



Projetos de Trabalho: Possibilidades para o Ensino e Aprendizagem da Matemática

¹Valmir Ninow, ²Carmen Teresa Kaiber

¹Universidade Luterana do Brasil– Brasil
vninow@gmail.com

²Universidade Luterana do Brasil– Brasil
kaiber@ulbra.br

Palavras-chave:

Projetos de Trabalho. Conteúdos Conceituais e Procedimentais. Ensino e Aprendizagem da Matemática.

Keywords

Work projects. Conceptual and Procedural Contents. Mathematics Teaching and Learning.

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa de Mestrado, que teve como objetivo investigar a viabilidade de desenvolver, junto a estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede estadual do Município de Farroupilha/RS, Projetos de Trabalho que integram diferentes metodologias, procedimentos e recursos, visando à construção de conhecimentos e procedimentos na área de Matemática, próprias desse nível de ensino. Serão destacados, aqui, aspectos do desenvolvimento do Projeto “Lançamento de Projéteis”. Metodologicamente a investigação se insere em uma perspectiva qualitativa, sendo tomados como procedimentos para a coleta de dados observação participante e registro em diário de campo, gravações em áudio, vídeo e fotos, análise dos registros da produção dos estudantes na realização das atividades, redação do relatório e apresentação dos trabalhos. Resultados apontam para uma ação dos estudantes que os colocam como atores do processo e agentes de sua própria formação. No que se refere aos conteúdos conceituais matemáticos foi possível retomar e aprofundar ideias e conceitos, bem como desenvolver conteúdos previstos para o terceiro ano do Ensino Médio, sendo os mesmos trabalhados e desenvolvidos concomitantemente e, em grande parte, a partir dos projetos, evidenciando que é possível desenvolver Projetos de Trabalho e cumprir o programa previsto.

ABSTRACT

This study presents the results of an MSc research whose aim was to investigate the feasibility of developing Work Projects that integrate different methodologies, procedures, and resources in the context of the construction of knowledge and procedures in Mathematics in a high school in the municipality of Farroupilha, RS, Brazil. The main aspects underscored in the present study involve the development of the Project ‘Launching of Projectiles’. Data collection in this qualitative study included the observation and participation, and the recording of data in a field log, apart from audio recordings, videos, and photographs, the analysis of students’ production records in activities, the preparation of the report, and the presentation of works. The results indicate that students see themselves as actors in the process and agents of their own educational formation. As regards the mathematical conceptual contents, it was possible to recover and deepen ideas and concepts and to develop the contents included in the curriculum of the 11th grade in high school, which were studied and elaborated concomitantly and, in most part, based on projects, which reveals that it is possible to develop Work Projects and follow the established program.

Introdução

Na busca por caminhos que possam qualificar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, encontram-se nos Projetos de Trabalho (SANTOS, 2011; MALHEIROS, 2008; MORA, 2003; HERNÁNDEZ, 1998) possibilidades do desenvolvimento, não só de conhecimentos conceituais matemáticos, mas também, dos denominados conteúdos procedimentais e atitudinais. Os Projetos de Trabalho, na visão de Hernández e Ventura (1998), buscam vincular o que se aprende na escola com as preocupações dos alunos referentes às questões fora do ambiente escolar, no âmbito cultural, social, político, econômico, o que pode possibilitar um trabalho rico em situações e contextos onde a Matemática possa ser utilizada e desenvolvida.

Por outro lado, no que se refere aos Projetos de Trabalho, conjectura-se sobre a possibilidade da articulação e utilização de recursos, estratégias e procedimentos os quais envolvam a Modelagem Matemática, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a Resolução de Problemas como possibilidade de intervenção na escola, permitindo aos estudantes desenvolverem atividades exploratórias, realizarem descobertas por eles próprios e construírem conceitos, tal como é preconizado por pesquisadores e estudiosos da Educação Matemática.

Nesse contexto, esse artigo apresenta aspectos de uma pesquisa de Mestrado, que teve como objetivo investigar a viabilidade de desenvolver, junto a estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede Estadual de Educação do Município de Farroupilha/RS, Projetos de Trabalho que integrassem diferentes metodologias, procedimentos e recursos, visando à construção de conhecimentos e procedimentos na área de Matemática, próprias desse nível de ensino. A investigação se desenvolveu sob uma perspectiva qualitativa e contou com aportes teóricos de Martins (2013), Kaiber e Dalla Vecchia (2012), Santos (2011), Oliveira (2009), Malheiro (2008), Onuchic e Allevato (2005), Groenwald, Silva e Mora (2004), Mora (2003), Bassanezi (2002), Hernández (1998). No que segue serão apresentados aspectos teóricos e metodológicos que envolveram a pesquisa bem como resultados referentes ao desenvolvimento do Projeto “Lançamento de Projéteis”.

