UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

RAQUEL ALVES GAZALE

Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental

Lorena
2018

RAQUEL ALVES GAZALE

Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental

Dissertação apresentada à 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 Educacionais em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Giacomin Schneider

Versão Corrigida

Lorena

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS 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)

Gazale, Raquel Alves
Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental / Raquel Alves Gazale; orientadora Sandra Giacomin Schneider
Versão Corrigida. - Lorena, 2018.
110 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2018

1. Ensino-aprendizagem. 2. Metodologia ativa. 3. Aprendizagem baseada em problemas. 4. Transdisciplinaridade. I. Título. II. Schneider, Sandra Giacomin, orient.

AGRADECIMENTOS

A Profa. Dra. Sandra Schneider pela orientação e dedicação.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Projetos Educacionais em Ciências pela atenção e apoio durante o curso.

Ao meu marido Shalom Albert Gazale pelo apoio e compreensão pelas horas ausentes dedicadas ao curso.

A Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

GAZALE, R. A. **Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental**. 2018. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

RESUMO

Este trabalho foi uma pesquisa sobre uma metodologia ativa aplicada a alunos do ensino fundamental, buscando o desenvolvimento das seguintes habilidades: autonomia, iniciativa, interação, comunicação, argumentação, raciocínio lógico, participação, reflexão e criatividade, utilizando como recurso a abordagem transdisciplinar, relacionando o conteúdo matemático do Teorema de Pitágoras, "Triângulo Retângulo", aos conteúdos de Arte e História. O trabalho foi realizado em uma escola pública municipal de Ensino Fundamental, envolvendo 52 alunos dos 7º anos e 41 alunos dos 8º anos do Ensino Fundamental de 09 anos. Participaram desse projeto, além dos alunos, os professores de Matemática, Arte e História, titulares e eventuais, assim como os pais desses alunos. A metodologia aplicada nessa pesquisa é conhecida como PBL (Problem Based Learning) sigla inglesa para Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP no Brasil), que tem como princípio didático o trabalho em grupo, focado em desafiar os alunos a buscar estratégias para a solução de uma situação-problema, onde o educador torna-se o agente facilitador da aprendizagem. A proposta do trabalho encontra-se fundamentada na literatura produzida por diversas experiências de pesquisadores que investigaram as raízes da metodologia ABP (sigla escolhida para esse trabalho) e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem de alunos no Ensino Superior em diferentes Instituições brasileiras, e em outros países. O processo avaliativo desse trabalho foi elaborado utilizando-se como instrumentos metodológicos, questionários, a técnica de observação participante e uma atividade avaliativa escrita visando a verificação do desenvolvimento das habilidades acima mencionadas, e a aplicabilidade do método ABP nas séries finais do Ensino Fundamental. Concluiu-se que a aplicabilidade da ABP e a transdisciplinaridade são ações possíveis de serem realizadas, pois requerem poucos recursos humanos e materiais, e ainda provocam o interesse do aluno pelas atividades, por serem realizadas em grupos, as quais permitem o compartilhamento de ideias e experiências.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Metodologia ativa. Aprendizagem baseada em problemas. Transdisciplinaridade.

GAZALE, R. A. **Problem-Based Learning: a proposal for the final grades of elementary school**. 2018. 110 p. Dissertation (Master in Science) – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

ABSTRACT

This work was a research on an active methodology applied to elementary students, seeking the development of the following abilities: autonomy, initiative, interaction, communication, argumentation, logical reasoning, participation, reflection and creativity, using as a resource the transdisciplinary approach, relating the mathematical content of the Pythagorean Theorem, "Rectangle Triangle", to the contents of Art and History. The work was carried out in a municipal public elementary school, involving 52 students from the 7th year and 41 students from the 8th year of the Elementary School of 09 years. In addition to the students, the teachers participated in this project, as well as the teachers of Mathematics, Art and History, as well as their parents and their parents. The methodology applied in this research is known as Problem Based Learning (PBL) for Problem Based Learning (ABP in Brazil), which has as a didactic principle the group work, focused on challenging students to seek strategies for solving a problem problem-situation, where the educator becomes the facilitator of learning. The proposal of the work is based on the literature produced by several experiences of researchers that investigated the roots of the ABP methodology and its implications in the teaching-learning process of students in Higher Education in different Brazilian institutions. In other countries. The evaluation process of this work was elaborated using as methodological instruments, questionnaires, the participant observation technique and a written evaluation activity aiming at verifying the development of the abovementioned abilities, and the applicability of the ABP method in the final grades of Elementary School. It was concluded that the applicability of PBL and transdisciplinarity are possible actions to be carried out, since they require few human and material resources, and still provoke the student's interest in the activities, because they are carried out in groups, which allow the sharing of ideas and experiences.

Keywords: Teaching-learnin. Active methodology. Problem-based learning. Transdisciplinarity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre aprendizagem tradicional e colaborativa 24
Quadro 2 – Cronograma de organização das atividades 34
Quadro 3 – Aplicação das atividades 35
Quadro 4 – Planejamento das aulas 38
Quadro 5 – As habilidades percebidas na avaliação do segundo trimestre . 50
Quadro A1 – Conteúdos programáticos – 6º ano do Ensino Fundamental .. 75
Quadro A2 – Conteúdos programáticos – 7º ano do Ensino Fundamental .. 76
Quadro A3 – Conteúdos programáticos – 8º ano do Ensino Fundamental . 77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de organização das atividades 18
Figura 2 – A relação dos conteúdos e disciplinas 33
Figura 3 – Maquete de pirâmide apresentada pelo um grupo (7º ano) 45
Figura 4 – Pirâmide construída pelos alunos (8º ano) no jogo de vídeo game46
Figura 5 – Resultado do questionário inicial para os alunos 47
Figura 6 – Resultado do questionário inicial para os pais 48
Figura 7 – Resultado do questionário inicial para os professores 49
Figura 8 – Resultado do questionário final para os alunos 52
Figura 9 – Resultado do questionário final para os alunos 53
Figura 10 – Resultado do questionário final para os pais 54
Figura 11 – Resultado do questionário final para os professores 54
Figura 12 – Dados da Escola na Prova Brasil (2015) 56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 REVISÃO DA LITERATURA 14
2.1 As Tendências Pedagógicas 14
2.2 Os métodos de ensino nas diferentes tendências pedagógicas 15
2.3 Aprendizagem baseada em problemas (ABP) no Brasil 17
2.3.1 Método sociointeracionista 22
2.3.2 Aprendizagem colaborativa 23
2.3.3 Habilidades e competências 24
2.4 A transdisciplinaridade e as práticas de ensino 26
2.5 Avaliar em educação 27
2.6 Conteúdos programáticos e expectativas de aprendizagem 29
3 MATERIAIS E MÉTODOS 31
3.1 A aplicação da metodologia ABP 31
3.2 A situação-problema 33
3.2.1 Cronograma de aplicação do projeto 34
3.3 Instrumentos de avaliação 40
3.3.1 Os questionários 40
3.3.2 Observação Participante 40
3. 3. 3 Atividades avaliativas utilizadas pela escola 41
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 43
4.1 Resultados do contexto escolar 43
4.2. Resultados da situação-problema 43
4.3 Resultados dos instrumentos de avaliação 47
4.4 Resultados finais 51
5 CONCLUSÃO 57
REFERÊNCIAS 59
APÊNDICE A - Formulário do questionário inicial para os alunos 63
APÊNDICE B - Formulário do questionário final para os alunos 64
APÊNDICE C- Formulário do questionário inicial para os pais 65
APÊNDICE D - Questionário final para os pais 66
APÊNDICE E - Questionário inicial para professores 67
APÊNDICE F - Questionário final para os professores 68
APÊNDICE G - Resultados dos questionários questionário inicial para os alunos. 69

APÊNDICE H - Resultados dos questionários questionário inicial para os pais 71

APÊNDICE I - Resultados dos questionários questionário inicial para os professores 73

ANEXO A - Conteúdos programáticos do plano de ensino da Secretaria de Educação -2014/2015. - 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental. 75

Quadro A1 - Conteúdos programáticos. - 6º ano do Ensino Fundamental.... 75

Quadro A2 - Conteúdos programáticos - 7º anos do Ensino Fundamental.. 76

ANEXO B - Caderno de gerenciamento das tarefas e estudos..... 79

ANEXO C - Plano de ensino da rede municipal de educação de Tremembé-SP 107

ANEXO D - Matriz curricular do ensino fundamental de 09 anos..... 110

1 INTRODUÇÃO

A escola segundo Dewey (2007) é lugar onde as vivências dos alunos se assemelham às situações reais do cotidiano, então essa instituição passa a representar a sociedade como um sistema integrado no qual os indivíduos se relacionam, se organizam e aprendem uns com os outros.

Como representação direta da sociedade, a escola tem o papel de capacitar os educandos para atuar, reconhecendo e assumindo seu papel em diversos grupos sociais. As referências da sociedade orientam a ação pedagógica, contextualizando o conhecimento escolar ao cotidiano do aluno. Sob a visão de Dewey (2002), a escola transforma-se em uma "sociedade embrionária" responsável por desenvolver competências com vistas à uma participação ativa do indivíduo na sociedade. O trabalho pedagógico nessa perspectiva de escola como um sistema integrado, busca o desenvolvimento da autonomia do aluno, fornecendo-lhe instrumentos para atuar de maneira responsável e competente numa esfera macrossocial.

Os conhecimentos aprendidos na escola ultrapassam os muros e interferem na vida do aluno, e suas experiências extraescolares influenciam no seu aprendizado. A contextualização dos conhecimentos escolares e dos conhecimentos prévios das vivências cotidianas do aluno unem-se no processo de ensino e aprendizagem, promovendo a construção de novos conhecimentos. Essas transposições de conhecimento para a vida do aluno dão sustentação para sua atuação na vida em comunidade. E, quando o indivíduo desenvolve a compreensão do conceito de coletividade, ele percebe que seus hábitos e atitudes interferem de forma direta ou indireta na vida de outras pessoas, e ainda, que cada um tem a sua função nesse contexto e que essa não visa interesses pessoais, mas de todo o grupo.

Dewey (2007) afirma que não se pode dissociar a realidade de vida do aluno dos conteúdos ensinados na escola, considerando que os conhecimentos resultantes das vivências dos educandos devem ser valorizados, dando significado à sua aprendizagem.

A Educação escolar tem um papel fundamental na formação do sujeito desenvolvendo seu potencial de criticidade e consciência democrática para o convívio em sociedade. Os objetivos gerais das propostas pedagógicas contemplam ou deveriam contemplar os interesses sociais. Para que tal finalidade se cumpra, é preciso estabelecer uma relação direta entre contexto escolar (micro) e contexto social (macro).

O nível micro possibilita uma interação mais próxima entre os integrantes de um determinado grupo social, facilitando a observação de padrões de comportamento. E, o nível ampliado não possibilita uma interação direta entre os integrantes do grupo, devido ao grande número de pessoas envolvidas. Dessa concepção surge a ideia de se valorizar as interações entre alunos e entre professor e aluno, que é muito defendida pelas metodologias ativas como o Problem based learning (PBL) que valoriza a formação de grupos de estudos no processo de aprendizagem, assim como a interação entre os seus integrantes. Nessa pesquisa optou-se pela terminologia Aprendizagem baseada em problemas (ABP) devido ao contexto na qual essa pesquisa foi desenvolvida, facilitando a compreensão de todos os envolvidos nesse trabalho.

Na ABP a aprendizagem ocorre numa relação entre sujeitos, e, entre esses e o objeto de conhecimento e a aprendizagem ocorre pela interação contínua e pela experiência de aprender a aprender, numa dinâmica que possibilita a troca de saberes e a valorização dos conhecimentos prévios (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION – BIE. 2008).

O panorama de Educação escolar no Brasil revela um fracasso nos processos de ensino e aprendizagem, pois segundo os resultados da Prova Brasil do Sistema de avaliação da Educação Básica- Saeb (LEMANN,2015) existe um número expressivo de alunos nas séries finais do Ensino Fundamental que não são proficientes em matemática. Na minha experiência e vivência dentro da escola pública, pude perceber o incômodo que esses dados causavam nos professores, principalmente os que lecionam matemática. Diante desse quadro, decidi desenvolver uma pesquisa com o fim de observar e avaliar como a aplicação de uma metodologia ativa como a ABP poderia ou pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Como estratégia de ensino, optei pela abordagem Transdisciplinar inter-relacionando conteúdos de Matemática, História e Arte na resolução de uma situação-problema proposta aos

alunos. A situação-problema proposta focou a relação do conteúdo matemático “Triângulo retângulo” no cotidiano, desafiando os 93 alunos dos 7º e 8º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública a identificar e justificar a importância desse conteúdo com o cotidiano.

“A primeira sistematização do PBL aconteceu na Universidade McMaster, Canadá, em meados da década de 1960”, (RIBEIRO, 2008). Atualmente é aplicada no Ensino Superior em muitos países, e. já está sendo introduzida na Educação Básica, porém ainda são poucas as pesquisas nesse nível de ensino. Pesquisas realizadas pelo Buck Institute for Education (BIE) avaliam a aplicação da ABP no Ensino Fundamental e Ensino Médio, e ainda oferecem suporte material e teórico para a aplicação da metodologia. Esse material serviu de suporte para as atividades realizadas, por meio de um caderno orientador para os estudos dos alunos (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008).

A iniciativa dessa pesquisa justifica-se pelo baixo rendimento dos alunos nas séries finais dos Ensino Fundamental, segundo fontes do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Brasil, 2015) e dados do Qedu 2015 (LEMANN, 2015).

A proposta dessa pesquisa foi oferecer uma metodologia que facilite e ressignifique a aprendizagem do conteúdo matemático do Teorema de Pitágoras, “Triângulo retângulo”, inter-relacionando conteúdos de Arte e História na contextualização e construção de conhecimento pelos alunos. Os materiais e métodos constaram de questionários iniciais e finais, destinados aos alunos, pais e professores de 4 turmas (alunos do 7º e 8º ano), como instrumentos de avaliação do contexto escolar e da aplicabilidade da metodologia ABP. A avaliação se constituiu de observação participante, realizada pela pesquisadora, avaliações dos pares e autoavaliações feitas pelos alunos e avaliações utilizadas pela escola. A proposta de aprendizagem por problemas (ABP) contempla os interesses e necessidades dos alunos, contribuindo para o trabalho colaborativo e sociointeracionista preconizado por Vigotski (2007) nos seus estudos sobre “A formação social da mente”, e consoante com a metodologia ABP, que tem como objetivo geral o desenvolvimento de habilidades e competências no aluno para uma atuação autônoma e responsável na sociedade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 As Tendências Pedagógicas

As tendências pedagógicas são classificadas em liberais e progressistas segundo Libâneo (1985). De acordo com esse autor, dentro da Pedagogia Liberal encaixam-se as concepções de ensino: Tradicional, Renovada progressivista, Renovada não-diretiva e Tecnicista. E, na Pedagogia Progressista encontram-se as concepções: Libertadora, Libertária e Crítico-social dos conteúdos.

A Pedagogia Liberal defende a ideia de educação como preparo do indivíduo para atuar na sociedade de acordo com as suas aptidões individuais. Essa Pedagogia inicia-se com o modelo tradicional de educação, no qual o processo de ensino e aprendizagem é centrado na ação do professor, e no uso da transmissão oral dos conteúdos, enfatizando que cada indivíduo é o único responsável por seu sucesso, dependendo exclusivamente do seu esforço, pois esse modelo de ensino é pautado na classificação e na transmissão de conteúdo. Em consonância a esse modelo de ensino, surge a tendência Liberal Renovada, que como a Tradicional, também defende que as aptidões pessoais definem o indivíduo, porém acredita numa educação que tenha início a partir do interesse interno do aluno, porém, tampouco a escola se vê responsável por seu fracasso na aprendizagem.

A Pedagogia Progressivista entende o aluno como ator principal na aprendizagem, cabendo ao professor prover meios e instrumentos que facilitem esse processo. Nessa perspectiva de ensino encontram-se as concepções: Libertadora, Libertária e Crítico-social dos conteúdos, correntes que defendem a ideia de “aprender a prender”, considerando que o problema da educação está em como **aprender a aprender** e não em como ensinar (SAVIANI, 2005; negrito do autor).

Na Pedagogia Progressista, o modelo de educação começa a delinear caminhos que visam o desenvolvimento individual e social do educando. Seguindo essa nova linha, surge o movimento conhecido como Escola Nova, que acreditava que o educando é o centro do processo de ensino e aprendizagem. (SAVIANI, 2005)

Segundo Saviani (2005), por acreditar no educando como um sujeito histórico, com características culturais próprias, nasce a perspectiva Histórico-dialética da Educação, preocupada com a história de vida do aluno, assim como suas aspirações, necessidades e interesses, tendência pedagógica os aspectos sócio-políticos, epistemológicos e psicopedagógicos são valorizados durante o processo de ensino e aprendizagem.

2.2 Os métodos de ensino nas diferentes tendências pedagógicas

Diferentes métodos foram criados a partir das concepções de pesquisadores que se destacaram na História da Educação no mundo e consequentemente no Brasil. Todos esses métodos visam o processo de ensino e aprendizagem, porém muitos não contemplam a participação ativa do aluno. O método conhecido como Tradicional é o mais debatido dentre todos, pois é caracterizado pela postura autoritária do professor e pela transmissão de conteúdo, considerando o aluno como um sujeito passivo e receptador de informações, chamada por Freire (2005), de Educação "bancária".

Método vem do latim, *methodu* < grego. m*éthodos***,** que significa caminho para chegar a um fim, e que se origina do termo meta, que significa objetivo, (RANGEL, 2005, itálico do autor). O método em si não garante a aprendizagem significativa, porém pode facilitar o seu alcance, e por consequência chegar aos objetivos esperados pela escola.

As tendências pedagógicas classificadas por Libâneo (1985), apresentam características próprias de acordo com o contexto histórico na qual surgiu, e seus métodos são diferenciados e seguem princípios teóricos próprios, sendo descritos como:

a) o Tradicional: diretivo, com o uso de recursos orais e expositivos como principais estratégias de ensino. O sucesso na aprendizagem é diretamente vinculado ao bom desempenho do professor em transmitir conteúdo;

b) o Renovado progressivista: que prioriza o "aprender fazendo" como ideia principal no processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva surgem Dewey, Montessori, Decroly e outros pensadores, defensores de métodos ativos

de ensino que buscam a valorização da experiência do aluno no processo de aprendizagem, adequando o ensino ao seu desenvolvimento (LIBÂNEO, 1985);

c) o Renovado não-diretivo: que vê no professor o facilitador da aprendizagem, cabendo-lhe, criar um ambiente de aprendizagem no qual o aluno sinta-se seguro e capaz de aprender por meio de incentivos, mantendo sempre uma relação amistosa entre educador e educando, porém, com certo distanciamento do professor nos momentos de aprendizagem, acreditando ser essa postura favorável na construção de conhecimentos pelo aluno (Ibidem);

d) o Tecnicista: método no qual a sistematização dos procedimentos torna-se fundamental, oferecendo o suporte necessário à aprendizagem do aluno. Nesse método de ensino a eficácia do processo depende exclusivamente do cumprimento dos três passos fundamentais: estabelecimento de comportamentos por instruções, operacionalização de objetivos e análise das tarefas, e por último, adequar objetivos e tarefas e realiza-las de modo eficiente com a utilização de meios tecnológicos (AURICCHIO, 1978).

Na Pedagogia Progressista os métodos de ensino caracterizam-se de acordo com as três tendências predominantes: Libertadora, Libertária e Crítico-social dos conteúdos. E, segundo Libâneo, 1985, o termo progressista está relacionado às finalidades sociais e políticas da educação.

A Pedagogia Progressista apresenta esses três modelos de ensino (Ibidem,1985):

a) a Tendência Libertadora: na qual aprendizagem é significada pelo diálogo entre sujeito e objeto de conhecimento. O professor mediador, facilita a aprendizagem adequando-a ao nível de cada aluno, tem como princípio a educação por meio de problemas;

b) a Tendência Libertária: que valoriza a auto-gestão dos estudos, o trabalho em grupo e a participação ativa do aluno nos processos de ensino e aprendizagem, assim como nas discussões de interesse organizacional e pedagógico da escola. O processo de ensino e aprendizagem ocorre autonomamente, educador e educando mantém uma relação de respeito aos interesses e individualidades de cada um;

c) a Tendência Crítico-social dos conteúdos: cujo o método privilegia os conteúdos, a realidade de vida do aluno, assim como seus interesses. Há uma unidade entre teoria e prática, tendo como ponto de partida a realidade de vida

da comunidade na qual a escola está inserida. Os conteúdos são contextualizados aos interesses do aluno, e o educador utiliza-se de estratégias que promovam o desenvolvimento da criticidade do educando.

A cada nova mudança na educação faz-se necessária uma desconstrução de conceitos, a fim de se estabelecer uma nova perspectiva de ensino. A educação a serviço da sociedade tem como objetivo o ideal de homem que constituirá o novo modelo de sociedade que se deseja. A partir dessa ideia, os métodos de ensino são os instrumentos necessários para a garantia da eficácia da educação (SAVIANI, 2005).

