percepções dos pesquisadores frente ao contexto e aos dados. Definindo-se como uma investigação de natureza exploratória, essa pesquisa, de cunho intervencionista (DAMIANI, et al, 2014) teve como lócus uma escola municipal de Educação Básica no interior de um estado do Nordeste.

¹ Este trabalho é resultado parcial de pesquisa em desenvolvimento.

² Mestrando do PPGECIM da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, cleberquimica@gmail.com ;

³ Mestrando do PPGECIM da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, adalton.educacao@gmail.com

⁴ Doutor pelo Curso de Educação da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, prof.fernandoscip@gmail.com

⁵ Professor orientador: Doutorado em Doctorat En Informatique, Université Paul Cézanne Aix Marseille III, AixMarseille III, França., fabioparagua2000@gmail.com.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em duas turmas do 5º ano, sendo uma turma piloto, com 35 alunos, de 10 anos em média, a turma onde os jogos digitais foram introduzidos, também do 5º ano. Esta segunda turma era composta por 32 alunos, de 10 anos de idade em média. Em ambas as turmas há alunos repetentes.

A metodologia utilizada nesta pesquisa, teve como princípio o desenvolvimento da APB aliada a incorporação de TD. Para o planejamento e desenvolvimento da intervenção, tanto na turma piloto como a turma onde as TD foram utilizadas, seguiu-se os passos definidos por Nunes, Serrazina e Santana (2017, p. 7).

A coleta dos dados foi realizada a coleta de dados por meio da observação participante e registro das falas e atividades produzidas pelos alunos, sendo utilizados os seguintes instrumentos/técnicas: a) questionário *Google Forms*, tendo como objetivo fazer uma análise do perfil dos participantes; b) observação participante, visando detectar elementos significativos durante a intervenção e que possibilitasse responder a questão problema; e c) diário de bordo, inclusive com o registro de falas dos participantes. Aqui registramos que, por princípios éticos, cada participante foi codificado e sua identidade foi preservada.

A análise foi guiada pelos resultados obtidos durante a execução das etapas propostas no trabalho de Nunes, Serrazina e Santana (2017, p. 7), que mostra os passos da implementação da ABP.

No desenvolvimento do artigo apresentamos uma abordagem qualitativa sobre o assunto, com os autores Prensky, (2012), Karine (2017), Salen e Zimmerman (2014), Munhoz (2015), Ribeiro (2019), Araújo (2010), Nogueira (2017) entre outros, também o relato das ações de implementação, bem como mostrar que os resultados deste trabalho apontaram para aspectos positivos quanto à interação, colaboração e aprendizado da matemática.

A partir do que foi exposto anteriormente, buscamos responder a seguinte pergunta: “Como a introdução da Aprendizagem Baseada em Problemas pode contribuir para o aprendizado da Matemática?”.

DESENVOLVIMENTO

Segundo Ribeiro, (2019), a ABP (Problem-Based Learning - PBL), é essencialmente uma metodologia de ensino-aprendizagem caracterizada pelo uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento do pensamento críticos e das habilidades de solução de problemas e aquisição e aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento em questão. Ribeiro (2019), ainda afirma que é uma metodologia está em crescimento entre os educadores, e apresenta-se como uma abordagem que contempla as mudanças necessárias para a formação de um sujeito inserido no mundo em que ele vive, capaz de enfrentar diversas situações-problema que são apresentadas no dia-a-dia.

Essa ideia pode ser complementada a partir de Araújo et. al (2010), ao afirmarem que a ABP é um método que procura aprofundar o conhecimento do estudante, com estratégias e comportamentos aplicáveis, por meio de leituras prévias, discussões em grupos, e propõe despertar nos estudantes a habilidades de resolver problemas e o raciocínio crítico.

Desenvolver experiências de aprendizagem com ABP, é dar aos alunos a possibilidades de experienciar situações onde irão desenvolver habilidades de resolução de problemas do mundo real. Fazendo com que determinado conteúdo seja ensinado por meio dessas discussões em grupo, e para isso irá fazer uso de seus conhecimentos prévios.