Projeto de Trabalho

Santos (2011) pondera que o ideário de Projetos de Trabalho voltou a despertar interesse no cenário educativo brasileiro, no contexto das reformas educacionais ocorridas após a década de 1980, sob a influência de reformas ocorridas na Espanha. Ainda, segundo a autora,

nesse período Fernando Hernández desenvolveu suas ideias sobre Projetos de Trabalho, buscando inovar a prática pedagógica, aproximando o conteúdo programático da realidade vivida pelo estudante, objetivando superar os limites da fragmentação curricular.

Os Projetos de Trabalho, segundo Hernández (1998), buscam estabelecer uma ligação entre teoria e prática, introduzindo uma proposta de mudança na organização curricular da escola, buscando, assim, a possibilidade do conhecimento tornar-se significativo ao aluno e este tenha condições de fazer conexões com a realidade, com aquilo que já sabe sobre um problema, com suas referências internas e externas, as quais, por meio do diálogo e questionamentos entre professor e aluno, se construirão adequadamente num processo de ensino e aprendizagem. É uma maneira de construir o conhecimento escolar, baseado na interpretação da realidade, orientado para o estabelecimento de relações entre a vida dos estudantes, professores e o conhecimento advindo das disciplinas e de outros saberes não disciplinares. Aponta, ainda, que esses fatores favorecem o desenvolvimento de estratégias de indagação, interpretação e apresentação do processo seguido, ao ser estudado um tema ou um problema que, por sua complexidade, favorece o conhecimento dos alunos e dos docentes, de si mesmos e do mundo.

Particularmente em relação à Matemática, entende-se que os Projetos de Trabalho se mostram como um caminho adequado para o desenvolvimento de conhecimentos e procedimentos próprios da disciplina, pois proporcionam uma conexão entre possíveis conteúdos matemáticos a serem desenvolvidos e as aplicações dos mesmos em situações reais (SANTOS, 2011).

No que se refere à organização de um trabalho com Projetos, autores como Santos (2011), Mora (2003), Hernández e Ventura (1998), entre outros, apresentam suas visões sobre as etapas do desenvolvimento de um Projeto de Trabalho, porém, todos têm em comum a escolha do tema, o qual deve ser do interesse dos estudantes, a necessidade de um planejamento, o desenvolvimento de pesquisa e a apresentação de um trabalho final.

Assim, optou-se por seguir as orientações apontadas por Mora (2003) para o desenvolvimento de projetos junto aos estudantes, pois se entende que, em sua perspectiva, o autor apresenta uma síntese completa das principais características de um Projeto de Trabalho, as quais são apresentadas e descritas no quadro da Figura 1.

FASES	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Fase I	Definição dos temas.	Devem ser relevantes e de interesse dos alunos.
Fase II	Discussão e planejamento.	Discussão entre alunos e professores sobre a possibilidade de realização e o planejamento das atividades.
Fase III	Organização das ações a serem realizadas.	São estabelecidas as ações, os prazos, a bibliografia e os recursos materiais, humanos e técnicos.
Fase IV	Desenvolvimento dos projetos.	Realização da pesquisa (planejar, elaborar, produzir) e verificação dos processos (re-planejar, re-elaborar, re-produzir).
Fase V	Finalização dos projetos.	Socialização dos resultados, discussão dos projetos apresentados, reformulação dos projetos e entrega de relatório final.

Figura 1- Fases do desenvolvimento de Projetos de Trabalho.
Fonte: Mora (2003).

Assume-se, portanto, a ideia de que os Projetos possibilitam o trabalho com temas de interesse dos estudantes, constituindo-se em um espaço para o ensino e aprendizagem, não só de conteúdos específicos, mas, também, de procedimentos, valores e princípios. Possibilitam, também, o desenvolvimento de um trabalho colaborativo entre os participantes, no qual os estudantes devem assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem e o professor atuar como um orientador que investiga e compartilha conhecimentos.

Sobre conteúdos, Coll et al (2000) apontam-nos como sendo um conjunto de conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos alunos é considerada essencial para o seu desenvolvimento e socialização, destacando que os mesmos podem ser classificados em conceituais, procedimentais e atitudinais.