2.3 Aprendizagem baseada em problemas (ABP) no Brasil

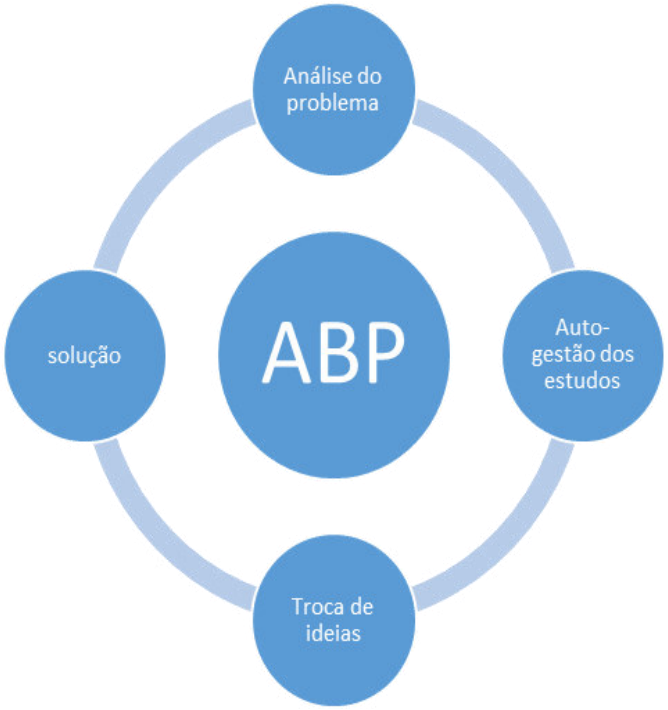
O ensino por meio de projetos, assim como o ensino por meio da solução de problemas, são metodologias ativas de aprendizagem que chegaram no Brasil no final da década de 1990, sendo aplicado inicialmente na Faculdade de Medicina de Marília e Universidade Estadual de Londrina (SIMAS; VASCONCELOS, 2010)

No Brasil a ABP ganhou duas terminologias: ABPr (Aprendizagem baseada em problemas) e a ABPj (Aprendizagem baseada em projetos). Segundo o Buck Institute for Education (2008), a diferença entre essas duas terminologias está na proposta de trabalho apresentada, sendo que na ABPr, o foco do trabalho é uma situação-problema, enquanto que na ABPj é um projeto.

Essas metodologias ativas de aprendizagem derivam da ideia de significação do processo de ensino e aprendizagem, do desenvolvimento da confiança do aluno na tomada decisões e na aplicação do conhecimento em situações práticas, do desenvolvimento das inteligências Inter pessoais, linguística, e lógica, entre outras. Essas metodologias favorecem um ambiente propicio ao desenvolvimento do aluno, promovendo o estabelecimento de um pensamento lógico sobre os conceitos aprendidos, e a elaboração de explicações, tentando construir teorias pessoais, na formulação de questões na construção de conhecimentos, e no gerenciamento de seus estudos, socializando com outros os conhecimentos construídos (RIBEIRO, 2005).

A ABP oferece um caminho a ser percorrido até chegar ao resultado final que é a solução de uma situação- problema. O ponto de partida é sempre a análise do problema, passando pelos estudos auto gerenciados pelo aluno, pela troca de ideias entre os membros do grupo até chegar à solução do problema. Essa dinâmica de trabalhos oferece subsídios para o aluno refletir sobre sua aprendizagem e sobre sua participação no grupo. Todas as atividades são tutoradas pelo professor e cada membro do grupo tem um papel de suma importância dentro da equipe. A divisão de tarefas, os prazos a cumprir e o estabelecimento de metas são democraticamente discutidos e apreciados pelos integrantes do grupo. A organização dos grupos pode ser definida a critério do tutor, de acordo com sua intenção pedagógica, devendo sempre respeitar e fomentar a participação ativa de todos os alunos.

Figura 1- Estrutura de organização das atividades.



Fonte: (Unesp, 2001)

O trabalho em grupo tem alguns pré-requisitos que justificam a organização de seus membros. A afinidade socio afetivas e os interesses comuns entre os integrantes do grupo são alguns desses importantes fatores que influenciam na escolha dos integrantes de um grupo de trabalho. A percepção dessas representações permite que os indivíduos se aproximem de seus semelhantes, reconhecendo-se no outro, resultando em uma atividade denominada “economia psíquica”, na qual os impulsos, as emoções e as representações sociais são interiorizadas, e a aprovação de tais representações e comportamentos atuam de maneira positiva sobre os membros do grupo (ELIAS, 1994).

Diversas teorias embasam a metodologia ABP fazendo com que sua aplicação seja de certa forma inovadora, apesar de não ser considerada uma abordagem nova, pois apresenta características presentes em outras metodologias. No entanto, a estrutura dessa metodologia contempla atividades investigativas, trabalhos colaborativos e contextualização de teoria e prática, o que faz do trabalho pedagógico um movimento ativo na direção da autonomia, desenvolvendo competências significativas para o aluno do século XXI (PERRENOUD, 1999).

A ABP surge como metodologia de ensino que valoriza as interações sociais e a metacognição, (faculdade de planificar, de dirigir a compreensão e de avaliar o que foi aprendido), isto é, “pensar sobre o pensamento” vindo a contribuir de forma significativa com um envolvimento do educando, construindo sua própria rede de conhecimentos, a partir do estabelecimento de relações entre o que já conhece e o que pode vir a construir cognitivamente. Essa perspectiva também oferece possibilidades de o indivíduo interagir melhor com o objeto de conhecimento, autogerir seus estudos e desenvolver estratégias na busca pela solução das situações-problema (RIBEIRO, 2003).

A metodologia ABP incentiva a aprendizagem colaborativa, a construção de conhecimento e fornece meios para a contextualização do conhecimento à vida real do aluno, utilizando situações-problema para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem e desenvolver habilidades e atitudes em sala de aula (MARTINS, 2013).

Uma das grandes vantagens dessa metodologia, é a maneira como os trabalhos são realizados em grupo e com autogerenciamento de estudos, o que

leva os alunos a desenvolver as inteligências inter e intrapessoal, elementos fundamentais para a vida em sociedade para o trabalho colaborativo.

A metodologia ABP contribui não só na formação do aluno, como também no perfil do educador, pois envolve a reflexão constante, sobre andamento dos trabalhos, e nessa perspectiva, educador e educando aprendem juntos. Esse é um modelo de ação didática que:

> Constitui-se uma verdadeira metodologia, entendida como um conjunto de métodos, técnicas, procedimentos ou atividades, intencionalmente selecionados e organizados em cada etapa, de acordo com a natureza do problema em estudo e as condições gerais dos participantes. Volta-se para a realização do propósito maior que é preparar o estudante para tomar consciência de seu mundo e atuar intencionalmente para transformá-lo, sempre para melhor, para um mundo e uma sociedade que permitam uma vida mais digna para o próprio homem. (SCAPIN; SILVA, 2011)

É uma proposta centrada no aluno, o qual vê na auto-gestão dos estudos a oportunidade de aprender por si próprio, partindo de situações-problemas e pode também contemplar uma abordagem transdisciplinar, facilitando a construção de conhecimento pela contextualização de diversos conteúdos de diferentes disciplinas. Essa metodologia favorece a integração entre teoria e prática, priorizando não apenas o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como também, comunicativas e criativas.

As origens conceituais da ABP baseiam-se nas teorias do filósofo John Dewey, que defendia uma educação pela experiência, pelo trabalho colaborativo motivado, e, do psicólogo Jerome Bruner que também apostava suas crenças no trabalho em grupo e na aprendizagem pela descoberta (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014). A ABP trabalha com grupos tutorias, com papéis definidos entre os seus integrantes, sendo o papel do tutor, o de estimular o processo de aprendizagem dos alunos e orientar a condução dos trabalhos e atividades a serem realizados. Os questionamentos são a mola propulsora do processo, incentivando a investigação e o levantamento de hipóteses que favoreçam a busca de respostas para a resolução das situações-problemas apresentadas. Dentro dos grupos tutoriais existem papéis fundamentais para a organização e funcionamento dos trabalhos, dentre elas a do líder, cuja a função é a de gerenciar o cumprimento das tarefas e a participação dos integrantes nas atividades, a do redator que é o responsável por redigir e formatar os trabalhos, o

porta-voz que apresenta os resultados obtidos das pesquisas, e comunica todas ações do grupo ao tutor, e, demais participantes que colaboram nas pesquisa e desenvolvimento do produto final.

A aprendizagem baseada em problemas tem como premissa máxima a aprendizagem ativa, por competências e contextualizada, prevendo um envolvimento de todos os alunos durante todo o processo de ensino e aprendizagem, e desenvolvendo habilidades e competências para a resolução de problemas.

Inspirando-se nas teorias de John Dewey, a ABP visa uma educação para a vida, entendendo que a aprendizagem ocorre a todo momento, e que mais importante que a acumulação de conhecimentos, é o desenvolvimento das capacidades, (DEWEY, 1973). Para esse pensador, a aprendizagem por problemas incentiva o aluno a refletir e agir com discernimento sobre os princípios que envolvem determinadas situações-problemas.

Dewey (2002) defende o ensino a partir de questões práticas da vida real, contextualizando com os conhecimentos científicos aprendidos na escola.

Para Dewey (2002), a aprendizagem por problemas contextualizados à realidade de vida do aprendiz estimula o desenvolvimento da autonomia. Percebe-se que essa teoria trata a pedagogia sob uma nova ótica, capaz de perceber e valorizar as vivências externas à escola, buscando caminhos de conciliação entre teoria e prática. A experiência de vida do aluno passa a ser o seu ponto de partida na construção de novos conhecimentos, estabelecendo relação entre a escola e o cotidiano do educando. Essa ação didática trabalha além dos conteúdos, a reflexão e a criticidade, pois dá o suporte necessário para que o conhecimento seja adquirido por meio do confronto das capacidades cognitivas entre o que o aluno já sabe e o que ele começa a assimilar na escola.

A aprendizagem na afirmação de Dewey (2002), é um movimento constante que ocorre dentro e fora da escola, considerando a vida real e concreta do aluno e que a partir do desafio de uma situação-problema, capacita-o a desenvolver estratégias em busca de respostas que solucionem os seus questionamentos.

Esse filósofo entende que a escola é uma instituição formadora que exerce a função de transformadora de realidades por meio do desenvolvimento das

competências cognitivas, sociais (inter e intrapessoais), dentre outras que são de suma importância para uma vida autônoma, que transforme a realidade do aluno, satisfazendo seus interesses e necessidades. (Ibidem, 2002)

Nessa linha deweyana, a autonomia do educando apresenta-se por excelência, fundamental na aprendizagem por problemas, pois atende um dos fundamentos mais atuais da Educação, o "**aprender a aprender**", apresentado por Perrenoud (1999, p. 53, negrito do autor), afirmando que "a abordagem por competências se junta às exigências da focalização sobre o aluno, da pedagogia diferenciada e dos métodos ativos".

"O aprendizado se dá quando compartilhamos experiências, e isso só é possível num ambiente democrático, onde não haja barreiras ao intercâmbio de pensamento" (DEWEY, 2007, p. 11).

Na visão desse autor, "[…] objetivo da educação é habilitar os indivíduos a continuar sua educação – ou que o objeto ou recompensa da aprendizagem é a capacidade de desenvolvimento constante" Dewey (2002, p.11). A educação no entendimento de deve ser emancipatória, e preparar o educando para a vida, incentivando-o a estar sempre aprendendo.

Além de emancipatória, a ABP estrutura-se nos princípios do método sociointeracionista de Lev Vigotski, na aprendizagem colaborativa e no desenvolvimento de competências e habilidades. (REGO, 1985)

2.3.1 Método sociointeracionista

Lev Semeonovitch Vigotski nasceu a 5 de novembro de 1896, na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia. Vigotski foi um psicólogo que desenvolveu uma pesquisa sobre o desenvolvimento intelectual, dando origem à corrente pedagógica conhecida por Sociointeracionismo ou Socioconstrutivismo. A teoria do desenvolvimento de Vygotsky (2007) baseia-se na ideia de aprendizagem por esquemas cognitivos chamado por esse teórico, de "Zona de Desenvolvimento Proximal", a qual estabelece uma relação entre o que a criança consegue fazer sozinha e o que ela está próxima de aprender. As relações sociais têm papel fundamental nesse processo segundo a teoria vigotskiana. Para esse pensador, o sujeito se constrói na interação com o outro, na troca e interação das

experiências. Essa concepção de sujeito social fundamenta as teorias que defendem métodos interacionistas, colaborativos e construtivistas, pois o indivíduo é responsável pelo conhecimento por ele construído, cabendo ao educador mediar esse processo, favorecendo uma aprendizagem significativa. (REGO,1995)

Outra característica da metodologia ABP é a aprendizagem colaborativa, que vê o compartilhar como uma habilidade fundamental para uma aprendizagem interacionista, possibilitando a troca de ideias e a participação democrática dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. (Ibidem)

2.3.2 Aprendizagem colaborativa

Nas atividades em grupo existem dois tipos de trabalho: o cooperativo e o colaborativo. A diferença entre essas duas estratégias de trabalho em equipe, está no modo de se realizar as atividades, no trabalho cooperativo cada membro tem uma função específica na resolução do problema, porém não necessariamente precisa interagir com os demais membros na troca de conhecimentos. Logo, no trabalho colaborativo, todos se unem para alcançar o objetivo esperado, integrando saberes e experiências, e chegam a solução do problema pelo compartilhamento de ideias e pela ajuda mutua entre os membros do grupo, (ROSCHELLE; TEASLEY, 1995).

A aprendizagem colaborativa opõe-se à tradicional por entender que o processo de ensino e aprendizagem deve partir do pressuposto de que o aluno é quem constrói o seu conhecimento, não diminuindo o papel do educador, mas sugerindo-lhe o papel de facilitador da aprendizagem, uma vez que considera de suma importância a participação ativa do aluno nesse processo (REGO, 1995).

Na aprendizagem colaborativa há participação direta de todos os envolvidos na resolução de uma situação problema. Enquanto, na aprendizagem tradicional, a participação é individual e parcial, sem muitos significados. Segundo Rego, 1995, o trabalho colaborativo exige uma troca de saberes, facilitando a aprendizagem e significando os conhecimentos construídos, pois o aluno é agente ativo no processo de ensino e aprendizagem. No Quadro 1, a seguir.

apresenta-se uma comparação entre a aprendizagem tradicional e a aprendizagem colaborativa.

Quadro 1 - Comparativo entre aprendizagem tradicional e colaborativa

Aprendizagem Tradicional	**Aprendizagem colaborativa**
Sala de aula	Ambiente de aprendizagem
Professor-autoridade	Professor-orientador
Centrada no professor	Centrada no aluno
Aluno- “uma garrafa a encher”	Aluno- “Uma lâmpada a iluminar”
Reativa, passiva	Proativa, investigativa
Ênfase no produto	Ênfase no processo
Aprendizagem em solidão	Aprendizagem em grupo
Memorização	Transformação

Fonte: REGO (1995).

A ABP promove uma aprendizagem investigativa, desafiadora e transformadora, favorecendo o desenvolvimento de inúmeras habilidades e competências, as quais se revelam durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva de aprendizagem por problemas, mais importante que a memorização dos conteúdos, é a capacidade do aluno e transformar informações em conhecimento significativo, contextualizado ao seu cotidiano fora da escola. (MORIN, 2000).

A aprendizagem por problemas por ser colaborativa favorece um ambiente rico de oportunidades para desenvolvimento pessoal e social do aluno, tornando-o participativo, crítico e autônomo. (ROSCHELLE; TEASLEY, 1995).

2.3.3 Habilidades e competências

A aprendizagem efetiva é aquela que visa o desenvolvimento de diferentes habilidades e competências. Enxergar o potencial do aluno é um grande começo para o desenvolvimento integral do educando. Para tanto, é necessário incentivar e oportunizar momentos de aprendizagens significativas por meio de estratégias que visem o envolvimento e participação do aluno. Toda aprendizagem parte de uma necessidade e interesse que por sua vez impulsiona uma ação, mas a experiência é que irá garantir funcionamento das estruturas que constituem o

indivíduo. “Estimular a motivação é aproveitar ao máximo as potencialidades inatas de cada um” (SERAPOMPA, 2011, p.87).

Na metodologia ABP as habilidades e competências são reconhecidamente o coração do processo de aprendizagem, toda a estrutura planejada e sistematizada visa o desenvolvimento de habilidades como participação, iniciativa, criticidade, investigação, argumentação, comunicação, resolução de problemas, dentre outras. Essa metodologia prevê um desenvolvimento integral do educando, contemplando as inteligências múltiplas (GARDNER, 1994), incentivando um trabalho que valorize habilidades de comunicação oral e escrita, de resolver problemas, de colaboração, de conciliação e auto-gestão dos estudos.

Para Lino de Macedo (1999), a aprendizagem por competências exige um trabalho contínuo de avaliação, discussão de currículo e reflexão da prática educativa, e ainda, afirma que currículo deve ser revisto e atualizado para atender a demanda social assistida pela escola.

Na aprendizagem por problemas o desenvolvimento das competências do aluno acontece devido ao trabalho conjunto que é realizado pelo grupo, pela troca de experiências, pelo desafio de realizar tarefas investigativas, pela confiança e pela credibilidade que é dada ao aluno no momento das distribuições de funções, pois segundo Lino de Macedo:

> “Competência é o modo como fazemos convergir nossas necessidades e articulamos nossas habilidades em favor de um objetivo ou solução de um problema, que se expressa num desafio, não redutível às habilidades, nem às contingências em que uma certa competência é requerida.” (MACEDO, 1999. p. 11)

Dentre as diversas competências desenvolvidas pela aprendizagem por problemas, a autonomia é a mais significativa, pois valoriza a participação do aluno nas atividades e favorece sua autoimagem como sujeito competente capaz de pensar e agir por si mesmo em diversas situações da vida. A autonomia é uma competência essencial para a aprendizagem baseada em problemas, e sobretudo para uma educação emancipatória com vistas à cidadania. Logo o alcance da autonomia exige algumas habilidades que o trabalho colaborativo permite, como delegar e atribuir funções, buscar estratégias de conciliação entre opiniões

opostas, comunicar, avaliar, etc. Além de buscar desenvolver o máximo de competências e habilidades no aluno, a metodologia ABP pode utilizar-se da abordagem transdisciplinar, facilitando a aprendizagem do conteúdo estudado e ainda, contextualizar conhecimentos entre diversas disciplinas favorecendo a aprendizagem significativa por meio de conhecimentos interligados entre essas áreas de conhecimentos. (MORIN, 2000)

Todo conhecimento envolve diversos eixos disciplinares, como por exemplo: os conteúdos matemáticos para serem aprendidos exigem conhecimentos em linguagem, como leitura e interpretação de texto, desse modo, a abordagem transdisciplinar torna a aprendizagem mais interessante do ponto de vista da motivação, e efetiva na construção de novos conhecimentos. (Ibidem)

2.4 A transdisciplinaridade e as práticas de ensino

As relações entre as disciplinas podem ter três níveis de abordagem: interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar.

A escola deve incentivar a comunicação entre as diversas áreas do saber e a busca das relações entre os campos do conhecimento (MORIN,1991).

No nível transdisciplinar existe uma relação entre diversas disciplinas, e caracteriza-se pela articulação de conhecimento entre diversas áreas do conhecimento, promovendo a unificação do saber, considerando que "...ela é uma pedagogia de educação proposta recentemente, com vinculação à complexidade, ao pensamento complexo e epistêmico, sendo tratado com muita propriedade por Edgar Morin." (SILVA e TAVARES, 2005)

Na corrente pesquisa, o conteúdo matemático "Teorema de Pitágoras" dentro de uma abordagem transdisciplinar, relacionou-se aos estudos de Artes, encontrando nessa área um suporte conceitual dentro dos trabalhos de Leonardo Da Vinci, os quais tiveram influência direta do legado de Pitágoras uma vez que através do conceito de "divina proporção", Da Vinci criou as suas obras (STRATHERN, 1998). Em Artes e Matemática, incluiu-se os estudos da História, visto que toda descoberta tem seu registro em algum contexto histórico. Nesta perspectiva transdisciplinar, o "Teorema de Pitágoras" encontrou-se relacionado às viagens de Pitágoras ao Egito e às suas visitas às pirâmides, as quais

despertaram-lhe o interesse pelo estudo das proporções denominado por ele como “Triângulo Retângulo” (Ibidem, 1998).

Por fim, a avaliação nessa pesquisa teve como princípio, estabelecer uma relação coerente entre o que se pretende avaliar e o que é possível e significativo de ser avaliado, entendo a premissa de que a avaliação é um processo contínuo e processual e não um fim em si mesma.

2.5 Avaliar em educação

A avaliação da aprendizagem é um ponto chave no processo de ensino e aprendizagem e determina os objetivos esperados nesse processo. Uma boa avaliação é aquela capaz de compreender todo o processo elaborado pelo aluno durante a sua aprendizagem, reconhecendo que o ponto de partida é tão importante quanto o ponto de chegada. Entender que cada indivíduo processa o conhecimento de acordo com suas experiências de vida, é fundamental para uma avaliação eficiente. A qualidade da produção sobrepõe a quantidade de conteúdos absorvidos.