Com o objetivo de desenvolver uma metodologia que coloque os alunos como agentes ativos no processo de resolução de problemas, corroboramos com o que fala de Munhoz (2015, p.134), quando afirma que:

A ABP é utilizada no desenvolvimento simultâneo de problemas e seguimento de estratégias determinadas como as mais indicadas para sua resolução. Durante o

processo o aluno desenvolve habilidades e conhecimentos que resgatam seu senso crítico, sua criatividade, sua iniciativa, aspectos que o colocam como um solucionador de problemas.

Nesse sentido faz necessário trabalhar a resolução de problemas com os alunos, pois, serão desenvolvidas habilidades que lhes serão úteis para a vida. Dante (2000), primeiro explica que um problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la, segundo, ele afirma que um problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la. Já Neto (1997), faz uma distinção entre exercício e problema. Para esse autor, exercício (situação de rotina, treino, fixação), que envolve simples aplicação de técnicas conhecidas, mas existe o problema (situação nova e desafiadora), que envolve a criação. Enquanto que para Diniz (2001), a Resolução de Problemas corresponde a um modo de organizar o ensino o qual envolve mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo uma postura frente ao que é ensinar e, consequentemente, do que significa aprender.

Observe que a Base Nacional Comum Curricular (2018) traz oito (8) competências específicas da matemática para o ensino fundamental, e destas, a 6ª e a 8ª, trazem de maneira mais detalhada, que:

o aluno deve enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267).

Note que a BNCC, traz elementos que favorecem o uso do ABP como metodologia de ensino, pois traz elementos sugerindo que o aluno deve vivenciar situações-problemas, fazer o uso de seus conhecimentos para solucioná-los, interagindo com seus pares de forma colaborativa, planejando, pesquisando e socializando possíveis soluções para o problema proposto.

Para ter sucesso com a utilização da ABP, o professor deve, segundo Nogueira (2017), romper com toda e qualquer rigidez que exista em seu método de aula, pois só assim será possível obter os resultados esperados na aprendizagem.

Percebe-se, então, que o professor deve facilitar e conduzir seus alunos rumo ao conhecimento, com estratégias flexíveis e relevantes em sua caminhada, uma vez que a utilização da ABP, aceita diferentes respostas para um mesmo problema.

O professor deve focar seus esforços nos objetivos de aprendizagem de seus alunos. Nogueira (2017), diz que eles informam ao aluno o que ele terá aprendido ao final do curso. O autor ainda afirma que os objetivos da aprendizagem ajudam a manter o conteúdo direcionado e focado durante todo o seu desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi realizada utilizando-se de uma perspectiva descritiva, com uma narrativa dos acontecimentos e sua confrontação com o referencial teórico.

A pesquisa seguiu as seguintes etapas:

1ª aula – Apresentação da proposta para as duas turmas e exposição dos objetivos da pesquisa. Além, de explicar o percurso metodológico que seguiríamos neste trabalho. Foi

solicitado, com a autorização da escola e dos pais, que alguns alunos levassem um celular no dia seguinte para responder a um questionário no *Google Forms* com o intuito de fazer o perfil da turma. Na 2ª aula – Preenchimento do questionário. Na 3ª aula – Execução da proposta nas turmas A e B. Nas duas turmas foram realizados os mesmos procedimentos, sendo que na turma B foi introduzido um jogo digital, enquanto TD, na etapa 5, quando os alunos teriam que resolver o problema.

Na segunda aula realizamos o perfil da turma através do preenchimento do formulário do *Google Forms*, que aconteceu da seguinte maneira: foi solicitada autorização da escola e dos pais, e para nossa surpresa quase todos os alunos trouxeram os celulares. Os alunos estavam muito eufóricos para essa aula, afinal nunca tinham utilizado celulares em sala, e menos ainda como parte da aula. Então foi ligado o roteador do telefone de um dos pesquisadores para que os alunos pudessem se conectar no sinal do wifi disponibilizado. Nesse momento percebemos que o número máximo permitido de dispositivos conectados era de apenas 10, e tínhamos praticamente 30 alunos com seus celulares ansiosos para se conectarem. E o que foi uma preocupação inicial ao ter que dizer para os alunos que não era possível conectar a todos, para nossa surpresa, se tornou em um momento de colaboração entre os alunos, pois nesse momento se juntaram em pequenos grupos onde foram interagindo e realizando o preenchimento do questionário de maneira colaborativa até o final. O resultado do questionário é mostrado a seguir.