Para Coll et al (2000), os conteúdos conceituais são os que se relacionam ao saber sobre algo, isto é, os fatos e princípios expressos em palavras significativas que produzem imagens mentais e promovem atividade cognitiva para ampliação de significados e fatos.

Os conteúdos procedimentais, segundo os autores, são aqueles que fazem referência ao saber fazer, isto é, às técnicas de estudo, aos métodos investigativos, às estratégias e habilidades que possibilitam a execução de tarefas ou ações relacionadas à aprendizagem, sendo que, o saber ser refere-se aos conteúdos atitudinais.

Assume-se, aqui, que no contexto do desenvolvimento dos projetos na presente investigação, busca-se compreender e analisar os conteúdos conceituais e procedimentais os quais estiveram presentes no desenvolvimento dos projetos.

Projeto de Trabalho: Articulações Possíveis

Segundo Groenwald, Silva e Mora (2004), a Educação tem como principal objetivo desenvolver a autonomia e as capacidades intelectuais dos indivíduos e, para tal, as propostas pedagógicas devem buscar metodologias, procedimentos e recursos que visem o ensino e aprendizagem da Matemática de forma eficaz e abrangente. Nesse contexto, os autores apontam como possibilidades os Projetos de Trabalho, a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas, entre outros. Buscando entrelaçar esses caminhos, na presente investigação seguiram-se os aportes teóricos de Kaiber e Dalla Vecchia (2012) e Malheiros (2008) para a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, de Bassanezi (2002) para a Modelagem Matemática e Onuchic e Allevato (2005) para a Resolução de Problemas.

Com base nos pressupostos dos autores destacados e, de acordo com Groenwald, Silva e Mora (2004), a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, os Projetos de Trabalho, as TIC e outras tendências educacionais estão, muitas vezes, relacionadas umas às outras e podem ser aplicadas, de modo articulado, pelos professores durante o desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem. Apresentam, também, pontos em comum, tais como: um ensino comprometido com as transformações sociais e com a construção da cidadania, a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem e a busca de uma Matemática significativa para o aluno vinculada a realidade. Assim, essas tendências visam promover um ensino e aprendizagem apoiados na atividade do estudante, no trabalho autônomo e comprometido com a construção da cidadania, características essas fortemente presentes no trabalho desenvolvido.

Malheiros (2011) dá sua contribuição sobre a postura e o papel do estudante e do professor nessas tendências, salientando que o estudante deve ser o protagonista dos processos de ensino e de aprendizagem e o professor deve ser o mediador e o orientador ao longo de todo o processo. A autora acredita que tais abordagens pedagógicas permitem que a educação seja dialógica e que escutar é parte fundamental desses processos, destacando que “quando se trabalha com os estudantes sendo protagonistas, se escutam as propostas, dúvidas e argumentos, para então, direcioná-los, apresentando caminhos, sugerindo estratégias, dentre outros” (MALHEIROS, 2011, p. 83).

O Trabalho Desenvolvido: Aspectos Metodológicos

No início do ano de 2013, o professor/pesquisador, titular da turma 302 do terceiro ano

do Ensino Médio do Colégio Estadual Farroupilha, localizado no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul, propôs à turma a realização de Projetos de Trabalho pensados e elaborados por eles próprios, a partir da mediação do professor, os quais buscassem contemplar seus interesses e necessidades, além de envolver os conteúdos de Matemática do Ensino Médio. A turma 302 era composta por 38 alunos, com idades entre 16 e 19 anos. Para realização dos Projetos a turma se organizou em nove grupos (A, B, C, D, E, F, G, H e I) de até 5 (cinco) alunos, sendo que os projetos passaram a receber a denominação do grupo. Cada grupo escolheu um tema ou uma situação problema de seu interesse ou necessidade, sendo que os temas escolhidos foram: reforma da escola, lançamento de projéteis, construção de uma casa, construção de um prédio, campo de concentração Nazista, miniempresa, Matemática do dia-a-dia, carro movido a placa solar e Matemática e Medicina.

Já a investigação, em seu sentido amplo, buscou responder a seguinte questão: Como organizar e articular diferentes metodologias, procedimentos e recursos em torno de Projetos de Trabalho que favoreçam o desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades em estudantes do Ensino Médio?