> A avaliação da aprendizagem escolar adquire seu sentido na medida em que se articula com um projeto pedagógico e com seu consequente projeto de ensino. A avaliação, tanto no geral quanto no caso específico da aprendizagem, não possui uma finalidade em si; ela subsidia um curso de ação que visa construir um resultado previamente definido (LUCKESI, 2014, p.71).

A avaliação escolar segundo Gondim (1997) apud Serapompa (2011, p.88), “são padrões de referência para a realização dos julgamentos”. A avaliação deve considerar o indivíduo como um todo, seu desenvolvimento motor, cognitivo, afetivo e social e concentrar-se na qualidade da aprendizagem. O princípio da avaliação é que ela é um meio e não um fim em si mesma, os instrumentos e critérios de avaliação precisam estar coerentes com a realidade em que se deu a aprendizagem, não se pode cobrar do aluno algo que não lhe foi proporcionado durante o ensino.

Os objetivos da avaliação na visão da ABP devem estar de acordo com a proposta do trabalho pedagógico, por se tratar de aprendizagem por problemas, alguns critérios devem ser considerados importantes como participação,

interação, comunicação, entre outros, que não são fáceis de mensurar com números, pois estão diretamente relacionados à característica individual de cada indivíduo. Dizer que um aluno merece nota maior porque sabe expressar-se bem é injusto com aquele que porventura tenha dificuldade na oralidade, e que por essa razão não apresente uma boa dicção. Os critérios da avaliação da metodologia ABP, preveem como objetivos o desenvolvimento de habilidades e competências, que podem ser consideradas de acordo com o papel de cada aluno dentro do grupo, permitindo que cada integrante possa contribuir conforme as suas inteligências múltiplas (GARDNER, 1994).

O comportamento social, afetivo ou cognitivo são os objetos a serem avaliados, ressaltando que o erro não é o aspecto considerado para ser avaliado, mas sim uma referência da necessidade de se estabelecer um ponto de partida para a aprendizagem (SERAPOMPA, 2011).

A avaliação na concepção de Hoffmann (1994), compreende uma relação horizontal no processo de ensino-aprendizagem, isso porque para essa autora:

> "A avaliação, enquanto relação dialógica, vai conceber o conhecimento como apropriação do saber pelo aluno e também pelo professor, como ação-reflexão-ação que se passa na sala de aula em direção a um saber aprimorado, enriquecido, carregado de significados, de compreensão. Dessa forma, a avaliação passa a exigir do professor uma relação epistemológica com o aluno - uma conexão entendida como reflexão aprofundada a respeito das formas como se dá a compreensão do educando sobre o objeto do conhecimento" (HOFFMANN, 1994, p, 56).

Para Villas-Boas, (1998, p. 21), "as práticas avaliativas podem, pois, servir à manutenção ou à transformação social."

Segundo Álvarez Méndez (2002, p. 29),

> (...) o conhecimento deve ser o referente teórico que dá sentido global ao processo de realizar uma avaliação, podendo diferir segundo a percepção teórica que guia a avaliação. Aqui está o sentido e o significado da avaliação e, como substrato, o da educação.)

Essa premissa de que a avaliação está diretamente vinculada aos objetivos esperados, nos faz pensar sobre os projetos didáticos e suas finalidades, ou seja, para se atingir um determinado fim, necessita-se repensar os instrumentos de avaliação utilizados, devendo com que estejam de acordo com as expectativas geradas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a avaliação é mais que fazer um juízo de valor, é sim um processo de acompanhamento do desenvolvimento das capacidades do aluno, confirmando que,

> Embora a avaliação esteja intimamente relacionada aos objetivos visados, estes nem sempre se realizam plenamente para todos os alunos. Por isso, constroem-se critérios de avaliação com a função de indicarem as expectativas de aprendizagem possíveis de serem desenvolvidas pelos alunos ao final de cada ciclo, com respeito às capacidades indicadas. A determinação desses critérios deve ser flexível e levar em conta a progressão de desempenho de cada aluno, as características particulares da classe em que o aluno se encontra e as condições em que o processo de ensino e aprendizagem se concretiza (BRASIL,1998, p.56).

A avaliação escolar é um meio de controle que garante a eficiência do processo de ensino e aprendizagem, porém ela deve ser contínua, dialógica, reflexiva, e oferecer possibilidade acompanhamento processual, considerando toda a trajetória feita pelo aluno durante sua aprendizagem (HOFFMANN, 1994).

2.6 Conteúdos programáticos e expectativas de aprendizagem

Os conteúdos programáticos das escolas seguem os princípios norteadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento esse, que regula a base comum curricular na Educação em todo o território brasileiro. Esses conhecimentos visam o desenvolvimento de habilidades que considerem o aluno no todo, contemplando os aspectos relacionados a conceitos, procedimentos e atitudes como mencionados nos PCN, quando afirmam que,

> A seleção dos conteúdos a serem trabalhados pode se dar numa perspectiva mais ampla, ao procurar identificá-los como formas e saberes culturais cuja assimilação é essência para que produza novos conhecimentos. Dessa forma, pode-se considerar que os conteúdos envolvem explicações, formas de raciocínio, linguagens, valores, sentimentos, interesses e condutas. Assim, nesses parâmetros os conteúdos estão dimensionados não só em conceitos, mas também em procedimentos e atitudes (BRASIL, 1998, p.49).

Após selecionados, os conteúdos são divididos em blocos que definem os campos a serem estudados como, no caso da matemática, números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação. As secretarias estaduais e municipais têm autonomia para organizar os conteúdos de acordo com a sua realidade, isso é permitido nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, pois entende-se que que cada realidade é distinta e os conteúdos dos planos de ensino devem contemplar o contexto de cada comunidade. Esses conteúdos tem um caráter formativo, com vistas a uma aprendizagem para a vida em sociedade, como previsto nos PCN. Esse documento trata dos conteúdos como meios de emancipação do sujeito (aluno), desenvolvendo valores, hábitos e atitudes para uma verdadeira e efetiva participação cidadã. (BRASIL, 2014)

Os conteúdos são essencialmente importantes no processo de ensino e aprendizagem, porém é preciso garantir os meios necessários para uma aprendizagem efetiva e significativa desses conteúdos, e essa responsabilidade é dividida entre a metodologia aplicada, a postura do educador em relação ao aluno e aos processos verificação da aprendizagem.

A metodologia de ensino também é mencionada nos PCN e tem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois segundo esse documento, ela "[...]buscará estabelecer ligações entre a Matemática, as situações cotidianas e outras áreas do conhecimento" (BRASIL, 2014, p.53). A ação metodológica dessa pesquisa compreendendo Matemática, História e Artes foi baseada nos respectivos conteúdos programáticos estabelecidos no Plano de Ensino da Secretaria de Educação para o Ensino Fundamental nos anos de 2014 e 2015 (ANEXO A).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida com 93 alunos de duas turmas de alunos dos 7º e duas turmas dos 8º anos do Ensino Fundamental, de uma escola pública municipal de Tremembé-SP, no primeiro semestre de 2015. Também participaram, 93 pais dos alunos e 13 professores de diferentes disciplinas. Foram utilizadas para a coleta de dados: questionários com perguntas fechadas destinados aos alunos, seus pais e professores, a e observação participante feita pela pesquisadora. Os dados apresentados nessa pesquisa resultam das observações em sala de aula e das respostas dos questionários (inicial para avaliação diagnóstica) e outro ao final das atividades, (Apêndice A-F). No questionário inicial para os alunos foram abordadas questões referentes ao processo de ensino- aprendizagem de matemática na escola, o interesse na matemática e hábitos de estudo dos alunos; para os pais a temática incluiu participação na vida escolar, interesse do filho pelos estudos e hábitos de estudos do filho; para os professores as perguntas foram relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem, à metodologia de ensino da escola e a abordagem transdisciplinar. No último encontro, foi aplicado o segundo questionário para avaliar a eficácia quanto ao atendimento dos objetivos da ABP (conhecimentos, habilidades e comportamento estudante), sobre a metodologia da ABP, o trabalho em grupo, a integração das disciplinas e os hábitos de estudo.

3.1 A aplicação da metodologia ABP

A aplicação da metodologia contemplou um conjunto de atividades, seguindo os princípios norteadores da ABP estabelecidos pelo Buck Institute for Education, 2008. O tema central do trabalho foi o conteúdo matemático Teorema de Pitágoras com ênfase no “Triângulo Retângulo”, integrado aos conteúdos das disciplinas de Arte e História (ANEXO A). Foram realizados 4 encontros semanais (1 para cada turma de alunos) de 1 hora/aula cada, durante 5 semanas na organização e aplicação do projeto. Foi apresentado uma situação-problema desafiando os alunos a contextualizar o conteúdo matemático Triângulo

Retângulo ao seu cotidiano real. Foram oferecidos aos alunos cadernos de gerenciamento de estudos e tarefas em grupo e individuais, baseados no modelo do BIE, 2008 (ANEXO B). A ABP foi apresentada pela pesquisadora aos professores num primeiro momento anterior ao início das atividades, em seguida, foi apresentada também aos alunos, e nessa apresentação foram feitas as orientações sobre as atividades propostas, a distribuição de papéis dentro dos grupos, assim como cronogramas de entregas de tarefas. Os grupos foram formados deliberadamente pelos próprios alunos. Esses grupos constituídos por 4 ou 5 participantes, se encarregaram na divisão de papéis entre os integrantes de cada grupo.

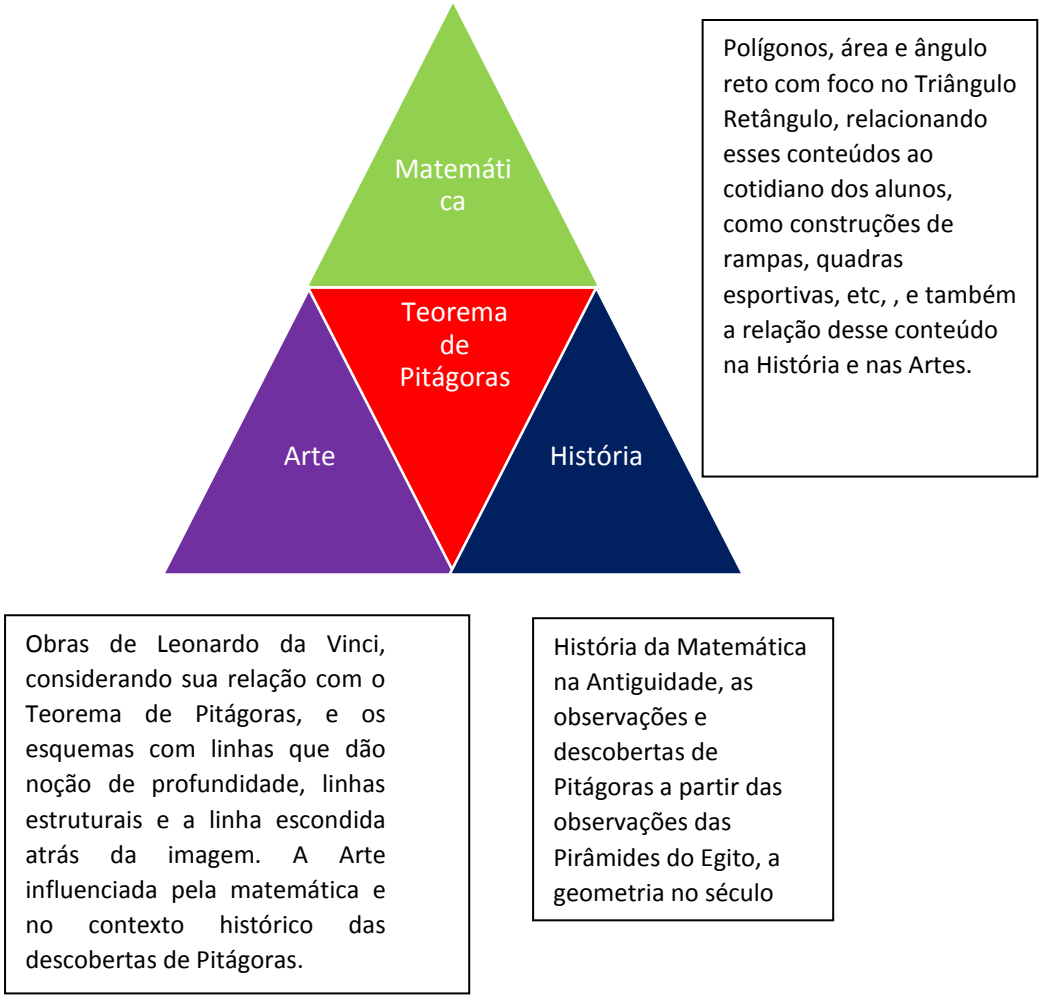
A pesquisa foi organizada em 12 etapas, sendo dividida em 7 etapas para o cronograma de organização das atividades (mostrado no Quadro 2) apresentada no item 3.2.1 a seguir e 5 etapas de aplicação das atividades e avaliações (mostrado no Quadro 3 do mesmo item). O ponto de partida desse trabalho foi a apresentação do projeto ao diretor e à coordenadora da escola, sendo que, nesse primeiro encontro, foram levantados vários aspectos relacionados à rotina escolar, como atividades e projetos já existentes na escola, carga horária dos alunos, disciplinas ministradas e conteúdos programáticos para os 7º e 8º anos. Diante do exposto pela equipe gestora da escola, foram definidas as disciplinas que se envolveriam na abordagem transdisciplinar proposta no projeto, as atividades a serem realizadas, a carga horária, o quadro de horários disponibilizados por cada uma das disciplinas envolvidas e os conteúdos a serem abordados em cada uma delas.

O projeto foi apresentado à equipe gestora, e encaminhado à Secretaria de Educação do Município para a apreciação da Sra. Secretaria de Educação, e permissão para a realização das atividades. A etapa seguinte foi a elaboração do cronograma, com a participação dos professores titulares de Matemática, Arte e História, nesse momento também foram apresentados os objetivos e a metodologia ABP. Considerando e respeitando a grade curricular da Rede Municipal de Educação de Tremembé, o tempo previsto para a realização da pesquisa foi ajustado, de maneira a garantir a eficácia da pesquisa e a realização de todas as atividades previstas na metodologia ABP, sendo necessário para a realização de todas as etapas descritas nesse item, 5 semanas de trabalho.

3.2 A situação-problema

A situação-problema foi definida da seguinte forma: os alunos deveriam identificar a relação do “Triângulo retângulo” com o cotidiano, justificando a importância desse conteúdo no ensino da matemática. E, por meio da abordagem transdisciplinar inter-relacionar conteúdos de Matemática, Arte e História, visando a confirmação dessa relação. Por fim, os alunos deveriam apresentar e explicar essa relação empregando-se maquetes, vídeos, jogos, desenhos entre outros produtos livres à escolha e criatividade. Os conteúdos contemplados no Currículo da rede de ensino serviram de referência para as pesquisas dos alunos, como mostra a figura 2, a seguir.

Figura 2- A relação dos conteúdos e disciplinas definidos para a pesquisa.



Fonte: Própria autora

3.2.1 Cronograma de aplicação do projeto

O cronograma de organização e aplicação desse projeto foi organizado em 12 etapas, distribuídas no período de maio a setembro de 2015, como mostram os Quadros 2 e 3, a seguir.

Quadro 2- Cronograma de organização das atividades

Etapas	Carga horária	Pessoas envolvidas	Atividades/Organização
1ª	1 hora/aula	Diretor e coordenadora da escola e pesquisadora.	Apresentação do projeto e discussão das atividades previstas na escola.
2ª	1 hora/aula	Coordenadora da escola e pesquisadora.	Levantamento da caracterização da escola e definição de estratégias didáticas.
3ª	2 horas/aulas	Diretor, técnica da Secretaria Municipal de Educação, Secretária de Educação, orientadora e pesquisadora.	Apresentação do projeto e discussão das atividades planejadas, assim como definição das turmas envolvidas.
4ª	1 hora/aula	Orientadora e pesquisadora.	Elaboração do cronograma das atividades previstas no projeto e definição de estratégias transdisciplinares.
5ª	1 hora/aula	Pesquisadora e professores envolvidos no projeto.	Definição dos horários previstos para a realização das atividades. Distribuição do questionário diagnóstico inicial aos professores.
6ª	1 hora/aula	Pesquisadora e professores da escola.	Apresentação do projeto aos demais professores do 7º e 8º anos.
7ª	2 horas/aula	Pesquisadora, professores, pais e alunos.	Apresentação do projeto aos alunos, definição dos grupos e entrega do questionário diagnóstico inicial aos pais e alunos.

Fonte: Própria autora

Uma vez organizadas, as atividades previstas para o trabalho, foram apresentadas à equipe gestora, professores, alunos e seus respectivos pais. Nesse momento, foi definido o cronograma das atividades a serem desenvolvidas, os prazos de entrega e carga horária prevista para a realização do trabalho, conforme Quadro 3, a seguir.

Quadro 3- Cronograma de desenvolvimento das atividades

Etapas	**Atividades desenvolvidas**	**Carga horária**
1ª	Formação dos grupos e divisão de papéis. Definição do problema e produto final. Distribuição das tarefas e prazos a cumprir.	4 horas/aula
2ª	Discussões e compartilhamento entre integrantes dos grupos das pesquisas realizadas nos encontros extraclasse.	4 horas/aula
3ª	Apresentação dos produtos finais.	4 horas/aula
4ª	Avaliação em círculo, auto avaliação e avaliação entre os pares.	4 horas/aula
5ª	Aplicação dos questionários finais para os alunos e professores. (Obs: os questionários para os pais foram enviados para casa na aula anterior)	1hora/aula

Fonte: Própria autora

Primeira etapa (4 horas/aula): definição dos grupos (com 4 ou 5 integrantes) e os papéis de cada um, sendo um líder (responsável pela estrutura do grupo), um secretário (responsável pela realização das atividades escritas e pela organização das pesquisas), um porta-voz (responsável pela comunicação entre grupos e pela apresentação final), e demais integrantes, cada qual com suas tarefas a serem definidas posteriormente. Cada membro do grupo recebeu um caderno de gerenciamento de estudos (ANEXO 2) entregue pela pesquisadora, com base nas orientações do Buck Institute for Education, 2008.

Nesse momento foi apresentada aos alunos, a situação-problema, na qual os alunos deveriam contextualizar o conceito matemático do Teorema de Pitágoras, “Triângulo Retângulo”. Em seguida, foram entregues os questionários

de avaliação diagnóstica inicial para os alunos responderem e outros enviados aos pais por meio dos alunos. visando conhecer um pouco da opinião desses sobre o ensino de matemática oferecido por essa escola.

Neste mesmo dia foi definida a organização dos grupos pelo critério de livre escolha. Esse critério de livre escolha dos alunos foi utilizado visando um melhor aproveitamento dos estudos, isso porque esses grupos já haviam sido formados desde o início do ano letivo, quando os alunos se conheceram e se aproximaram por questões socio afetivas. Por se tratar de um método sociointeracionista, no qual as relações são o ponto forte no processo de aprendizagem, entende-se que levar em conta a facilidade de comunicação entre os membros do grupo, a empatia entre eles e também respeitar os critérios que os alunos utilizaram para fazer suas escolhas é fundamental para a criação de um ambiente fecundo à aprendizagem e ao desenvolvimento de múltiplas competências. Quando o grupo é formado pelo professor frequentemente, o critério mais usado é o de rendimento escolar, ou seja, escolhe-se alunos em níveis diferentes de aprendizagem para então poderem trocar experiências, esses grupos podem ser produtivos do ponto de vista dos conteúdos, porém o que se visa com a ABP é o desenvolvimento de habilidades, e sendo assim, o que importa realmente nessa metodologia aprendizagem ativa é o aproveitamento máximo dos potenciais de cada aluno, considerando-o como um sujeito integral.

Segunda etapa (4 horas/aula): discussão e socialização das pesquisas realizadas e levantamento de ideias sobre os próximos passos a serem seguidos pelo grupo. Essa atividade foi realizada entre os membros de cada grupo. As discussões eram inicialmente internas a cada grupo, e posteriormente abertas aos demais grupos, compartilhando ideias, opiniões e experiências.

Terceira etapa (4 horas/aula): apresentação 1- Com exposição oral do representante do grupo; 2- Pesquisador, professor, demais alunos participantes da pesquisa... dos produtos que representassem e explicassem a relação do Triângulo Retângulo no cotidiano. Nesse momento também foram entregues aos alunos os questionários para serem entregues aos seus pais.

Quarta e quinta etapas (5 horas/aula): realização das avaliações baseadas no modelo ABP, na quais são incluídos três instrumentos avaliativos: método aquário, que consiste na discussão em círculos com revezamento dos membros em diferentes momentos, avaliação entre pares e auto avaliação do aluno.

Buscou-se avaliar a participação dos alunos, assim como o desenvolvimento das habilidades comunicativas, argumentativas, interpessoais e intrapessoais. Durante a aplicação da ABP foram feitas observações que serviram para detectar as variáveis relacionadas ao comportamento dos alunos e habilidades desenvolvidas conforme projetado inicialmente. Essa avaliação foi feita por meio da técnica de observação participante realizada pela pesquisadora e aplicadora desse projeto, supondo a interação pesquisador/pesquisado, buscando por meio de registros, levantar dados que comprovassem ou refutassem a aplicabilidade e eficiência da ABP para as séries finais do Ensino Fundamental.