Analisando os dados observa-se o perfil dos alunos participantes. Há a predominância maior de alunos do sexo feminino, chegando a ter uma relação de quase 60% de meninas, o que pode ser colocado que para cada 10 alunos, 6 são meninas. Quanto à faixa etária, quase metade da turma encontra-se na idade indicada para a série que estão cursando, ou seja 10 anos. Porém, observa-se nos dados que quase um terço da turma encontra-se com um ano de atraso e os quase vinte por cento restantes, apresentam distorção idade-ano de até 4 anos, pois tivemos alunos com até 14 anos.

Desenvolvimento da aula a partir do ABP

A coleta de dados nesta 3ª aula foi realizada por meio da observação participante e registro de atividades produzidas pelos próprios alunos. A análise foi guiada pelos resultados obtidos na execução das etapas propostas para a implementação do PBL.

Durante o planejamento das etapas da pesquisa, as professoras das turmas perguntaram se poderiam colaborar na pesquisa, participando de cada etapa, e com isso, os pesquisadores contaram com uma ajuda extra na execução das etapas da pesquisa de maneira mais tranquila, uma vez que a turma já estava mais acostumada com a professora e assim poderia contribuir mais ainda para o êxito do trabalho. Essa participação foi significativa, por se tratar de turmas relativamente grandes.

Escolhidas as duas turmas de 5º ano aleatoriamente, foi então proposto trabalhar o conteúdo de “gráficos e estáticas” com os alunos a partir da resolução da seguinte situação problema:

Carlos, atual secretário de educação de Rio Largo foi convidado por Cintia, que é secretária de saúde do município, a investigar como os alunos da Escola Municipal Luigi Bauducco pode colaborar no combate à dengue no município. Neide, professora de matemática da escola foi então incumbida de ver com as crianças do quinto ano como eles poderiam colaborar. Eles então começaram a identificar quais são os principais problemas relacionados à dengue. E para isso, precisavam montar uma série de gráficos e estatísticas com alunos da própria escola. Como será que foi o resultado desse trabalho conjunto?

Aqui, discorreremos aspectos em comum, nas turmas A e B, quanto ao andamento da atividade. Os alunos estavam cientes de como aconteceria a aula por meio do PBL na turma

A, bem como da introdução dos Jogos Digitais na turma B, além do PBL, que era o mesmo. O papel do professor, segundo Nogueira (2017), foi o de envolver os alunos com argumentos, motivação e conscientização. Ao fazer isso, o professor possibilita seus alunos a utilizarem conhecimentos prévios, serem capazes de formular questões, refletir e a buscar possíveis soluções. Trabalhar em equipe, colaborar e interagir rumo ao conhecimento enquanto buscam possíveis soluções para o problema. Além de saber que os objetivos da aprendizagem estavam focados neles enquanto alunos e não no conteúdo ou no professor. Após esse momento de encorajamento, o professor agiu como um agente facilitador do processo. Isso permitiu aos discentes, praticar mudanças de atitudes quanto a sua atuação, sendo agente solucionador ativo do problema.

Relato da aula com a utilização da ABP

A aula teve seu início com a proposição do problema e seguiu as etapas propostas, que nortearam a utilização da ABP. A experiência de trabalhar a matemática com a utilização dessa metodologia mostrou resultados positivos, respondendo a nossa pergunta inicial, sobre como os alunos aprendem por meio da ABP, de modo satisfatório, pois ela possibilita maior interação e colaboração entre os alunos.

Após a proposição do problema, os alunos foram desafiados a usarem seus conhecimentos prévios, com indagações sobre o problema e como eles poderiam ajudar. Nesse momento, eles pediram para caminhar por dentro da escola a procura de possíveis focos dos mosquitos, e tiraram fotos, fizeram registros, e 15 minutos depois, voltaram para sala, onde discutiram em equipe o que observaram fora da sala de aula, e como poderiam fazer para ajudar o bairro.