Como se tinha interesse não só em desenvolver projetos, mas também, investigá-los, optou-se, alinhado com os pressupostos teóricos do trabalho, por uma investigação de base qualitativa (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Nesse contexto, os procedimentos adotados pelo professor/pesquisador para a coleta de dados contaram com observação participante e registro em diário de campo, gravações em áudio, vídeo e fotos das atividades desenvolvidas, análise dos registros da produção dos estudantes, a partir das atividades do projeto, redação do relatório e apresentações dos trabalhos.

O Projeto Lançamento de Projéteis

Foram desenvolvidos nove projetos, porém, apresentam-se, aqui, aspectos da elaboração e desenvolvimento do projeto do Grupo-A denominado “Lançamento de Projéteis”, de acordo com as ideias sugeridas por Mora (2003) para o desenvolvimento de Projetos de Trabalho.

Na primeira fase, o grupo Grupo-A definiu o tema do projeto a partir de discussões, interesses ou necessidades. Após a definição do tema, o professor/pesquisador se reuniu com o grupo para discutir a viabilidade do desenvolvimento do projeto e estabelecer o objetivo para o mesmo, o qual ficou definido como: “analisar o lançamento de projéteis por meio da Matemática e da Física”.

Na segunda fase, os estudantes realizaram o planejamento, estabelecendo as ações necessárias para alcançar o objetivo proposto. Os estudantes optaram por um planejamento inicial, a partir de etapas a serem cumpridas semanalmente e estabeleceram, em uma terceira fase, um cronograma com as ações a serem desenvolvidas.

Dando sequência ao desenvolvimento do projeto, na quarta fase, os estudantes, iniciaram a construção do esboço do desenho de uma catapulta do tipo Trebuchet e posteriormente, sua construção em madeira, baseando-se em informações retiradas de vídeos disponíveis no *youtube*. Em termos matemáticos retomaram o estudo do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Uniformemente Variado (MRUV) e, posteriormente, do lançamento oblíquo. Ao término dessa atividade teórica e com a catapulta pronta, os estudantes realizaram lançamentos com pesos de 10 gramas e de 20 gramas, em um total de 15 lançamentos para cada peso, sendo todos os dados registrados em tabelas. Após os lançamentos optaram por fazer a média de cada uma das grandezas envolvidas no processo.

Após discussões entre o professor/pesquisador e os alunos, optou-se, inicialmente, por um tratamento matemático dos dados. Para isso, foi organizado os dados referentes as médias dos lançamentos em três partes, de acordo com as variáveis envolvidas: distância x altura, altura x tempo e distância x tempo, como pode ser visto na Figura 2, separando, dessa forma, o movimento do projétil em três situações diferentes para ser analisado e interpretado.

distância x altura		tempo x altura		tempo x distância	
d(m)	h(m)	t(s)	h(m)	t(s)	d(m)
0	0	0	0	0	0
3,8	2,57	0,695	2,57	0,695	3,8
7,6	0	1,39	0	1,39	7,6

Figura 2- Tabelas com as variáveis envolvidas no lançamento com o peso de 20g.
Fonte: a pesquisa.

Com esses valores, primeiramente, foram construídos os respectivos gráficos e analisadas as principais características, como o domínio, o conjunto imagem, o tipo de gráfico, se representava uma função de primeiro ou segundo grau, entre outros. Na sequência, iniciaram os cálculos com os valores das variáveis acima apresentadas, buscando encontrar uma equação matemática (Figura 3) que pudesse descrever a situação estudada.

$$y = ax + b$$

$$3.8 = 0.695a + b$$

$$0.695a + b = 3.8$$

$$y = ax + b$$

$$7.6 = 1.39a + b$$

$$1.39a + b = 7.6$$

$$\begin{cases} 0.695a + b = 3.8 \\ 1.39a + b = 7.6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0.695a - b = -3.8 \\ 1.39a + b = 7.6 \end{cases}$$

$$0.695a = 3.8$$

$$a = \frac{3.8}{0.695}$$

$$a = 5.46$$

$$0.695 \cdot 5.46 + b = 3.8$$

$$3.79 + b = 3.8$$

$$b = 3.8 - 3.79$$

$$b = 0.01$$

$$y = 5.46x + 0.01$$

Figura 3- Cálculos realizados para encontrar as equações matemáticas.
Fonte: a pesquisa.

No desenvolvimento do trabalho surgiu a questão relativa ao ângulo de inclinação de lançamento da catapulta, que pela natureza da sua construção, não podia ser alterado. Buscando uma alternativa para a questão, o professor/pesquisador sugeriu desenvolver outro lançador de projéteis, a partir de um protótipo de foguete de garrafa pet, água e ar comprimido, desenvolvido por um grupo de estudantes de Engenharia da Unisal de Lorena, São Paulo. Com essa nova opção poderiam ser analisadas as mudanças no deslocamento do projétil, de acordo com as variações nos ângulos de lançamento.