Além das horas/aula em sala de aula, foram necessários outros momentos de reunião de trabalho dos grupos, em horários no contra turno. Os alunos se organizaram e realizaram reuniões presenciais e/ou virtuais por meio de redes sociais para discutir e dar andamento às tarefas cumprindo os prazos predeterminados. Os resultados dessas reuniões foram relatados pelos alunos por meio dos cadernos de gerenciamento de tarefas e estudos (ANEXO B), no quais cada aluno escrevia suas expectativas, desafios e conhecimentos adquiridos durante a semana, na realização das suas tarefas e na sua contribuição dentro do grupo. Esse caderno de uso individual foi organizado com planilhas para registro de planejamento, distribuição de tarefas, guia de prazos a serem cumpridos, objetivos esperados e avaliações. A estrutura e organização do caderno de gerenciamento de tarefas e estudos seguiu o modelo apresentado no guia para professores de ensino fundamental e médio do Buck Institute for Education, 2008. Todos os alunos participantes receberam um exemplar desse caderno, e suas anotações foram compartilhadas entre os membros do seu grupo, fomentando uma auto-avaliação da participação de cada aluno dentro do grupo, assim como suas experiências, desafios, frustações e conquistas durante a realização das atividades propostas nesse trabalho.

Para o êxito da pesquisa foi feito um planejamento das aulas, norteador das expectativas de aprendizagem, como mostra o Quadro 4 a seguir:

Quadro 4- Planejamento das aulas com definição de estratégias e habilidades a serem trabalhadas.

OBJETIVOS	ESTRATÉGIAS	HABILIDADES DESENVOLVIDAS
Envolver os alunos na busca por estratégias para resolver problemas;	Construção de um produto que explique a relação do Teorema de Pitágoras com o cotidiano.	-Solução de problemas; -Criatividade.
Criar condições para os alunos trabalharem em equipe dividindo responsabilidades.	Organização de grupos com 7 ou 8 alunos, com papéis pré-definidos, como o de líder, secretário e porta-voz do grupo.	-Trabalho em equipe; -Autogestão dos próprios estudos.
Promover um ambiente solidário incentivando a troca de conhecimento entre os alunos.	Intervenções pontuais, feitas pelo tutor (professor da disciplina), em caso de não participação de alunos nas atividades.	-Comunicação; -Interação.
Relacionar conteúdos de Matemática, História e Artes, por meio da transdisciplinaridade.	Proposta de pesquisa na internet e/ou em livros, textos que relacione o Teorema de Pitágoras na História e nas Artes, além da Matemática.	-Integração com outras disciplinas.

Fonte: Própria autora

As atividades com os alunos foram semelhantes para as turmas do 7º e 8º anos, pois os conteúdos eram comuns a todos os alunos, independente do ano. Todos receberam materiais de apoio para a realização de pesquisas bibliográficas na escola, e foram orientados quanto à utilização da internet como fonte de pesquisa.

Por meio da abordagem transdisciplinar, o conteúdo “Triângulo Retângulo” foi relacionado à disciplina de Arte, cujo conteúdo compreendia o estudo das obras de Leonardo da Vinci, considerando sua relação com o Teorema de Pitágoras, e os esquemas com linhas que dão noção de profundidade, linhas estruturais e a linha escondida atrás da imagem. Foram realizadas pesquisa em livros, internet e outras fontes, com o fim de se aproximar as áreas trabalhadas no projeto. Em História, os conteúdos trabalhados incluíram a História da Matemática na Antiguidade, as observações e descobertas de Pitágoras a partir das observações das Pirâmides do Egito, a matemática a serviço das grandes navegações, a demarcação da área dos Feudos, a geometria no século XIX. E,

em Matemática, os conteúdos abordados foram: polígonos, área e ângulo reto com foco no Triângulo Retângulo, relacionando esses conteúdos ao cotidiano dos alunos, como construções de rampas, quadras esportivas, etc.

A transdisciplinaridade ocorreu durante todo o desenvolvimento do projeto, os conteúdos estudados estavam diretamente relacionados ao conceito matemático Triângulo Retângulo. Os professores cederam metade de sua carga horária semanal para a aplicação das atividades do projeto. Todas as orientações e observações foram feitas pela pesquisadora, ficando os professores isentos de responsabilidades com as atividades propostas. Os alunos pesquisaram a história da matemática a partir da viagem de Pitágoras ao Egito, contextualizando as descobertas desse matemático sobre a arquitetura das pirâmides do Egito às outras obras que seguiram as ideias pitagóricas, como as criações de Leonardo Da Vinci. A partir dos conhecimentos adquiridos nessas pesquisas os grupos se organizaram para desenvolver um produto que apresentasse resposta ao problema apresentado, no qual eram desafiados a relacionar o Triângulo Retângulo ao cotidiano. Para tal eles criaram produtos apresentados ao final do projeto, com o intuito de fazer essa conexão entre os conhecimentos escolares e o cotidiano.

Os conhecimentos prévios dos alunos em Artes, História e Matemática serviram como ponto de partida paras as suas descobertas, dando significado aos novos conhecimentos construídos nesse processo de ensino e aprendizagem. Em Artes alguns alunos aproveitaram os conteúdos da série anterior, na qual eles estudaram as pirâmides do artista plástico Romero Britto, em História aproveitaram o conteúdo da história grega conhecida por meio de filmes de cinema e de jogos de videogame, e a partir da aprendizagem ancorada em conhecimentos prévios, eles desenvolveram estratégias para resolver a situação-problema.

Essa abordagem didática possibilitou uma aprendizagem signoficativa a partir da contextualização entre o objeto de estudos e as experiencias vividas pelo aluno, seguindo a teoria de Piaget (1973), a qual explica que sucessivas assimilações e acomodações geram um resultado chamado por ele de “equilibração” culminando na construção do conhecimento.

3.3 Instrumentos de avaliação

3.3.1 Os questionários

O primeiro instrumento de avaliação foi um questionário inicial o qual visou o levantamento do contexto escolar, servindo como ponto de partida para o desenvolvimento das demais atividades. Esses questionários foram realizados com perguntas fechadas, destinadas aos alunos (Apêndices A e B), aos pais (Apêndices C e D) e aos professores (Apêndices D e F) envolvidos no processo, mesmo que indiretamente, como os professores de outras áreas, que também participaram desse levantamento. A escolha por incluí-los, teve como intuito a participação de agentes externos ao processo, para mantê-los a par das atividades previstas no projeto. As perguntas fechadas foram direcionadas a três aspectos relacionados à educação escolar como :relação professor-aluno, metodologia de ensino utilizada pela escola, rotina de estudos dos alunos e interesses desses pelos estudos.

3.3.2 Observação Participante

O segundo instrumento avaliativo utilizado na pesquisa foi a técnica de "**Observação Participante**", na qual o pesquisador se insere na rotina do pesquisado e acompanha de perto o seu comportamento, a sua realidade, sem intervir no meio, ou contexto observado (GIL, 2008, negrito nosso). Os alunos foram observados durante as 4 semanas do projeto, em diversos momentos, e em várias atividades realizadas em outras disciplinas. Os registros das atividades foram feitos pela pesquisadora através de relatórios de acompanhamento das aulas. Essas observações serviram para a verificação das habilidades descritas nos objetivos do projeto. Essa observação foi importante para avaliação do comportamento dos alunos até mesmo em outras situações fora do contexto do projeto. Não houve intervenções do observador durante essa atividade de

observação para que o comportamento dos alunos fosse estudado e assim entender a dinâmica que rege a sala de aula em sua rotina diária. Malinowski (1978), que é considerado o pai da observação participante, afirma que observar ajuda entender melhor os fenômenos e comportamentos do que simplesmente perguntar, pois a observação por si só já possibilita responder algumas questões, como as relações interpessoais, interesses enfim, como se comportam os sujeitos observados, nesse caso em seu cotidiano escolar. A observação participante como método de pesquisa auxiliou significativamente na coleta de dados, acrescentando e confirmando a teoria de Malinowski (1978).

3. 3. 3 Atividades avaliativas utilizadas pela escola

Na rede de ensino onde foi realizada o trabalho, são utilizados 4 instrumentos avaliativos (2 provas escritas, 1 trabalho de pesquisa e 1 nota de participação nas atividades) durante o ciclo escolar, que é trimestral. Embora configure em uma avaliação quantitativa, o que caracteriza em uma técnica de avaliação mensurada por números, ela também é processual, ou seja, não é um sistema avaliativo fechado, mas possibilita verificar a aprendizagem dos conteúdos estudados em diversos momentos onde ela acontece. Avaliação processual, avaliação formativa ou contínua, é a prática de acompanhar aprendizagem em diferentes momentos e situações de aprendizagem nas atividades em grupos ou individuais, sejam elas construções coletivas, provas, pesquisas na biblioteca, e outras que favorecem a possibilidade de perceber o desenvolvimento de habilidades diversas, como o comportamento leitor, argumentação, liderança, iniciativa, domínio próprio, etc., (VILLAS BOAS, 2007). Para essa autora, a formação processual estabelece um estreitamento entre o ensino e a aprendizagem e possibilita uma reflexão da prática docente, fazendo parte corresponsável pela aprendizagem do aluno.

Avaliar continuamente permite acompanhar o desenvolvimento do aluno na construção de novos conhecimentos, e perceber a tempo variáveis que impossibilitam o aluno de avançar na sua aprendizagem. Essa ação favorece o

olhar reflexivo do educador sobre sua prática em sala de aula, fornecendo dados para uma mudança de estratégias que visem melhorar o desempenho do aluno.

Os instrumentos de avaliação utilizados pela escola pesquisada seguem as orientações do Projeto Político Pedagógico (PPP), documento construído coletivamente pela comunidade escolar: equipe gestora, professores, alunos, pais e funcionários da escola. Esse documento expressa os objetivos da a educação oferecida pela escola, sua visão filosófica ligada aos interesses pedagógicos e expectativas de aprendizagem dos alunos. Conforme Veiga (2002), o PPP "É também um instrumento que identifica a escola como uma instituição social, voltada para a educação, portanto, com objetivos específicos para esse fim." Além desse documento característico de cada escola e seu entorno, existe também o Regimento Escolar, documento que regula a educação da rede municipal. Nele estão previstos que as escolas devem aplicar pelo menos 4 instrumentos avaliativos ao longo do trimestre. E em geral, as notas dos alunos são somadas e divididas, para se obter a média alcançada na aprendizagem, porém, caso a nota seja insatisfatória, recorre-se ao Conselho de escola, órgão constituído pela equipe gestora, professores, pais e funcionários da escola, para que se analise a situação de aprendizagem de cada aluno, observando seu progresso, assim como sua conduta escolar de estudos, compromisso com as tarefas e assiduidade.

Todas essas ações visam acompanhar a aprendizagem do aluno e antecipar adequações pedagógicas necessárias que busquem conduzir o processo de ensino e aprendizagem a uma formação integral do educando, promovendo o desenvolvimento máximo de suas potencialidades, com vistas ao exercício efetivo da cidadania por meio da autonomia desenvolvida na educação escolar, uma vez que é previsto na Lei de diretrizes e Bases LDB 9394/96 (BRASIL, 2014), lei essa que rege a Educação no Brasil.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados do contexto escolar

Na reunião de apresentação do projeto à equipe gestora, foi percebido o interesse de ambos, diretor e coordenadora com a proposta apresentada. Prontamente, a direção da escola concordou em participar, e ainda, se dispôs a ajudar em todos os momentos, colocando-se à disposição para qualquer eventualidade. Porém, como já citado anteriormente, os professores titulares de Arte e História, questionaram e reagiram negativamente quando lhes foi apresentada a proposta da ABP, (inovadora nesse contexto escolar). Os argumentos estavam relacionados a falta de recursos financeiros e tecnológicos na escola, o que foi logo esclarecido, quando foi mostrado que a aplicação da ABP não se restringe a esses pré-requisitos, pois ela só depende da reorganização dos estudos e da disposição das mesas e cadeiras da sala, uma vez que, as atividades são em grupo. No entanto, quando o projeto foi apresentado aos demais professores, esses demonstraram maior interesse em conhecer a ABP, e, em outros momentos eles perguntaram pelo andamento das atividades, pois haviam percebido certo interesse dos alunos nas suas aulas, no período da realização do projeto. Alguns pais que participam de outros projetos na escola, também demonstraram interesse pela pesquisa e quiseram saber mais dessa proposta de ensino, considerando importante que a escola busque outros meios para o ensino de matemática, uma vez que é consensual a importância dessa disciplina, porém que ainda é considerada a mais difícil na Educação Básica.

4.2. Resultados da situação-problema

Por meio da Observação Participante, feita pela pesquisadora, percebeu-se que a organização dos grupos seguiu o critério de afinidade socio afetiva entre os alunos, e, a definição de papéis dentro dos grupos, foi orientada pela afinidade

e habilidade com a função determinada, ou seja, os alunos guiaram-se pela facilidade em realizar determinadas tarefas. Foi observado também que, o líder do grupo, frequentemente era escolhido pela capacidade comunicativa. Quanto às habilidades desenvolvidas durante o projeto, destacaram-se a interação entre os pares, a comunicação, a participação, a argumentação e a criatividade.

Os grupos dos alunos do 7º ano precisaram de auxílio na realização das tarefas, devido à pouca experiência e ao nível de maturidade dessa faixa etária, embora apresentassem bastante interesse em realiza-las. Diante do problema proposto no projeto cada grupo decidiu pelo produto final que explicaria a relação do Teorema de Pitágoras com situações cotidianas. Alguns grupos decidiram pela confecção de maquetes com casas e quadras esportivas, nas quais apareceram a relação do Teorema de Pitágoras quando calculada a área da maquete e das construções. Outros grupos optaram por fazer desenhos de imagens justificando o conteúdo proposto, e sua relação com a Arte. Enquanto que, os grupos dos alunos do 8º ano demonstraram mais criatividade na construção dos produtos finais, devido a sua experiência de vida. Um grupo decidiu construir pirâmides com jogos de computador, outro grupo fez um vídeo no qual os alunos mostraram a relação do Teorema de Pitágoras nas construções no entorno da escola. E, os outros grupos construíram maquetes de pirâmides, utilizando os conhecimentos prévios dos conteúdos estudados no ano anterior na disciplina de Arte.

As soluções apresentadas pelos alunos dos 8º anos estavam diretamente relacionadas aos conhecimentos prévios que eles construíram no ano anterior, nas disciplinas de Matemática, Arte e História. A relação do Teorema de Pitágoras com o cotidiano dos alunos foi levantada logo nas discussões iniciais do tema do projeto.

Todos os alunos utilizaram diferentes recursos de pesquisa como: livros, revistas, imagens de obras de Leonardo Da Vinci, e internet. Essas pesquisas foram realizadas em horários extraclasse, como tarefa de casa, e, estavam relacionadas ao Teorema de Pitágoras, História da matemática, e a matemática na Arte, visando sempre a relação do conteúdo de matemática no nosso cotidiano. Avaliando esses trabalhos, pôde-se perceber a aprendizagem por meio da transdisciplinaridade, pois estavam presentes nas produções dos alunos os conteúdos das disciplinas trabalhadas, servindo esses conhecimentos de bases

conceituais para mostrar a relação entre do Teorema de Pitágoras em diferentes contextos.

Os conteúdos de História serviram para compreender como a matemática está inserida no nosso cotidiano, e sua importância para o desenvolvimento da humanidade. Em Arte, foram abordados os conhecimentos que artistas utilizam na produção de suas obras e como os conhecimentos do Teorema de Pitágoras auxiliam no seu trabalho. Os alunos relacionaram os seus conhecimentos prévios aos produtos finais apresentados, ressignificando o conhecimento construído, e efetivando aprendizagem.

Figura 3- Exemplo de produto final da pesquisa: Maquete de pirâmide apresentada pelo um grupo (7º ano).

Fonte: Arquivos da pesquisa

Os alunos do grupo C da turma do 7º ano. apresentaram a obra do artista plástico Romero Britto “Pirâmide”, relacionando o conteúdo matemático Triângulo Retângulo aos conteúdos previstos na disciplina de Arte, como a vida e obra desse artista, avançando para outros conhecimentos da disciplina de História relacionados à História Antiga na Grécia e no Egito, como as viagens de Pitágoras ao Egito.

Figura 4- Exemplo de produto final: Pirâmide construída pelos alunos (8ºano) em um jogo de vídeo game.

Fonte: Alunos do 8º ano

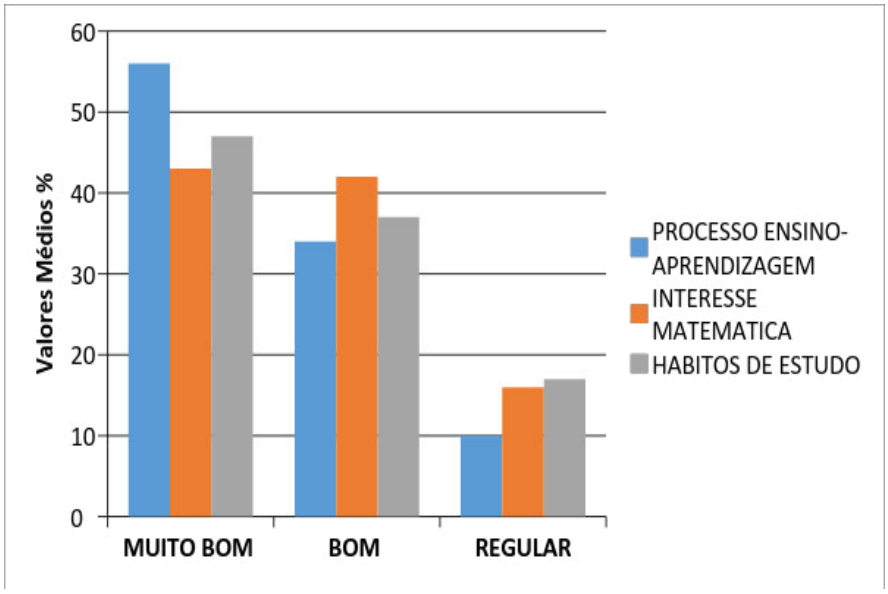
As imagens das Figuras 3 e 4 são produtos finais dos trabalhos dos alunos à proposta apresentada nessa pesquisa. Os resultados variaram de acordo com a experiência e realidade dos alunos. Na Figura 3, o grupo A (7º ano) construiu uma pirâmide baseada em uma atividade realizada no ano anterior (6º ano) na disciplina de Arte, a qual explorou a obra do artista plástico Romero Britto (2005) “Pirâmide”. Esses conhecimentos prévios serviram de apoio para a aprendizagem do conteúdo matemático “Triângulo Retângulo”. Logo na Figura 4, vê-se a imagem de uma pirâmide egípcia construída pelos alunos do 8º ano em um jogo de videogame, demonstrando a influência das experiências de vida dos alunos na construção de novos conhecimentos, respeitando valorizando sua bagagem cultural e seu contexto social.

4.3 Resultados dos instrumentos de avaliação

Os questionários serviram de instrumentos de avaliação, para verificar o contexto escolar no qual a pesquisa foi aplicada, e também para levantar algumas informações que pudessem revelar os hábitos e rotinas de estudos dos alunos, assim como sua relação com os conteúdos de matemática.

Das respostas dos questionários iniciais (APÊNDICE A) enviado pelos alunos foi elaborado o gráfico apresentado na Figura 5. As respostas foram agrupadas de acordo com o seguinte critério: questões 1 a 4 (valores médios indicando a opinião do aluno sobre o processo ensino-aprendizagem); questão 5 e 6 (interesse do aluno em aprender matemática); questões 7 a 10 (hábitos de estudo do aluno).

Figura 5 – Resultado do questionário inicial aplicado aos alunos.