A todo instante eram questionados, e incentivados a pesquisar, já que cada grupo dispunha de livros e de dois celulares para pesquisa com acesso a internet. Após 30 minutos de pesquisas e anotações, foi feita um grande círculo para discussão e exposição de possíveis soluções, e com as anotações em mãos foi possível construir de modo colaborativo os gráficos com ele fazer as estatísticas a partir destes dados.

Após a apresentação das resoluções em forma de debate, foram descartadas várias hipóteses de foco, pois em algumas fotos tiradas por alunos, registravam apenas poças de água em locais que a água evapora rapidamente, como o pátio, e aceitas várias sugestões por todas as equipes, e a maioria delas estavam relacionadas a conscientização dos moradores com faixas e cartazes espalhados pelo bairro mostrando quantas pessoas do bairro já tinham contraído a doença e o que nós eles poderiam fazer para manter o bairro um lugar fora de perigo, e mostrariam os gráficos para os familiares mostrando as estatísticas relacionadas a dengue.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa promoveu debates entre os alunos, entre os alunos, a professora da turma e o pesquisador e entre a professora da turma e o pesquisador, promovendo um espaço de diálogo e de aprendizado.

A utilização da ABP aliada às TD para o aprendizado de matemática, mostrou ganhos educacionais, conforme os referenciais teóricos utilizados e percebidos no decorrer das atividades desenvolvidas. Foi possível observar maior aproximação entre os alunos com o ABP.

Todo o processo foi estimulado e direcionado por profissionais da área da educação que vivenciam diariamente situação onde buscam por mudanças de atitudes comportamentais em seus alunos, bem como, torná-los mais preparados para lidar com esse momento histórico e crescente que vivemos do uso dos jogos digitais por nossos alunos. Faz-se necessário a

realização de mais pesquisas nesse sentido a fim de tornar mais presente seu uso nas salas de aulas.

A priori, foi desafiador para pensar e adequar o conhecimento matemático com a utilização dos jogos digitais e da APB. No entanto, por se tratar do grupo escolar em que um dos pesquisadores trabalha como educador, e por saber que ABP junto com outras metodologias têm a premissa de auxiliar, tudo ficou mais fácil, pois, além de não se tratar de um método fechado, pode-se adequar aos diferentes componentes curriculares, atendendo a diferentes realidades.

O exemplo de introdução de jogos digitais, enquanto artefatos, no ensino de Matemática mostrou-se promissor enquanto prática de ensino e, nesse contexto, entende-se que estes artefatos podem ser elementos significativos para a promoção de experiências concretas de aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas, Metodologia, Educação Básica, Matemática.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Adriana Maria Procópio de, Fregonesi, Mariana S. F. A., Soares, Mara Alves, Slomski, Vilma Geni. **Aplicação do Método Problem-based Learning (PBL) no de Curso de Especialização em Controladoria e Finanças**. PBL 2010 Congresso Internacional. São Paulo, Brasil, 8-12 de fevereiro de 2010. Disponível em: < <http://each.uspnet.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/TC0463-1.pdf> > Acesso em: 10 set 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf >. Acesso em: 11 set. 2018.

DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n.45, p.57-67, 2014.

DANTE, Luiz. Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2000.

DINIZ, Maria Ignez. **Resolução de problemas e comunicação**. In: DINIZ, Maria Ignez.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da matemática**. São Paulo: Ática, 1997.

NUNES, Célia Barros; SERRAZINA, Lurdes, SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos (2017). **A resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação: um exemplo numa turma do 9.º ano**. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/319123378_A_RESOLUCAO_DE_PROBLEMAS_COMO_METODOLOGIA_DE_ENSINOAPRENDIZAGEM-AVALIACAO_UM_EXEMPLO_NUMA_TURMA_DO_9_ANO > Acesso dia 05/08/2019.

NOGUEIRA, Luciane Chiodi. **Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da educação profissional**. Alexa Cultural: São Paulo, 2017.

RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma experiência no ensino superior**. São Paulo: EdUFSCar, 2019.