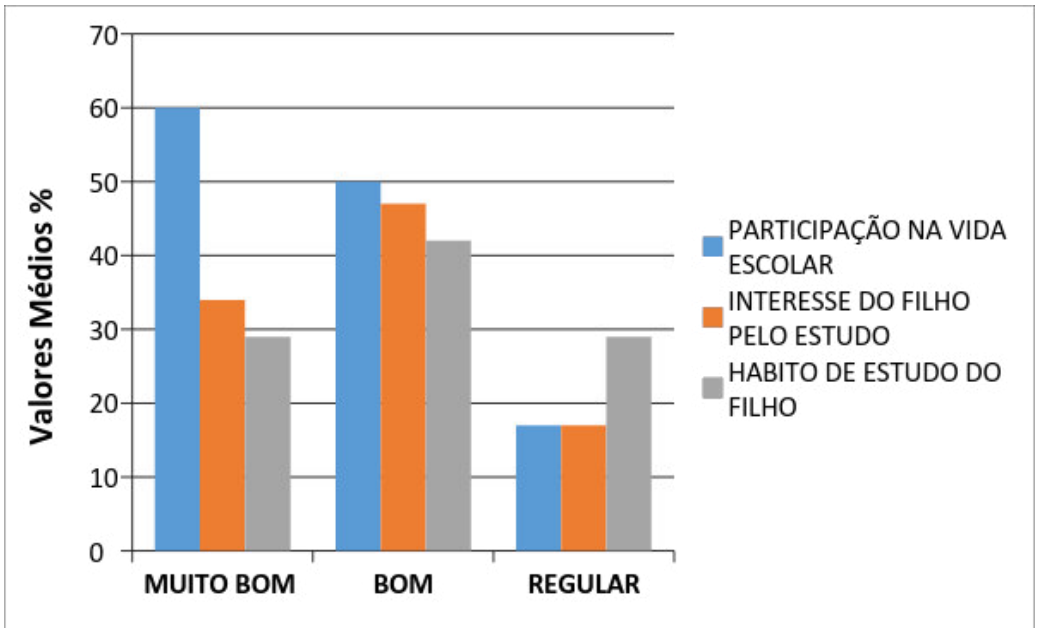


Fonte: Própria autora

Analisando as respostas dos alunos ao questionário inicial pôde-se observar que eles consideram bom o processo de ensino da escola, embora tenham pouco interesse pelas aulas de matemática. Isso justifica os baixos índices da aprendizagem de matemática, pois a falta de interesse dos alunos impede que eles aprendam significativamente. E, observando os dados acima, percebe-se que esses alunos mantem bons hábitos de estudos. Das respostas

dos questionários iniciais (APÊNDICE C) enviado pelos pais foi elaborado o gráfico apresentado na Figura 6. As respostas foram agrupadas de acordo com o seguinte critério: questões 1 a 5 (valores médios indicando a participação dos pais na vida escolar); questão 6 (interesse do filho pelo estudo visto pelos pais); questões 7 a 10 (hábitos de estudo do filho visto pelos pais).

Figura 6 – Resultado do questionário inicial aplicado aos pais.

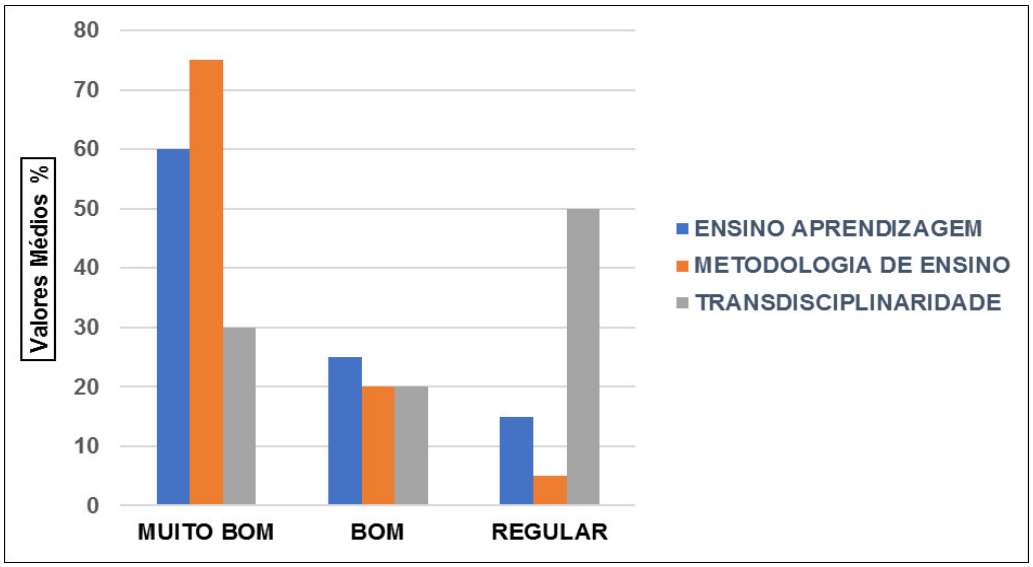


Fonte: Própria autora

Os dados do gráfico representados na Figura 6 mostram que os pais são participativos na vida escolar do filho. Porém, em relação aos estudos dos filhos, os mesmos consideram que há interesse por parte dos filhos, mas não o suficiente para garantir uma boa aprendizagem. Quantos aos hábitos de estudos dos filhos, os pais se dividem nas respostas, sendo que a maioria dos entrevistados, consideram que há uma rotina regular de estudos.

Das respostas dos questionários iniciais (APÊNDICE D) aplicado aos professores foi elaborado o gráfico apresentado na Figura 7. As respostas foram agrupadas de acordo com o seguinte critério: questões 1 a 5 (valores médios indicando a opinião do professor sobre o processo ensino-aprendizagem); questão 6 e 7 (valores médios indicando a opinião do professor sobre o atual processo de ensino-aprendizagem); questões 8 a 10 (valores médios indicando a opinião do professor sobre a transdisciplinaridade).

Figura 7 – Resultado do questionário inicial para os professores.



Fonte: Própria autora

Os dados mostrados no gráfico da Figura 7, mostram que a maioria dos professores consideram como bom o processo de ensino aprendizagem da escola, e que a metodologia é fundamental nesse processo. Porém, quando perguntado sobre a transdisciplinaridade na escola, esses professores consideraram como regular essa estratégia de ensino, isso porque demanda de projetos conjuntos entre os professores, o que implica em reuniões, divisão de tarefas, entre outras necessidades do trabalho em grupo.

As avaliações de rendimento escolar foram realizadas na etapa seguinte da pesquisa, e de posse dos resultados, foram analisadas as reais contribuições que a metodologia de aprendizagem baseada em problemas oferece ao ensino de matemática nas séries finais do Ensino Fundamental.

Foram analisados os questionários finais, as avaliações feitas pelos grupos, as auto- avaliações dos alunos e outros instrumentos utilizados no gerenciamento dos estudos dos alunos, como planilhas de acompanhamento das atividades e diários de participação do aluno nas atividades dos grupos. Esses dados serviram para uma melhor verificação da aplicabilidade da metodologia no Ensino Fundamental II.

As escolas da rede ensino municipal de Tremembé-SP, campo de pesquisa do projeto, têm um ciclo trimestral de aproveitamento escolar, sendo assim, a avaliação do segundo trimestre aplicada pela escola referente aos conteúdos

estudados nesse período, forneceram dados para uma análise do rendimento dos alunos participantes do projeto da ABP. No Quadro 5, mostrado a seguir, estão os resultados das atividades avaliativas como prova trimestral e avaliação mensal de matemática, e esses revelam um pouco do reflexo da aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em problemas na vida escolar desse grupo de alunos.

Quadro 5 - As habilidades percebidas nas avaliações do segundo trimestre aplicadas aos alunos dos 7º e 8º anos do Ensino Fundamental.

Níveis avaliados	**Proficiente**		Com pouca dificuldade		**Com muita dificuldade**	
Anos	**7º**	**8º**	**7º**	**8º**	**7º**	**8º**
Estratégia para resolução de problemas.	50%	40%	35%	35%	15%	25%
Argumentação coerente.	60%	60%	25%	25%	15%	15%
Criatividade	70%	80%	20%	10%	10%	10%
Iniciativa	50%	35%	35%	35%	15%	30%
Participação	80%	60%	10%	25%	10%	15%
Autonomia	50%	60%	35%	25%	15%	15%
Interação	80%	60%	10%	25%	10%	15%
Reflexão	40%	40%	35%	35%	25%	25%
Raciocínio lógico	50%	60%	35%	25%	25%	15%

Fonte: Própria autora

Os resultados finais mostram que a aplicabilidade da ABP é possível nas séries finais do Ensino Fundamental, porém, é preciso que se faça um trabalho de conscientização de professores e alunos sobre a importância do trabalho em grupo, pois é uma estratégia de ensino que garante bons resultados, uma vez que possibilita a troca de experiências entre os alunos, compartilhando níveis de aprendizagens diferentes, resultando em grupos produtivos. A cada encontro são discutidos assuntos diversos relacionados ao conteúdo estudados, e aqueles alunos com dificuldade de aprendizagem sentem-se ancorados pela experiência do companheiro.

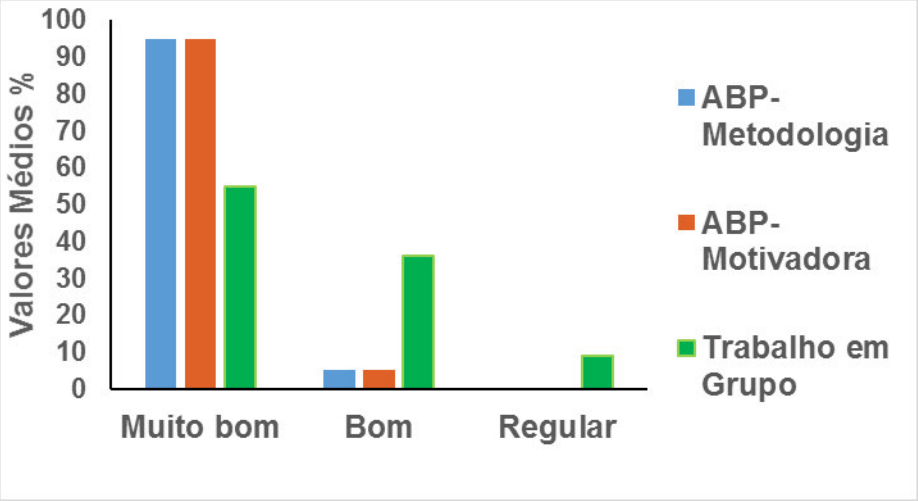
4.4 Resultados finais

Analisando todos os dados obtidos nos questionários e apresentados nas Figuras a seguir (9 – 11), percebeu-se um ganho significativo em relação a aceitação da ABP, visto a mudança no comportamento dos alunos, relatados pelos pais e professores, seus hábitos de estudos e suas expectativas quanto ao ensino de matemática na escola pesquisada. As observações da pesquisadora também confirmam esse otimismo em relação aos resultados percebidos nos hábitos e atitudes dos alunos durante a realização das atividades. Os objetivos foram alcançados quando considerado o ganho no desenvolvimento de habilidades e competências, assim como na motivação dos alunos pelas aulas de matemática. Considerando que a ABP prevê para além do desenvolvimento cognitivo, esta pesquisa trouxe dados importantes sobre o desenvolvimento de outras competências, como a comunicativa, a social e a reflexiva. E, por fim a aprendizagem foi comprovada nos resultados das atividades avaliativas aplicadas pela escola no terceiro trimestre.

Os dados das respostas dos alunos nos questionários finais destinados aos alunos (Figura 8) confirmam a eficiência do trabalho em grupo como estratégia motivadora no ensino de matemática na perspectivada metodologia ABP. Das respostas dos questionários finais (APÊNDICE D) enviados pelos alunos foi elaborado o gráfico apresentado na Figura 8. As respostas foram agrupadas de acordo com o seguinte critério: questões 1 a 3 (valores médios indicando a opinião do aluno sobre o processo ensino-aprendizagem relacionado à metodologia ABP); a questão 4 (motivação gerada pela ABP); questões 5 e 6 (trabalho em grupo); questões 7 e 8 (hábitos de estudo); questões 9 e 10 (transdisciplinaridade).

As questões foram divididas em dois gráficos para uma melhor leitura dos dados. No gráfico da Figura 8 estão as questões relacionadas a ABP e ao trabalho em grupo.

Figura 8- Resultado do questionário final aplicado aos alunos, das questões relacionadas a ABP e ao trabalho em grupo.



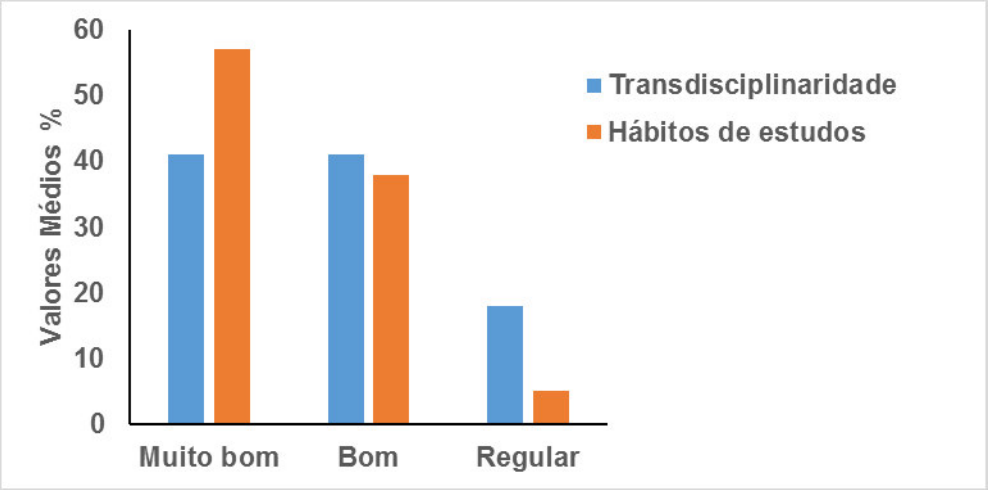
Fonte: Própria autora

O gráfico da Figura 8 mostra um resultado significativo em relação a ABP, revelando que 95% dos alunos consideraram muito boa a aplicação dessa metodologia. Esse alto índice de aprovação deve-se ao fato de que os alunos estão insatisfeitos com o ensino tradicional oferecido pela escol.

Em relação ao trabalho em grupo os índices não foram tão altos, porém ainda mostram certo apreço dos alunos por essa prática, considerando que 55% dos alunos avaliam muito boa essa estratégia de ensino e 36% consideram boa essa prática na escola. Porém, percebeu-se durante as observações da pesquisadora, que os alunos já têm o hábito escolar da atividade em grupo, logo isso não foi uma inovação para eles, pois grande parte dos professores adotam o trabalho em grupo como estratégia de ensino e aprendizagem. No entanto o que difere, é que na ABP, o trabalho em grupo é de caráter colaborativo, o que não acontece no método tradicional, no qual as tarefas são divididas entre os integrantes do grupo e integradas ao final do trabalho, isto é, partes de pesquisas fragmentadas se unem ao final do trabalho sem um propósito de resolução de um problema comum a todo , servem apenas para construir o corpo de um trabalho.

Na Figura 9 estão agrupadas as questões relacionadas à transdisciplinaridade e à mudança nos hábitos de estudos dos alunos.

Figura 9 - Resultado do questionário final aplicado aos alunos, das questões relacionadas à transdisciplinaridade e à mudança nos hábitos de estudos.



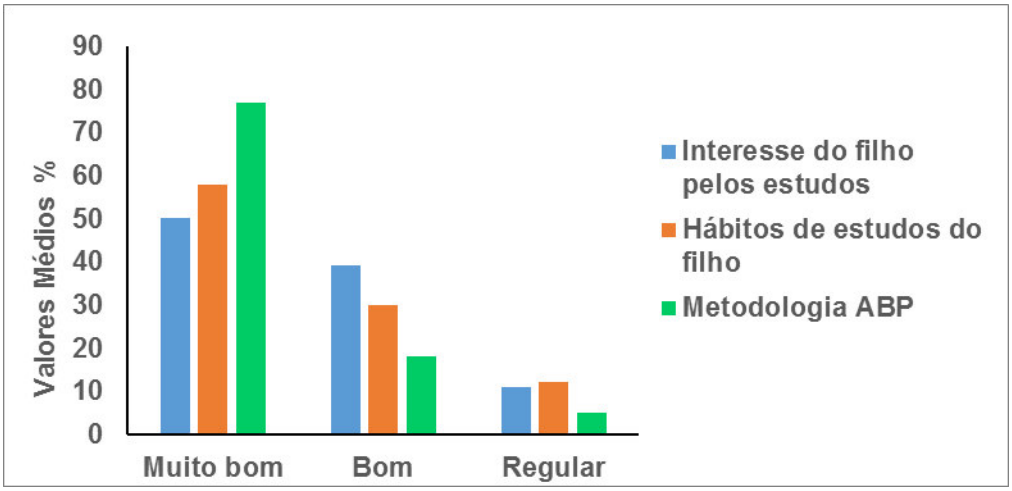
Fonte: Própria autora

Os resultados apresentados no gráfico da Figura 8, acima, mostram que a abordagem transdisciplinar foi bem aceita pelos alunos, ficando empatados os conceitos muito bom e bom, caracterizando a possibilidade se de introduzir essa prática com as demais disciplinas, facilitando a aprendizagem do aluno e tornando significativa a sua construção de conhecimento. A Transdisciplinaridade é a conexão entre os saberes e nessa abordagem comunga-se da ideia de [...” que não é a quantidade de informações, nem a sofisticação em Matemática que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, é mais a capacidade de colocar o conhecimento no contexto” (MORIN,2000).

Em relação aos hábitos de estudos, houve um ganho relativamente importante, considerando a faixa etária dos alunos e a dificuldade de uma rotina de estudos, o que pode está diretamente relacionada à gama de atividades interativas que os meios de comunicação apresentam, como televisão, games, celulares e internet.

Na Figura 10 a seguir estão os dados das respostas dos pais, e as questões foram agrupadas de acordo com o seguinte critério: questões de 1 a 3 (interesse dos filhos pelo estudo); 4 e 5 (hábitos de estudos); 6 a 10 (aplicabilidade da ABP);

Figura 10- Resultado do questionário final aplicado aos os pais.

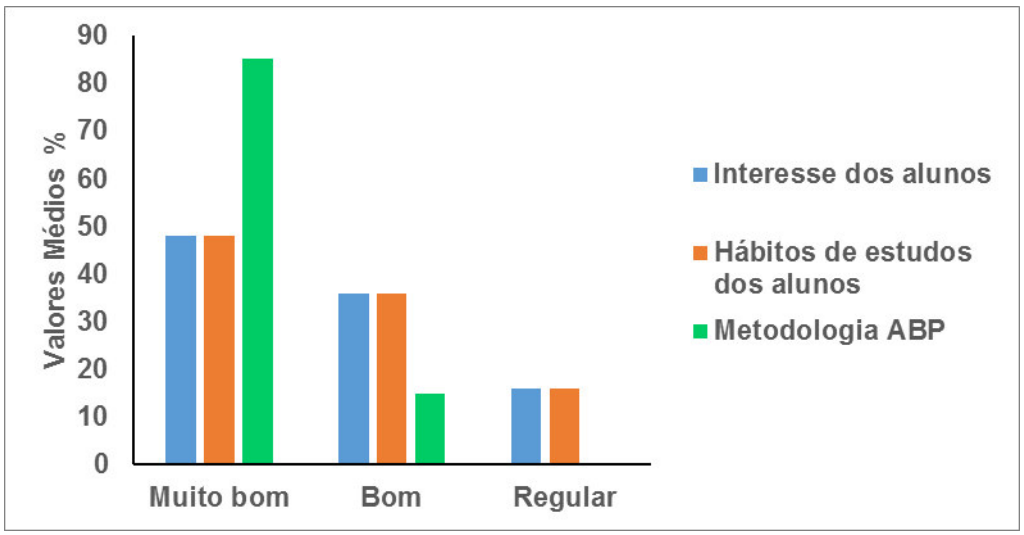


Fonte: Própria autora

De acordo com as respostas do gráfico da Figura 8, acima, o interesse dos alunos pelos estudos, segundo a opinião dos pais aumentou se comparado ao gráfico do questionário inicial (Figura 2), e os hábitos de estudos também tiveram avanços significativos. Quanto à aplicabilidade da ABP, os pais consideraram um importante recurso no processo de ensino e aprendizagem.

Na Figura 11 a seguir estão os dados dos questionários destinados aos professores. As questões foram agrupadas pelo seguinte critério: questões 1 e 2 (interesse dos alunos); questões 3 e 4 (hábitos de estudos dos alunos); questões 5 a 10 (aplicabilidade da ABP).

Figura 11- Resultado do questionário final aplicado aos professores



Fonte: Própria autora

As respostas dos professores não foram tão satisfatórias quanto as respostas dos pais e as dos alunos, isso se deve ao desinteresse do professor pelo ensino, à carga de trabalho exaustivo e a falta de recursos materiais enfrentados cotidianamente na escola. Durante as reuniões feitas com os professores, foi observado pela pesquisadora o desinteresse pelo ensino e a descrença dos professores pela qualidade na educação pública no Brasil. Alguns relatavam fatos ocorridos em sala de aula e atribuíam à indisciplina a responsabilidade pelo fracasso na aprendizagem dos alunos. Dentre esses professores houve uma fala muito marcante, ele dizia: “deve-se acabar com a instituição chamada Escola”, os demais concordavam com sua colocação e ainda acrescentavam: “os alunos não querem aprender”, “a culpa é da família”. Essas frases confirmam o desinteresse do professor, e a falta de crença na educação pública, para muitos a escola é um fardo e a aprendizagem dos alunos um desafio o qual eles desistiram de enfrentar. Devido a esse panorama, a Secretaria de Educação do município resolveu intervir com projetos educativos como o “Mais Educação” do Ministério da Educação MEC, “Comunidade de Aprendizagem” (Instituto Natura) e “Programa Família e Escola juntas”. Esses projetos começaram a serem desenvolvidos durante o ano de 2015, ano da presente pesquisa na escola, e, ajudaram na transformação da realidade da escola, oferecendo atividades diversas aos alunos para aumentar a sua permanência na escola, e, também acolhendo as famílias para dentro o interior da escola.

A aplicação da ABP na escola foi bem aceita por se tratar de uma inovação pedagógica sem necessidade de grandes recursos materiais, o que é muito importante para a educação, já que os recursos financeiros são quase escassos.

A fácil aceitação de pais, professores e alunos, deu-se pelo rico embasamento teórico que envolve a metodologia, pesquisas fundamentadas em práticas já existentes em diversos países. Para a educação pública, inovações são sempre bem-vindas quando não exigem muitos recursos materiais e humanos, pois há também uma dificuldade de disponibilidade de horário dos professores e pais, devido à carga de trabalho diário. Para os alunos, a ABP se apresentou como uma motivação para os estudos, pois desafia o pensamento lógico e possibilita o constante diálogo entre os alunos nos trabalhos em grupo. Algumas dificuldades foram observadas, como a não participação efetiva de

alguns membros do grupo, ou com a falta de compromisso com os prazos, situações compreensíveis quando se trata de educação com jovens com idades entre 13 e 14 anos.

Apesar da resistência de alguns professores, a escola pesquisada obteve respostas positivas do seu trabalho com projetos e intervenções pedagógica que vieram dos resultados da Prova Brasil 2015 do Sistema de Avaliação da Educação Básica- Saeb realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira.

Figura 12- Dados da Escola na Prova Brasil 2015.

Desempenho da sua Escola nas Edições da Prova Brasil	5º Ano		9º Ano	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
2011	175.80	198.20	258.45	253.72
2013	194.88	213.20	220.41	215.17
2015	220.46	241.55	260.99	257.69

Fonte: Inep (2015)

A introdução de pedagogias inovadoras como a metodologia ABP, que superam as atividades de memorização, conhecidas como “exercícios de fixação”, libertam o aluno da “educação bancária” combatida por Freire (2005). Na medida em que a aprendizagem ocorre pela experiência e pela interação dos saberes, ocorre naturalmente uma assimilação e uma **equilibração** do conhecimento, segundo a teoria da Epistemologia Genética de Jean Piaget, (1973, negrito nosso).

Proporcionar novas experiências aos alunos garante uma ampliação de possibilidades de aprendizagem, pois permite a participação ativa do aluno na construção de novos conhecimentos. Quando o aluno tem a oportunidade de confrontar seus conhecimentos prévios aos novos objetos de conhecimento, ele não só participa ativamente dessa aprendizagem, como também traz novos significados, confirmando a teoria de Piaget (1973) sobre assimilação e acomodação.

5 CONCLUSÃO

Essa pesquisa serviu para a verificação das possíveis contribuições que a ABP pode trazer para as séries finais do Ensino Fundamental. Embora o conteúdo principal do projeto tenha sido de Matemática, outros conteúdos de Arte e História também foram contemplados na proposta. Foram verificados os índices de aprovação do rendimento dos alunos sobre os conteúdos estudados no projeto, e, pode-se afirmar com segurança que a metodologia aplicada vinculada à abordagem transdisciplinar foi bem assimilada pelos alunos, quando analisados os resultados das observações participantes e os resultados dos questionários finais e das avaliações da escola. As observações e as avaliações confirmaram o desenvolvimento das habilidades previstas nos objetivos. Os questionários finais confirmaram o interesse dos alunos nas atividades desenvolvidas durante o projeto, assim como uma mudança de comportamento dos estudantes em relação aos hábitos de estudos, pois percebeu-se pelas respostas recebidas que a ABP se mostrou uma nova perspectiva de ensino e de aprendizagem.

A aprendizagem Baseada em Problemas ABP ou (Problem Based Learning- PBL) no Ensino Fundamental e Médio já é uma realidade em 30 países ao redor do mundo segundo dados do Buck Institute for Education, (2008). O Brasil está em fase iniciação dessa metodologia para alunos da Educação Básica, e as pesquisas existentes ainda são insuficientes para obtenção de discussões mais profundas e categóricas sobre os resultados dessa iniciativa, porém, seguindo as linhas teóricas de Jean Piaget (1973), Lev Vigotski (2007) e John Dewey (2002), é possível afirmar que a ABP oferece todos os instrumentos para uma aprendizagem significativa e emancipatória, possibilitando o desenvolvimento das habilidades necessárias para a formação exigida pela demanda do século XXI.

Aplicabilidade da ABP e a transdisciplinaridade são ações possíveis de serem realizadas, pois requerem poucos recursos humanos e materiais, e ainda provocam o interesse no aluno pelas atividades, por serem realizadas em grupos, nas quais ocorre a troca constante de ideias, conhecimentos e experiências.

Algumas pesquisas sobre a ABP no Ensino Fundamental II no Brasil estão em fase de desenvolvimento, como a das pesquisadoras Maidame e Mesquita

(2017) da Universidade de Campinas -Unicamp, e futuramente poderão contribuir com mais dados sobre a aplicabilidade dessa metodologia e possíveis adaptações para a Educação pública.

São percebidas no cotidiano escolar algumas manifestações contrárias à introdução de metodologias ativas na escola pública, isso devido à visão tradicional de grande parte dos educadores em relação ao ensino. Os professores reproduzem um modelo de ensino que define como responsabilidade do professor cumprir com a carga horária prevista e com o currículo estabelecido no plano anual de ensino. Nessa visão a responsabilidade pelo fracasso recai sobre o aluno, considerado desinteressado e descompromissado com os estudos.

Outro aspecto que pode ser observado nas falas dos professores durante os encontros na escola, é que a relação professor-aluno ainda é baseada na verticalização, na qual a postura do professor é sempre a de quem determina e transfere conhecimento e a do aluno a de receptador passivo em nível inferior. Fleuri (1990, p.82) afirma que "na relação professor-aluno, com efeito, há duas dimensões que se articulam dialeticamente" a do saber e a do poder, considerando que o professor (detentor do saber) deve dirigir a programação didática (ensinar) e o aluno (receptador) deve executá-la (aprender).

Para inovar não é preciso desfazer do que já se sabe, mas dar significado ao que se aprendeu, preservando os valores implícitos no conhecimento.

Segundo D'Ambrosio, (1993, p.36) "é necessário acreditar que o processo de ensino e aprendizagem se baseia na ação do aluno ao resolver problemas, e na busca constante por respostas para as situações que o desafiam".

Conclui-se com essa pesquisa que a Educação é um movimento contínuo, que precisa acompanhar as demandas de cada contexto social, atualizando-se com as novas pesquisas, transformando práticas obsoletas de ensino em modelos inovadores de incentivo à aprendizagem do aluno e ao desenvolvimento integral das suas capacidades. E nessa perspectiva de Educação para a autonomia, a ABP vem contribuir no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica como resposta aos anseios sociais nessa perspectiva de Educação para autonomia e exercício efetivo da cidadania no século XXI.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ MÉNDEZ, Juan M. **Avaliar para conhecer:** examinar para excluir. Porto Alegre: Artmed, 2002.

AURICCHIO, Ligia de Oliveira. **Manual de Tecnologia Educacional**. Editora Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1978.

BOROCHOVICIUS, Eli.; TORTELLA, Jussara Cristina Barbosa. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas. **Ensaio avaliação em. políticas. Públicas em. Educação**., Rio de Janeiro, v.22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014educativas.Disponível em:http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v22n83/a02v22n83.pdf. Acesso em: 11 mar. 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN:** Matemática – 5ª à 8ª série. Brasília: SEF/MEC, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf. Acesso: em 30 mar. 2014.

_____. LEI DE DIRESTRIZES E BASES – LDB - n. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12907:legislacoes&catid=70:legislacoes. Acesso em: 26 ago. 2015.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. Tradução Daniel Bueno. 2 ed, Porto Alegre: Artmed, 2008.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Formação de Professores de Matemática para o século XXI**:** o grande desafio. Proposições: **Revista da Faculdade de Educação** - UNICAMP, Campinas, v. 4, n. 1 [10], p.35-41, 1993. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1757/10-artigos-ambrosiobs.pdf. Acesso em: 23 jun. 2017.

DEWEY, John. **A escola e a sociedade e a criança e o currículo.** Tradução Paulo Faria, Maria João Alvarez e Isabel Sá. Relógio D'água.: Lisboa, 2002

_____. **Democracia e educação: capítulos essenciais**; apresentação e comentários Marcus Vinícius da Cunha: [Tradução Roberto Cavallari Fillho]. – São Paulo: Ática, 2007. 136p. (Ensaios comentados)

_____. **Vida e educação.** Tradução Anísio Teixeira. 8.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1973.

ELIAS, Norbert. **O processo civilizador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.1994.

FLEURI, Reinaldo M. **Educar para quê? :** contra o autoritarismo da relação pedagógica na escola**.** São Paulo: Cortez; Uberlândia, MG: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 1990.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente**: a Teoria das Múltiplas Inteligências. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. Publicado originalmente em inglês com o título: The frams of the mind: the Theory of Multiple Intelligences, em 1983.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOFFMANN, Jussara M.L. **Avaliação mediadora**: uma relação dialógica na construção do conhecimento. Centro de Referência em Educação Mario Covas. Série Ideias. v. 1, n. 22, p. 51-59, 1994. Disponível emhttp://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p051-059_c.pdf. Acesso em: 25 jun. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Inep apresenta resultados do Saeb/Prova Brasil 2015**: SEF/MEC, 2015. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/6AhJ/content/inep-apresenta-resultados-do-saeb-prova-brasil-2015. Acesso em: 05 jan. 2017.

LEMANN, Fundação. **Aprendizado dos alunos**: Brasil**.** QEDU, 2015**.** Disponível em: http://www.qedu.org.br/brasil/aprendizado. Acesso em: jan. 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1985.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **A avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

MACEDO, Lino de. **Competências e Habilidades**: elementos para uma reflexão pedagógica, v. 1, p. 21, n.1, 1999. Disponível em: https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2505.pdf. Acesso em: 09 set. 2017.

MALINOWSKI, B. **Argonautas do Pacífico Ocidental**. Tradução de Anton; P Carr. (cap. I e XV) e Ligia Aparecida Cardieri Mendonça (cap. XVI-XXII), revista por Eunice Ribeiro Durhan. Os pensadores XLIII. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

MARINI, Janete Aparecida da Silva. Metacognição e leitura. **Psicol. Esc. Educ.** (Impr.) vol.10, p. 3, n.2, 2006.
Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572006000200019. Acesso em: 11 dez. 2015.

MARTINS, Daiana Bragueto. Avaliação de Habilidades e de Atitudes em Abordagem de Problem Based Learning no Ensino de Controle Gerencial**.**

Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade. v. 9, n**.** 4. Universidade Federal do Paraná Curitiba, 2013. Disponível em: http://www.repec.org.br/index.php/repec/article/view/1340/1109. Acesso em: 14 ago. 2017.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

_____ **Os sete saberes necessários à educação do futuro**; tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya ; 2. ed. São Paulo: Cortez, Brasília: UNESCO, 2000.disponível em: https://bioetica.catedraunesco.unb.br/wp-content/uploads/2016/04/Edgar-Morin.-Sete-Saberes.pdf. Acesso em: 17 jan.2016.

PERRENOUD, Philippe **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. - 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1973.

RANGEL, Mary. **Métodos de ensino para a aprendizagem e dinamização das aulas.** Campinas: Papirus, 2005. - (Coleção Magistério: Formação e Trabalho pedagógico).

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Rio de Janeiro: Vozes, 1995, il.

RIBEIRO, Célia. **Metacognição:** Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. Psicologia: Reflexão e Crítica. Universidade Católica Portuguesa. v. 16, n. 16., p. 109 -116, 2003 Disponível em http://www.scielo.br/pdf/prc/v16n1/16802.pdf. Acesso em: 03 out. 2016.

RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo**. Aprendizagem Baseada em Problema: PBL uma experiência no Ensino Superior.** São Paulo: EDUFSCAR, 2008.

_____. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma implementação na Educação em Engenharia na voz de seus atores. Universidade Federal de São Carlos, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2353/TeseLRCR.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 fev. 2015.

ROSCHELLE, J. TEASLEY, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In **C. E. O'Malley (Ed.)**, Computer-Supported Collaborative Learning (pp.69-197). Berlin. Disponível em: http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=578196. Acesso em: 20 nov. 2016.

SAVIANI, Dermeval. **As concepções pedagógicas na história da educação brasileira.** Texto elaborado no âmbito do projeto de pesquisa “O espaço acadêmico da pedagogia no Brasil”, financiado pelo CNPq, para o “Projeto 20 anos do Histedbr”. Campinas, 25 ago. 2005. Disponível

em:http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/artigos_pdf/Dermeval_Saviani_artigo.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

SCAPIN, Luciana Teixeira; RINALDO Henrique Aguilar da Silva. Utilização da avaliação formativa para a implementação da problematização como método ativo de ensino-aprendizagem. **Est. Aval. Educ**., São Paulo, v. 22, n. 50, p. 537-552, set./dez. 2011. Disponível em:http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1665/1665.pdf. Acesso em: 23 abr. 2014.

SERAPOMPA, Marisa Troitiño. Avaliação da aprendizagem escolar. **Revista Cefac**: Atualização Científica em Fonoaudiologia. São Paulo, 2011. Disponível em: http://www.cefac.br/revista/revista12/Artigo%2011.pdf Acesso em: 15 maio 2015

SILVA, Ítalo Batista da. TAVARES, Otávio Augusto de Oliveira**.** Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da física**. Redalyc.**, n.1, p.10, 2005. Disponível em: http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/52/56. Acesso em: 29
março 2017.

SIMAS, Carolina. VASCONCELOS, Fernanda. **Método ABP na medicina:** origem e desdobramentos. Com Ciência. v.1, n.115, p. 1-4, 2010. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n115/a02n115.pdf. Acesso em: 31 jan. 2015.

STRATHERN, Paul. **Pitágoras e seu teorema em 90 minutos**. Tradução de Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

TREMEMBÉ, Secretaria Municipal de Educação. **Plano de Ensino da Secretaria Municipal de Educação: Ensino Fundamental de 09 anos**. Tremembé, 2013; p.37-40.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – UNIFESP. **Aprendizado Baseado em Problemas**. São Paulo, 2001. Disponível em: http://www2.unifesp.br/centros/cedess/pbl/. Acesso em: 11 ago. 2017.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. (Org.) **Projeto político-pedagógico da escola:** uma construção possível. 14 ed. Campinas: Papirus, 2002.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Org.: Michael Cole...[et al]; tradução José Cipolla Neto, Luiz Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VILLAS BOAS, Benigna M. de Freitas. **A avaliação na escola.** Universidade de Brasilia, 2007. Disponível em: https://gepaeufu.files.wordpress.com/2014/03/a-avaliac2bac3bao-na-escola-benigna.pdf. Acesso em: 11 nov. 2017.

APÊNDICE A - Formulário do questionário inicial para os alunos

1-) Qual é maior problema na aprendizagem de matemática?

( ) a matéria é difícil ( ) são poucas aulas ( ) os professores explicam pouco

2-) O que você acha das aulas de matemática?

( ) interessante ( ) pouco interessante ( ) desinteressante

3-) Você acha que mudar a maneira de se ensinar matemática facilitaria a sua aprendizagem?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não facilitaria

4-) Onde você vê a matemática no seu cotidiano?

( ) em quase tudo ( ) em algumas coisas ( ) em quase nada

5-) Para você a matemática é importante no nosso cotidiano?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não é importante

6-) O que você considera mais importante na escola?

( ) um bom professor ( ) uma aula interessante ( ) a amizade dos colegas

7-) Você costuma se reunir com outros colegas para estudar?

( ) sim, sempre ( ) sim, às vezes ( ) não, nunca

8-) O trabalho em grupo facilita a aprendizagem de matemática e de outras disciplinas?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não facilita

9-) Você é capaz de estudar sem a ajuda de outra pessoa?

( ) sim, sempre ( ) sim, às vezes ( ) não consigo estudar sozinho

10-) Você utiliza a internet para estudar?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não, nunca

APÊNDICE B - Formulário do questionário final para os alunos

1-) Como você avalia a metodologia ABP?

( ) boa ( ) regular ( ) ruim

2-) Para você a metodologia ABP deveria ser aplicada em todas as disciplinas?

( ) sim ( ) não, apenas em algumas ( ) não, em nenhuma

3-) Dê uma nota para a sua experiência nessa metodologia:

( ) de 8 a 10 ( ) de 5 a 7 ( ) de 0 a 4

4-) As aulas de matemáticas foram interessantes durante o Projeto?

( ) sim, muito ( ) razoavelmente ( ) não foram interessantes

5-) O trabalho em grupo facilitou a sua aprendizagem em matemática?

( ) sim, muito ( ) razoavelmente ( ) não facilitou

6-) Avalie o trabalho em grupo:

( ) bom ( ) regular ( ) ruim

7-) A internet facilitou os seus estudos?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não facilitou

8-) Hoje você se acha capaz de estudar sem a ajuda de outra pessoa?

( ) sim, sempre ( ) às vezes ( ) não nunca

9-) As disciplinas de História e Artes facilitaram a compreensão do Teorema de Pitágoras?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não facilitaram

10-) Foi difícil o trabalho com três disciplinas no mesmo projeto?

( ) sim, muito ( ) razoavelmente ( ) não foi difícil

APÊNDICE C- Formulário do questionário inicial para os pais

1-) Você conhece o método de ensino utilizado pelos professores da rede municipal de educação?

( )

Sim ( ) não ( ) um pouco

2-) Você participa da vida escolar do seu filho?

( ) sim ( ) não ( ) às vezes

3-) Como você considera o ensino da matemática para a vida do aluno?

( ) muito importante ( ) pouco importante ( ) não sei responder

4-) Como você classifica o ensino de matemática na escola do seu filho?

( ) bom ( ) regular ( ) ruim

5-) Você considera que a aprendizagem depende exclusivamente do professor?

( ) sim ( ) não, o aluno também é responsável ( ) não, ela depende só do aluno

6-) O seu filho tem demonstrado interesse na aprendizagem dos conteúdos de matemática?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não

7-) Seu filho tem estudado em casa diariamente?

( ) sim, bastante ( ) às vezes ( ) só em véspera de prova

8-) Seu filho tem um grupo de estudo fora da escola?

( ) sim, sempre ( ) só quando tem trabalhos ( ) não sei

9-) Seu filho gosta de estudar em grupo?

( ) sim, sempre ( ) às vezes ( ) não, prefere estudar sozinho

10-) Seu filho utiliza a internet para estudar?

( ) sim, diariamente ( ) às vezes ( ) não, nunca

APÊNDICE D - Questionário final para os pais

1-) Você percebeu alguma mudança no comportamento do seu filho em relação à escola?

( )Sim ( ) um pouco ( ) não percebi

2-) Seu filho tem demonstrado mais interesse nos estudos de matemática?

( ) sim, muito ( )sim, pouco ( ) não percebi mudança

3-) Seu filho tem demonstrado interesse pelos trabalhos em grupo?

( ) sim, muito ( ) sim, pouco ( ) não, nenhum interesse

4-) Você percebeu se seu filho está mais independente nos estudos?

( ) sim, muito ( ) sim, pouco ( ) não percebo nenhum interesse

5-) A internet tem auxiliado nos estudos do seu filho?

( ) sim ( ) às vezes ( ) não, nunca

6-) Seu filho tem feito comentários sobre a metodologia aplicada nas aulas de História, Artes e Matemática?

( ) sempre ( ) às vezes ( ) nunca

7-) Para você, uma outra metodologia de ensino ajudaria na melhoria da educação?

( ) sim, muito ( )sim, um pouco ( ) não faria diferença

8-) Você percebeu uma melhoria no rendimento escolar do seu filho nesse trimestre?

( ) sim, muito ( ) sim, pouco ( ) não

9-) Hoje, como você avalia o ensino de matemática na escola do seu filho?

( ) bom ( )regular ( ) ruim

10-) Como você avalia o papel da escola na vida do seu filho?

( ) muito importante ( ) pouco importante ( ) nada importante

APÊNDICE E - Questionário inicial para professores

1-) Qual é a maior dificuldade no ensino da matemática?

( ) falta de interesse do aluno ( ) metodologia ( ) conteúdos curriculares

2-) Os alunos veem relação da matemática e o cotidiano?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não relacionam

3-) Você considera o desenvolvimento de outras habilidades, além da cognitiva, na formação do aluno:

( ) muito importante ( ) pouco importante ( ) indiferente

4-) Os resultados dos exames externos à escola refletem o desempenho do aluno?

( ) sim, consideravelmente ( ) parcialmente ( ) não refletem

5-) Os alunos assimilam bem os conceitos de geometria e trigonometria?

( ) sim, facilmente ( ) razoavelmente ( ) não assimilam

6-) A metodologia é importante no processo de ensino-aprendizagem?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não é importante

7-) Somente uma “boa” metodologia de ensino garantiria uma aprendizagem significativa para o aluno?

( ) sim, muito ( ) sim, parcialmente ( ) não garantiria

8-) A transdisciplinaridade é uma estratégia considerada:

( ) eficiente ( ) razoável ( ) ruim

9-) Por meio da transdisciplinaridade é provável que se garanta uma educação de qualidade?

( ) sim, muito ( ) sim, mas depende dos professores ( ) não garantiria

10-). Existe um diálogo entre as disciplinas ensinadas na escola?

( ) sim, consideravelmente ( ) pouco ( ) não, nenhum

APÊNDICE F - Questionário final para os professores

1-) Você percebeu mudança de comportamento do aluno nas suas aulas?

( ) sim, significativamente ( ) razoavelmente ( ) não percebi

2-) O trabalho em grupo despertou interesse nos alunos?

( ) sim, muito ( ) sim, mas pouco ( ) não despertou

3-) O gerenciamento dos próprios estudos foi bem assimilado pelos alunos?

( ) sim, muito ( ) sim, parcialmente ( ) não foi assimilado

4-) As redes sociais serviram de ferramentas de estudo dos alunos durante o projeto?

( ) sim, muito ( ) pouco ( ) não serviram

5-) Quais habilidades foram visivelmente percebidas nos alunos durante o Projeto ABP?

( ) autonomia ( ) responsabilidade ( ) interação

6-) Qual a maior dificuldade em mudar a metodologia de ensino?

( ) adaptar o currículo ( ) insegurança do professor ( ) falta de estrutura da escola

7-) As suas aulas tiveram maior produtividade durante a aplicação do Projeto ABP?

( )Sim. Significativamente ( ) razoavelmente ( ) não tiveram

8-) A metodologia ABP trouxe alguma contribuição para o seu trabalho?

( ) sim, muito ( )sim, mas pouco ( ) não contribuiu

9-) A metodologia aplicada foi bem aceita pelos alunos?

( ) sim, muito ( ) razoavelmente ( ) não foi bem aceita

10-) Qual é a sua avaliação sobre a metodologia ABP?

( ) boa ( ) razoável ( ) ruim

APÊNDICE G - Resultados dos questionários questionário inicial para os alunos.

Q1 - Qual é o maior problema na aprendizagem de matemática?

Respostas	Números absolutos	(%) Porcentagem
Matéria difícil	79	85%
São poucas aulas	0	0%
Os professores explicam pouco	14	15%
Total	93	100%

Q2 - Para você a matemática é importante no nosso cotidiano?

Respostas	Números absolutos	(%) Porcentagem
Sim, muito	93	100%
Sim, mas pouco	0	0%
Não é importante	0	0%
Total	93	100%

Q3 - O que você considera mais importante na escola?

Respostas	Números absolutos	(%) Porcentagem
Um bom professor	19	20%
Uma aula interessante	65	70%
A amizade dos colegas	09	10%
Total	93	100%

Q4 - Você costuma se reunir com os outros colegas para estudar?

Respostas	Números absolutos	(%) Porcentagem
Sim, sempre	18	20%
Sim, às vezes	60	64%
Não nunca	15	16%
Total	93	100%

Q5 - O trabalho em grupo facilita a aprendizagem de matemática?

Respostas	Números absolutos	(%) Porcentagem
Sim, muito	50	54
Sim, mas pouco	28	30
Não facilita	15	16
Total	93	100

Q6 - Você é capaz de estudar sem ajuda de outras pessoas?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, sempre	30	32
Sim, às vezes	50	53
Não consigo estudar sozinho	13	15
Total	93	100

Q7 - Onde você vê a matemática no seu cotidiano?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Em quase tudo	53	57
Em algumas coisas	33	35
Em quase nada	07	8
Total	93	100

Q8 - O que você acha das aulas de matemática?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Interessantes	41	44
Pouco interessantes	16	17
Desinteressantes	36	39
Total	93	100

Q9 - Você acha que mudar a maneira de se ensinar matemática facilitaria a sua aprendizagem?

Resposta	Números absolutos	% porcentagem
Sim, muito	51	55
Sim, mas pouco	31	33
Não facilitaria	11	12
Total	93	100

Q10 - Você utiliza a internet para estudar?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, muito	28	30
Sim, mas pouco	57	61
Não, nunca	08	9
Total	93	100

APÊNDICE H - Resultados dos questionários questionário inicial para os pais

Q1 - Você conhece o método de ensino utilizado pelos professores da rede municipal de educação?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim	14	15
Não	07	8
Um pouco	72	77
Total	93	100

Q2 - Você participa da vida escolar do seu filho?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim	56	60
Não	0	0
Ás vezes	37	40
Total	93	100

Q3 - Como você considera o ensino da matemática para a vida do aluno?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Muito importante	93	100
Pouco importante	0	0
Não sei responder	0	0
Total	93	100

Q4 - Como você classifica o ensino de matemática na escola do seu filho?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Bom	33	36
Regular	32	34
Ruim	28	30
Total	93	100

Q5 - Você considera que a aprendizagem depende exclusivamente do professor?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim	12	13
Não, o aluno também é responsável	81	87
Não, ela depende só do aluno	0	0
Total	93	100

Q6 - O seu filho tem demonstrado interesse na aprendizagem dos conteúdos de matemática?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, muito	31	34
Sim, mas pouco	46	49
Não	16	17
Total	93	100

Q7 - Seu filho tem estudado em casa diariamente?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, bastante	20	21
Ás vezes	42	46
Só em véspera de prova	31	33
Total	93	100

Q8 - Seu filho tem um grupo de estudo fora da escola?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, sempre	33	35
Só quando tem trabalhos	49	53
Não sei responder	11	12
Total	93	100

Q9 - Seu filho gosta de estudar em grupo?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, sempre	51	32
Às vezes	30	55
Não, prefere estudar sozinho	12	13
Total	93	100

Q10 - Seu filho utiliza a internet para estudar?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, diariamente	24	26
Às vezes	52	56
Não, nunca	17	18
Total	93	100

APÊNDICE I - Resultados dos questionários questionário inicial para os professores

Q1 - Qual é a maior dificuldade no ensino da matemática?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Falta de interesse do aluno	10	76
Metodologia	02	15
Conteúdos curriculares	01	9
Total	13	100

Q2 - A metodologia é importante no processo de ensino-aprendizagem?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, muito	11	80
Sim, mas pouco	01	10
Não é importante	01	10
Total	13	100

Q3 - Os alunos veem relação da matemática e o cotidiano?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, muito	05	35
Sim, mas pouco	06	45
Não relacionam	02	20
Total	13	100

Q4 - A transdisciplinaridade é uma estratégia considerada:

Respostas	absolutos	% Porcentagem
Eficiente	08	64
Razoável	04	26
Ruim	01	10
Total	13	100

Q5 - Somente uma “boa” metodologia de ensino garantiria uma aprendizagem significativa para o aluno?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, muito	09	70
Sim, parcialmente	03	20
Não garantiria	01	10
Total	13	100

Q6 - Por meio da transdisciplinaridade é provável que se garanta uma educação de qualidade?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, muito	07	53
Sim, mas depende dos professores	05	37
Não garantiria	01	10
Total	13	100

Q7 - Você considera o desenvolvimento de outras habilidades, além da cognitiva, na formação do aluno:

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Muito importante	13	100
Pouco importante	0	0
Indiferente	0	0
Total	13	100

Q8 - Existe um diálogo entre as disciplinas ensinadas na escola?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim consideravelmente	01	10
Pouco	02	15
Não, nenhum	10	75
Total	13	100

Q9 - Os resultados dos exames externos à escola refletem o desempenho do aluno?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, consideravelmente	09	72
Parcialmente	04	28
Não refletem	0	0
Total	13	100

Q10 -Os alunos assimilam bem os conceitos de geometria e trigonometria?

Respostas	Números absolutos	% Porcentagem
Sim, facilmente	02	15
Razoavelmente	04	30
Não assimilam	07	55
Total	13	100

ANEXO A - Conteúdos programáticos do plano de ensino da Secretaria de Educação -2014/2015. - 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental.

Quadro A1 - Conteúdos programáticos. - 6º ano do Ensino Fundamental.

DISCIPLINA	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre
MATEMÁTICA	NÚMEROS Números Naturais: ● Múltiplos e divisores; ● Operações básicas com os números inteiros (adição, subtração, multiplicação e divisão); Frações: ● Representação; ● Operações com números decimais e frações; ● Comparações e ordenação;	NÚMEROS: ● Números decimais: ● Transformação em fração decimal; ● Operações; GEOMETRIA: ● Forma geométricas planas; ● Formas geométricas espaciais; SISTEMA DE MEDIDAS ● Medida de comprimento, massa e capacidade;	NÚMEROS: ● Números primos; ● Números decimais; GEOMETRIA: ● Formas geométricas: poliedros; PERÍMETRO /ÁREA: ● Unidades de medidas; ● Perímetro de uma figura plana; ● Cálculo de área por composição e decomposição; ESTATÍSTICA: ● Leitura e construção de gráficos e tabelas; ● Média aritmética; ● Problema de contagem.
ARTE	ARTES VISUAIS • Elementos da composição visual; • Ponto, linha, plano, forma, textura; • Cores (primárias, secundárias, complementares e análogas); • Pontilhismo.	DANÇA • Danças populares brasileiras; • Dramaticidade nas danças populares.	MÚSICA • Primeiras manifestações musicais do Homem; • Música na Antiguidade - Renascentista e Barroca.
HISTÓRIA	• História e a medição do tempo; • A vida humana no Paleolítico e Neolítico.	• Mesopotâmia e Egito Antigo; • O mundo grego antigo; • Roma antiga.	• Cultura e tempo; • Os primeiros povoadores da terra; • A Pré – História brasileira Indígenas : diferenças e semelhanças

Fonte: Tremembé (2013)

Quadro A2 - Conteúdos programáticos - 7º anos do Ensino Fundamental**.**

DISCIPLINA	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre
MATEMÁTICA	NÚMEROS Números inteiros: ● Representações e ordenação dos números inteiros; ● Operações básicas com os números inteiros (adição, subtração, multiplicação e divisão); ● Potenciação e raiz quadrada de números inteiros; Números racionais: ● Representação fracionária e decimal; ● Operações com números decimais e frações;	NÚMEROS: ● Uso de letras para representar um valor desconhecido; ● Razão e proporção; ● Regra de três: simples; ● Porcenta gem. GEOMETRIA: ● Ângulos; ● Ângulo e a construção da bissetriz. RELAÇÕES: Proporcionalidade: ● Razões constantes na geometria; ● Construções de gráficos de setores.	NÚMEROS: Álgebra: ● Conceito de equação; ● Resolução de equações; ● Equações e situações-problema. GEOMETRIA: ● Construções geométricas; ● Poliedros; RELAÇÕES: ● Problemas envolvendo probabilidade.
ARTE	● Arte Medieval (Bizantina, Romântica e Gótica) ● Arquitetura: Castelos, Basílicas e Catedrais; ● Artes visuais: mosaico, vitral, maquete; Música e teatro.	● Principais artistas Renascentistas e suas obras: Leonardo Da Vinci, Michelangelo, Donatello, Rafae; ● Artes Visuais: desenho, pintura e elementos da linguagem visual-perspectiva e ponto de fuga;	● Barroc Europeu/Rococ ó; Barroco Brasileiro; Arte colonial. ● Artistas barrocos europeus e brasileiros e suas biografias Artes Visuais: desenho, pintura, escultura; Artes cênicas: teatro (drama).
HISTÓRIA	Invasões Bárbaras; Reino Franco; Império Carolíngio; Aspectos sociais, culturais, políticos, econômicos e religiosos do Feudalismo; As cruzadas; A formação das monarquias nacionais.	Renascimento cultural; Reformas religiosas e Contrarreforma; Relações socioculturais e história dos povos americanos: Maias, Astecas e Incas; Reinos africanos: aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e religiosos;	BRASIL COLÔNIA: ● Colonização; ● Ciclo açucareiro; ● Ocupação holandesa; ● Expansão territorial; ● Criação de gado; ● As missões; ● As ações dos bandeirantes;

Fonte: Tremembé (2013)

Quadro A3 - Conteúdos programáticos - 8º anos do Ensino Fundamental.

DISCIPLINA	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre
MATEMÁTICA	NÚMEROS ● Números racionais; -Transformação de decimais finitos em frações; Transformações de dízimas periódicas em frações geratrizes; ● Potenciação -Propriedades da potenciação com expoentes inteiros. GEOMETRIA ● Retas paralelas e perpendiculares; ● Ângulos formados por duas retas paralelas e uma transversal.	NÚMEROS/ RELAÇÕES ● Expressões algébricas; -Equivalências e transformações; -Monômios e polinômios; -Produtos notáveis; Fatoração algébrica; Frações algébricas (operações, m.m.c., simplificação); ● Gráficos Coordenadas: localização de pontos no plano cartesiano.	NÚMEROS/ RELAÇÕES ● Equações de 1º grau (algoritmo e resolução de problemas); ● Sistema de equação do1ºgrau (resolução); ● Elementos da estatística (médias, porcentagem, coleta de dados, classes, tabelas e gráficos); GEOMETRIA ● Polígonos e seus elementos (ângulos, lados e diagonais); ● Polígonos convexos e não convexos; ● Perímetro e área de polígonos;;
ARTE	● Neoclassicismo; Romantismo; Realismo. ● Pintura (Goya, Turner, Delacrox e outras); Dança oderna (Isadora Dunkan,); ● Artes Cênicas: dança moderna; ● Artes Visuais: releitura, desenho, pintura.	● Pós-impressionismo; Expressionismo. ● Obras de artistas europeus e brasileiros (Van Gogh, Monet, Munch, Eliseu Visconti e outros. ● Artes Cênicas: dança moderna; ● Artes Visuais: releitura, desenho, pintura.	● Fauvismo; Cubismo; Dadaísmo; Surrealismo; Futurismo; Obras de artistas europeus e brasileiros, Salvador Dali, Carlo Carrá e outros. Artes Cênicas: dança m Artes Visuais: releitura, desenho, pintura.
HISTÓRIA	● Aspectos sociais, culturais, políticos, econômicos e religiosos da Sociedade Mineradora; ● Processo revolucionário inglês, Guerra Civil, República, Restauração, Monarquia, Revolução Gloriosa; .	● Independência das 13 colônias norte-americanas; ● Revolução Francesa; ● Era Napoleônica; ● Independência das colônias espanholas; ● Processo de Independência do Brasil.	● Brasil Império; ● Primeiro Reinado; ● Período Regencial; ● Segundo Reinado: aspectos sociais, políticos e conflitos; ● Ciclo do café, Escravidão (fim da escravidão), Imigração;

Fonte: Tremembé (2013)

ANEXO B - CADERNO DE GERENCIAMENTO DAS TAREFAS E ESTUDOS

PROJETO “O TEOREMA DE PITÁGORAS E O NOSSO COTIDIANO”

(imagem fonte: internet)

2015

PLANILHA DE PLANEJAMENTO SEMANAL DO ALUNO

PROJETO: "Teorema de Pitágoras"

ALUNO:

DATA___/___/___

Esta semana vou trabalhar nos seguintes produtos: **1. Começar Sozinho** **Continuar com_____** **Concluir Com_____** **2. Começar Sozinho** **Continuar Com_____** **Concluir Com_____**
Esta semana vou realizar as seguintes investigações: **1. Começar Sozinho** **Continuar Com_____** **Concluir Com_____** **2. Começar Sozinho** **Continuar Com_____** **Concluir Com_____**
Reflexões do fim da semana: o que aprendi?

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DE PLANEJAMENTO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

O desafio geral que define o projeto é:		
Nós pretendemos investigar:		
Nós precisamos concluir as seguintes atividades:		
O que nós vamos fazer?	**Como faremos?**	**Data limite**

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DE PLANEJAMENTO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Nós precisamos dos seguintes recursos e apoio:		
Ao final do projeto, nós demonstraremos aprendizagens:		
O quê?	**Como?**	**Quem e onde?**

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DE INVESTIGAÇÃO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Questão (ões) que vamos investigar	
Os dados que vamos coletar:	**O método de coleta de dados:**
Quem fará...	**O quê?**
Como esta investigação levará o projeto para o passo seguinte?	

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DO PRODUTO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Que produto nós queremos construir?
Que pesquisa nós precisamos realizar?
Quais são nossas responsabilidades para este produto?

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DO PRODUTO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Nós esperamos aprender o seguinte com o trabalho neste produto:
Nós demonstraremos que aprendemos por meio de:
Nós concluiremos o produto até:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DE APRESENTAÇÃO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

O que a plateia vai aprender com nossa apresentação?
Por qual parte sou responsável?
Meu plano para fazer uma apresentação bem-sucedida:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RESUMO DE APRESENTAÇÃO DOS ALUNOS

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Esperamos aprender o seguinte ao fazer esta apresentação:
As habilidades específicas nas quais pretendemos trabalhar são:
Precisamos das seguintes tecnologias/equipamentos para nossa apresentação:
Precisamos dos seguintes recursos visuais para nossa apresentação:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

MARCO DO PROJETO

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Indicador	Data de conclusão	concluído
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )
	___/___/___	( )

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RELATÓRIO DE ANDAMENTO APÓS UMA INVESTIGAÇÃO

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Investigamos:
Realizamos os seguintes passos:
Descobrimos que:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

RELATÓRIO DE ANDAMENTO APÓS UMA INVESTIGAÇÃO

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNOS:

DATA___/___/___

Aprendemos a fazer as seguintes coisas:
Como resultado de nossas investigações, pensamos que deveríamos fazer as seguintes mudanças no projeto:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

DIÁRIO DE APRENDIZAGEM DO ALUNO

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNO:

DATA___/___/___

Eu tinha os seguintes objetivos:
Realizei o seguinte:
Meus próximos passos serão:
Minhas preocupações/problemas/questões mais importantes são:
Aprendi:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Buck Institute for Education

FORMULÁRIO DE PLANEJAMENTO DE PROJETO

Título do projeto:
Professor (es)
Escola:
Série (s):
Matérias:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

COMECE COM O FIM EM MENTE

Resuma o assunto ou as ideias principais para esse projeto.
Identifique os padrões de conteúdos que os alunos aprenderão neste projeto.
Identifique as habilidades fundamentais que os alunos vão adquirir neste projeto. Relacione apenas as habilidades que você planeja avaliar (duas a quatro por projeto).
Identifique os hábitos mentais que os alunos vão praticar neste projeto (um ou dois por projeto).
Identifique os resultados no nível de escola a serem incluídos neste projeto.

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

FORMULE A QUESTÃO ORIENTADORA

Formule a questão essencial ou enunciado do problema para o projeto. O enunciado deve abranger todo o conteúdo e os resultados do projeto e oferecer um foco central para a investigação dos alunos.

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

PLANEJE A AVALIAÇÃO

Primeiro passo - defina os produtos e os artefatos para o projeto:
Início do projeto:
Fase intermediária do projeto:
Final do projeto:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

PLANEJE A AVALIAÇÃO (continuação)

Segundo passo- Especifique os critérios para execução exemplar de cada produto:
Produto: Critério:
Produto: Critério:
Produto: Critério:
Produto: Critério:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

MAPEIE O PROJETO

Observe um dos principais produtos e analise as tarefas necessárias para gerar um produto de alta qualidade. O que os alunos precisam saber e ser capazes de fazer para completar as tarefas com êxito? Como e quando eles vão adquirir os conhecimentos e as habilidades necessárias?

Produto:

Conhecimentos e habilidades necessárias.	Já aprenderam.	Ensinado antes do projeto.	Ensinado durante o projeto.
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Que ferramentas você vai utilizar?

( )Lista de sabe/precisa saber

( )Planilha de metas diárias

( )Diários

( )Descrições

( )Lista de tarefas

( )Registro de problemas

( )_____

( )_____

( )_____

( )_____

Fonte BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

MAPEIE O PROJETO (continuação)

Faça um roteiro visual para este projeto, com atividades, recursos, cronograma e marcos de referência.
Use o protocolo de “sintonização” com outros professores ou grupo de alunos para refinar a concepção do projeto ou auxiliar no planejamento. Que outras ideias você tem agora sobre o projeto?

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

GERENCIE O PROCESSO

Relacione os preparativos necessários para atender as necessidades de instrução diferenciada para alunos com necessidades especiais.
Como você e seus alunos avaliarão o projeto. ( ) Discussão da classe ( ) Método “Aquário” ( ) Análise formal facilitada pelos alunos ( ) Análise formal conduzida pelo professor ( ) Avaliações individuais ( ) Avaliações de grupos ( ) Outros:_____ ( )_____

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

ESTRATÉGIAS DE FORMAÇÃO DE GRUPOS

TAMANHO DO GRUPO	MELHORES APLICAÇÕES
Indivíduos (alunos trabalhando sozinhos).	Aprendizagem (e ensino) de habilidades fundamentais. Pesquisa na biblioteca ou na internet.
Duplas	Provisão de retorno de um para um, modificação, avaliação do colega. Provisão de apoio ou treinamento de um para um.
Pequenos grupos	Trabalho em tarefas que possuem múltiplas dimensões ou etapas. Compartilhamento de perspectivas ou chegadas a consenso.
Grupos de tamanho intermediário	Realização de discussões, debates, atividades de desempenho de papéis.
Classe inteira	Apresentação de orientações, discussões de avaliação, checagem de progresso.

LOCAL	ÚTIL PARA
Sala de aula	Orientação, coordenação, trabalho em grupo
Casa	Geração de ideias, revisão de trabalhos, leitura, apontamentos.
Biblioteca	Pesquisa, leitura, uso de tecnologia.
Comunidade	Apresentação, obtenção de retorno, entrevista, coleta de dados.
Com orientador	Modelagem, obtenção de orientação, obtenção de retorno.
Com parceiro eletrônico	Cooperação, compartilhamento de informações, obtenção de retorno.

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA OBSERVAÇÃO DO GRUPO

PROJETO:	**MEMBROS DO GRUPO:**			**DATA:**	
Observe o grupo por cinco a dez minutos. Assinale as opções que melhor descrevem a participação dos membros do grupo.	Todos os membros	Maioria dos membros	Alguns membros	Poucos membros	Não aplicável
Ao iniciar uma nova tarefa, os membros do grupo:					
Concordam sobre a agenda					
Começam o trabalho sem demora					
Resolvem coisas 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 à tarefa					
Ao debater sobre o trabalho do projeto, os membros do grupo:					
Fazem perguntas de esclarecimento					
Dão uns aos outros a chance de falar					
Tomam decisões de maneira eficiente					
Registram decisões e planos					
Compartilham informações essenciais					
Atêm-se à tarefa					

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

AUTO-AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO GRUPO

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNO:

DATA:___/___/____

Contribuí para o progresso do grupo da seguinte forma:
Neste grupo, é difícil para mim:
Posso mudar isso da seguinte maneira:
Preciso do seguinte para melhorar o funcionamento do grupo:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

DIÁRIO DE APRENDIZAGEM DO GRUPO

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

MEMBROS DO GRUPO:

_____

_____

DATA:___/___/____

Tínhamos os seguintes objetivos:
Realizamos:
Nossos próximos passos serão:
Nossas preocupações/questões/problemas mais importantes são:
Aprendemos:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

AVALIAÇÃO E REFLEXÃO

O MÉTODO DO “AQUÁRIO”

1. Organize os alunos em um grande círculo.

2. Coloque um círculo menor, de cinco a sete cadeiras, no centro do grande círculo.

3. Escolha alguns alunos para sentarem-se no círculo interno. Deixe uma cadeira desocupada.

4. Os alunos no círculo interno discutem os resultados do projeto. A plateia no círculo externo ouve. A cadeira vazia é para um membro da plateia que queira entrar na discussão para fazer um comentário ou uma pergunta. Feito o comentário ou pergunta, o participante retorna à plateia para que outro membro possa ocupar o lugar no círculo interno.

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

AUTO-AVALIAÇÃO AO FIM DO PROJETO
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS
Buck Institute for Education

PROJETO: "Teorema de Pitágoras"

ALUNO:

DATA:___/___/___

Concluí as seguintes tarefas durante o projeto:
Como resultado aprendi o seguinte:
Sobre o assunto:
Sobre trabalhar em grupo:
Sobre conduzir uma investigação:
Sobre apresentar para uma plateia:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

AUTO-AVALIAÇÃO AO FIM DO PROJETO (continuação)

PROJETO: “Teorema de Pitágoras”

ALUNO:

DATA: ___/___/___

Aprendi que minhas qualidades são:
Aprendi que preciso trabalhar sobre:
Eu faria as seguintes mudanças se fosse repetir o projeto:

Fonte: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (2008)

ANEXO C - PLANO DE ENSINO DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE TREMEMBÉ-SP

MATEMÁTICA

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Nas últimas quatro décadas, em todo o mundo e no Brasil, professores e pesquisadores da área de Matemática têm se dedicado ao desenvolvimento de estudos teóricos e práticos buscando enfrentar desafios referentes às tarefas de ensinar e aprender Matemática e buscando compreender como se dá a construção de conhecimentos matemáticos pelos estudantes.

Em decorrência desse fato, surgiu uma nova área de investigação científica conhecida como educação matemática, que abriga variadas linhas de pesquisa, ligadas à didática da Matemática, à organização e desenvolvimento curricular, à história da Matemática, à incorporação de tecnologias da informação e da comunicação no ensino de Matemática, à formação de professores que a ensinam entre outras, todas com avanços e contribuições significativos.

Dentre as características ligadas à função utilitária da Matemática uma delas tem a ver com as necessidades cotidianas e, a outra, à sua necessidade para o estudo de ciências que utilizam conhecimentos matemáticos como ferramentas. Com relação às características ligadas à formação intelectual elas têm a ver com o lado investigativo e especulativo da atividade matemática em que a elaboração de conjecturas, de argumentações, de generalizações se destaca e permite a constituição de valores estéticos e o caráter lúdico e recreativo da Matemática.

Com relação a questões de natureza didática, é importante aprofundar os conhecimentos sobre a transposição, sobre sequências didáticas organizadas para a aprendizagem de temas em função de sua especificidade e que privilegiem as formas de pensar e de construir conceitos e procedimentos matemáticos dos estudantes.

Outro desafio a ser enfrentado, diz respeito às questões metodológicas, é necessário aperfeiçoar o uso da resolução de problemas e das investigações nas aulas de Matemática, como eixos metodológicos que possibilitam envolvimento efetivo dos estudantes na construção de conceitos, valorizar a leitura e escrita nas aulas de Matemática e equilibrar momentos de contextualização e descontextualização, como também os de abordagem interdisciplinar e disciplinar. Enfim, o trabalho a ser desenvolvido em sala de aula terá como meta promover o gosto pelo desafio de enfrentar problemas, a determinação pela busca de resultados, o prazer no ato de conhecer e de criar, a auto confiança para conjecturar, levantar hipóteses, validá-las, e confrontá-las com as dos colegas.

A partir dessa perspectiva, os recursos a serem utilizados durante as aulas devem ser bem explorados por alunos e professores. O uso de jogos, de calculadoras, de computadores, de textos de jornais e revistas é essencial no ensino de Matemática. Quando o professor propuser questões envolvendo esses recursos, os estudantes poderão potencializar suas capacidades para compreender os conceitos matemáticos presentes. Os jogos no ensino de Matemática estimulam não só o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, como também propiciam a interação e o confronto entre diferentes formas de pensar e permitem ao aluno vivenciar uma experiência que desenvolve atitudes de iniciativa, autoconfiança e autonomia. Assim, os conteúdos atitudinais também estarão presentes nessas aulas. Os textos de jornais e revistas oferecem oportunidades para o trabalho de conceitos de Matemática, ao mesmo tempo em que podemos desenvolver habilidades de leitura, escrita, seleção de informações e resolução de problemas. Jornais e revistas possibilitam explorações numéricas, apresentam gráficos e tabelas de diferentes tipos, enigmas, charadas e quebra cabeças enriquecendo o ensino de Matemática. No entanto, é importante que o professor tenha traçado quais são seus objetivos, verificar se o texto escolhido tem uma linguagem acessível aos seus estudantes, adequar o tempo à sua proposta, pensar na organização da classe, em quais são os recursos necessários, prever problematizações e registros que os estudantes produzirão. Outros recursos que podem enriquecer as aulas de Matemática são a calculadora e o computador. São instrumentos alternativos que promovem um aprendizado dinâmico, contextualizado e que envolve a resolução de problemas.

Desenvolvendo competências leitoras e escritoras nos alunos

As dificuldades envolvidas na resolução de problemas ocorrem em grande parte pelo fato de os alunos não conseguirem ler nem interpretar textos, já que o desempenho nas atividades que não dependem diretamente de compreensão de enunciados é um pouco melhor. Alunos e professores percebem a importância de situações didáticas que estimulem o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e interpretação nas aulas de Matemática. No entanto, há sempre a preocupação com o "tempo" e com o que se considera ser o trabalho específico do professor de Matemática, que

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE TREMEMBÉ
(Lei Estadual nº 8.506de 27 de dezembro de 1993)
"PAÇO MUNICIPAL VEREADOR RENATO VARGAS"
(Lei Municipal nº 3.452/2006)
Rua 7 de Setembro, 701 – Tremembé-SP - CEP 12120-000 – Caixa Postal nº 071 – Fone: 3607-1009 – FAX: 3607-1040
E-mail: tremembe@tremembe.sp.gov.br Site: www.tremembe.sp.gov.br
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

não incluiria tarefas de leitura e escrita. Evidentemente, não se trata de "estar abandonando a Matemática", mas sim de potencializar a aprendizagem dos alunos.

Sabemos que potencializar o desenvolvimento das crianças e jovens é tarefa que cabe à escola, ao professor, e que a sala de aula deve ser um espaço em que os alunos possam ter liberdade para aprender, pensar, criar, respeitar as diferenças e desenvolver ao máximo suas capacidades. Além disso, ao longo das últimas décadas, o papel da educação na chamada sociedade do conhecimento tem sido tema muito debatido, pois o conhecimento passou a ser considerado fator decisivo para a vida em sociedade, cada vez mais impregnada de informações vindas de diferentes fontes.

A Matemática não se traduz em apenas saber operar com símbolos, mas também está intimamente relacionada com a capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender, extrapolar, projetar. A impregnação entre as linguagens materna e matemática está presente em diversas situações da vida cotidiana, de tal forma natural que muitas vezes nem nos apercebemos dela. Na escola, essa imbricação natural muitas vezes desaparece, na medida em que a Matemática se reduz a uma linguagem formalizada. A consequência é a criação de uma barreira de difícil transposição na passagem do pensamento para a escrita.

Considerando que aceitamos que o desenvolvimento da competência leitora e escritora é elemento fundamental e que deve ser também tarefa do professor de Matemática, é importante discutir sobre as formas de intervenção e de organização desse trabalho. Vamos fazer essa discussão, destacando três aspectos de comunicação: o diálogo, a leitura e a escrita nas aulas de Matemática.

Qualquer que seja a área de conhecimento, uma das "ferramentas" de trabalho mais importantes do professor na sala de aula é o diálogo com os alunos. Teorias referentes a esse tema evidenciam que, em uma situação ideal de fala mobilizada pelo diálogo, há participação de todos os envolvidos (locutor e interlocutor), com a garantia de pronunciamentos com compreensibilidade, argumentação, questionamento, interpretações e justificativas. A comunicação só é possível se todos tiverem a mesma chance de se "colocar", de expressar ideias objetivamente, explicitar valores, sentimentos e atitudes de forma verdadeira. O entendimento, a aceitação do outro e a tolerância são fatores que permeiam e sustentam essas situações de fala.

O que seriam atividades de leitura eficazes em uma aula de Matemática para potencializar as habilidades de leitura dos estudantes? Em primeiro lugar, fazer uma leitura não é um ato mecânico de decifração em que apenas são decodificados sinais gráficos. A atividade de leitura é uma prática social: quando lemos um texto, colocamos em prática nosso sistema de valores, crenças e atitudes que refletem o grupo social em que fomos criados

A leitura, hoje, é vista não mais como um processo de pronunciar o texto, mas como uma atividade complexa que envolve raciocínio, ou seja, ler é compreender. A leitura é um processo interativo e construtivo, no qual entram em jogo as relações entre as diferentes partes do texto e os conhecimentos prévios do leitor. O processo de compreensão envolve a coordenação de múltiplos fatores: as particularidades do texto, os objetivos visados com a leitura, as circunstâncias em que esta ocorre e as características pessoais do leitor.

Para que os alunos se tornem leitores competentes, é preciso que o programa escolar seja rico em conceitos de todo tipo: em História, Geografia, Ciências, Artes, Literatura... Qualquer conhecimento adquirido por uma criança poderá eventualmente ajudá-la a compreender um texto. Um programa vazio de conceitos, que só se apoia em exercícios artificiais, pode produzir leitores vazios que não compreenderão o que leem.

Assim, quanto mais conhecimento os alunos tiverem adquirido, maiores serão suas possibilidades de sucesso na leitura. Jovens que tiveram experiências variadas, como a participação em projetos de trabalho, atividades culturais, entre outras, estão mais bem preparados para ler textos. Mas só essas experiências não bastam; é indispensável que as crianças possam falar de suas experiências de modo a aumentar a bagagem de conceitos e o vocabulário. Mais tarde, esses conhecimentos poderão ser utilizados para compreender textos.

O professor de Matemática pode promover várias situações em que o aluno simultaneamente constrói conceitos matemáticos e melhora sua competência leitora e escritora: criando histórias com base em figuras geométricas, escrevendo em forma de diálogos para apresentação em forma de teatro de sombras; criando jogos matemáticos abertos, elaborando as questões-desafio, o manual de instruções, as regras do jogo, a caixa do jogo, em forma de teatro, vídeo, desafios para a classe, sempre com fechamentos em forma de relatórios; criando jornais, revistinhas de desafios de lógica e do conteúdo trabalhado no momento; montando pasta de classe com questões de desafio de recortes de jornais e revistas; refletindo sobre notícias veiculadas na mídia e estudos sobre sua veracidade quanto às que podem envolver manipulação de dados; propondo a leitura de paradidáticos da área e outros da literatura envolvendo diretamente ou não Matemática, tendo o cuidado, porém, de permitir que o aluno possa manipular o livro à vontade, ver suas imagens, suas cores, ler pelo simples prazer de ler, se envolver no aspecto lúdico que o livro carrega para depois iniciar um trabalho dirigido. Enfim, o professor de Matemática tem uma série de recursos facilitadores da aprendizagem que, se forem bem conduzidos, levarão o aluno a ter afinidades com a disciplina e maior competência de leitura e escrita.

Com relação aos gêneros discursivos possíveis de serem explorados nas aulas de Matemática, vários exemplos podem ser pensados. Entre essa variedade de gêneros discursivos, os enunciados de problemas têm especial relevância, uma vez que problemas funcionam como "motor" das atividades de investigação científica, tanto para pesquisadores como para jovens aprendizes de ciências. Além disso, a atenção para os enunciados de problemas também se deve à constatação frequente, destacada por professores, de que as dificuldades envolvidas na resolução deles ocorrem, em grande parte, pelo fato de muitos alunos não conseguirem ler e identificar informações nos textos, menos ainda compreendê-los e interpretá-los. No entanto, além dos enunciados de problemas, aparecem nos livros didáticos textos de exposição ou explicação, regras de jogos, relatos históricos.

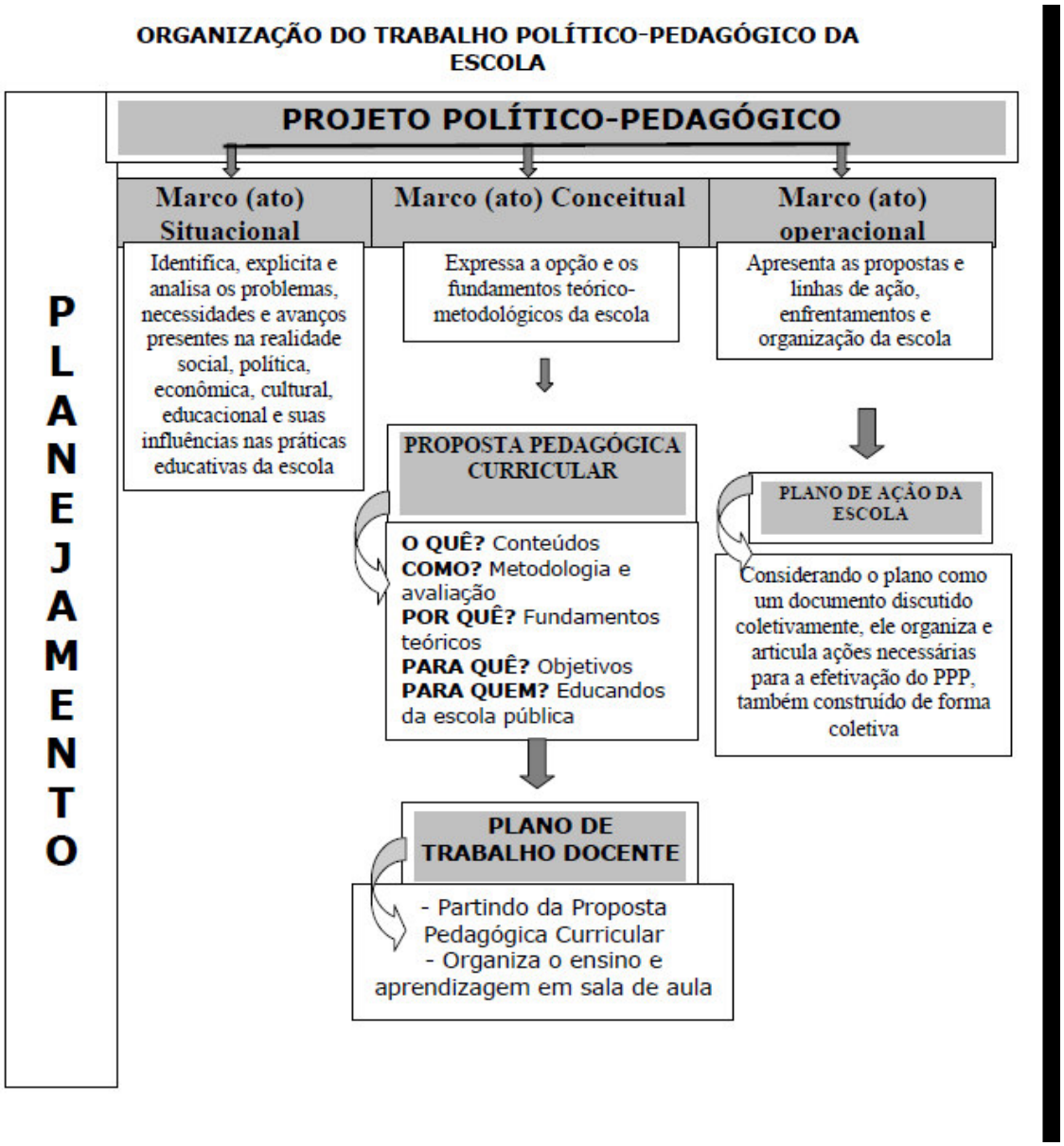
Mas é recomendável que outros textos sejam explorados na sala de aula, como os disponíveis em jornais, revistas e na Internet, como, por exemplo: artigos de divulgação científica, notícias de jornais, reportagens, resenhas, narrativas de enigmas ou adivinhas, textos de opinião, relatos de experiências, relatos de investigações, instruções de uso, instruções de montagem, resumos etc.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE TREMEMBÉ
(Lei Estadual nº 8.506 de 27 de dezembro de 1993)
"PAÇO MUNICIPAL VEREADOR RENATO VARGAS"
(Lei Municipal nº 3.452/2009)
Rua 7 de Setembro, 701 – Tremembé-SP - CEP 12120-000 – Caixa Postal nº 071 – Fone: 3607-1006 – FAX: 3607-1040
E-mail: tremembe@tremembe.sp.gov.br Site: www.tremembe.sp.gov.br
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

	NUTRIÇÃO		ESPORTE E SAÚDE		AUTOESTIMA
1º Trimestre	**NÚMEROS** • Números racionais; ° Transformação de decimais finitos em frações; **D21** ° Transformação de dízimas periódicas em frações geratrizes; **D21** ° Operações com racionais; **D25 e D26** • Potenciação ○ Propriedades da potenciação com expoentes inteiros **GEOMETRIA** • Retas paralelas e perpendiculares; • Ângulos formados por duas retas paralelas e uma transversal.	2º Trimestre	**NÚMEROS/RELAÇÕES** • Expressões algébricas; ○ Equivalências e transformações; ○ Monômios e polinômios; ○ Operações com polinômios; ○ Produtos notáveis; ○ Fatoração algébrica; ○ Frações algébricas (operações, mmc, simplificação); • Gráficos Coordenadas: localização de pontos no plano cartesiano. **D9**	3º Trimestre	**NÚMEROS/RELAÇÕES** • Equações de 1º grau (algoritmo e resolução de problemas); **D33** • Sistema de equação do 1º grau (resolução algébrica e gráfica); **D34 e D35** • Inequação do 1º grau (resolução); **D33** • Elementos da estatística (médias, porcentagem, coleta de dados, classes, tabelas e gráficos); **D28** **GEOMETRIA** • Polígonos e seus elementos (ângulos, lados e diagonais); **D8** • Polígonos convexos e não convexos; **D8** • Perímetro e área de polígonos; **D8** • Área do círculo; **D11** • Volume do prisma. **D14**

8º ANO - QUALIDADE DE VIDA

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM – DESCRITORES DA PROVA BRASIL

ESPAÇO E FORMA
D1 Identificar a localização e movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas;
D2 Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações;
D4 Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades;
D5 Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas;
D6 Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos;
D7 Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram;
D8 Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares);
D9 Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas;
D11 Reconhecer círculo e circunferência, seus elementos e algumas de suas relações;
GRANDEZAS E MEDIDAS
D12 Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas;
D13 Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas;
D14 Resolver problema envolvendo noções de volume;
D15 Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida;
NÚMEROS E OPERAÇÕES / ÁLGEBRA E FUNÇÕES
D16 Identificar a localização de números inteiros na reta numérica;
D17 Identificar a localização de números racionais na reta numérica;
D18 Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
D19 Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
D20 Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
D21 Reconhecer as diferentes representações de um número racional;
D22 Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados;
D23 Identificar frações equivalentes;
D24 Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens", como décimos, centésimos e milésimos;
D25 Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
D26 Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação);
D27 Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais;
D28 Resolver problema que envolva porcentagem;
D29 Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas;
D30 Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica;
D32 Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões);
D33 Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema;
D34 Identificar um sistema de equações do primeiro grau que expressa um problema;
D35 Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau;
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
D36 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos;
D37 Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

ANEXO D - MATRIZ CURRICULAR DO ENSINO FUNDAMENTAL DE 09 ANOS