Ao término da construção do foguete, os estudantes, acompanhados pelo professor/pesquisador, realizaram três lançamentos com distintas variações de ângulo (30°, 40°, 45°, 50°, 60°, 70° e 80°), utilizando sempre a mesma quantidade de água e mesma pressão. Após os três lançamentos, era feita uma média, com os valores referentes, para cada ângulo e, posteriormente, os integrantes do grupo apresentaram cálculos considerados relevantes utilizando as equações que haviam estudado e os dados coletados referentes ao lançamento com um ângulo de 45°, referente a velocidade inicial em relação ao eixo x e y e velocidade inicial do projétil (módulo do vetor velocidade), como pode ser observado na Figura 4.

$$x = V_0 t$$

$$10.2 = 0 + V_0 \cdot 4.54$$

$$V_0 = \frac{10.2}{4.54}$$

$$V_{0x} = 2.247 \text{ m/s}$$

$$y = y_0 + V_{0y}t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$0 = 0 + V_{0y} \cdot 4.54 - \frac{9.8 \cdot 4.54^2}{2}$$

$$V_{0y} = \frac{5.2016}{4.54}$$

$$V_{0y} = 1.145 \text{ m/s}$$

$$V_0 = \sqrt{V_{0x}^2 + V_{0y}^2}$$

$$V_0 = \sqrt{2.247^2 + 1.145^2}$$

$$V_0 = \sqrt{5.0490 + 1.3119}$$

$$V_0 = \sqrt{6.3609}$$

$$V_0 = 2.5194 \text{ m/s}$$

$$V_0 = 31.94 \text{ m/s}$$

Figura 4- Cálculos de velocidade do projétil.
Fonte: a pesquisa.

Observou-se que, por meio das duas formas, o grupo chegou ao mesmo valor de 31,94 m/s para a velocidade inicial do projétil em relação aos eixos x e y , o que deu evidências de que os cálculos foram realizados de forma correta. Salienta-se, também, que o grupo teve auxílio do professor de Física, o qual os orientou sobre as atividades e, com o material disponibilizado sobre o tema pelo professor/pesquisador, os estudantes não apresentaram dificuldades relevantes até esse momento.

Na sequência, o grupo apresentou o cálculo referente à altura máxima que o projétil poderia alcançar e o tempo para atingir a altura máxima e a distância, podendo, assim, confrontar os dados obtidos pelos cálculos com os das filmagens.

Dando sequência ao projeto, o grupo iniciou as atividades relacionadas ao uso do *software* Excel, com a construção dos gráficos e encontrar os modelos que as representam para, posteriormente, compará-los. Foram construídos os gráficos referentes aos dois lançamentos (catapulta e garrafa pet), apresentados na Figura 5.

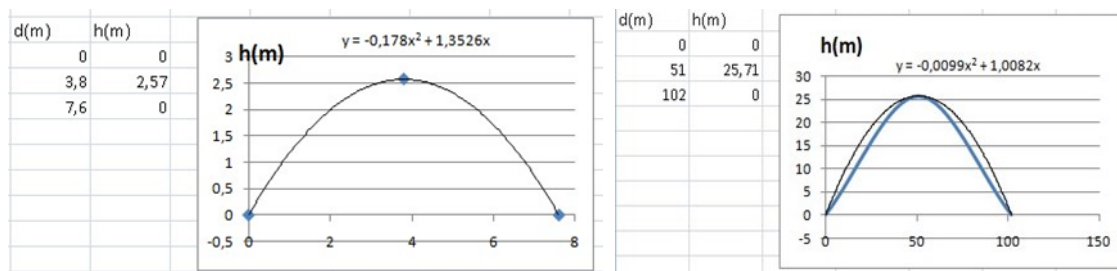


Figura 5- Exemplo de gráficos construídos no Excel.
Fonte: a pesquisa.

Observando-se os modelos encontrados e comparando-os com os modelos anteriormente apresentados, é possível perceber que ocorreram pequenas variações nos resultados finais. Como exemplo dessas variações, pode-se apresentar a função encontrada a partir de equações já conhecidas com os modelos criados pelo Excel: $y = -0,17x^2 + 1,29x$ (cálculo com lápis e papel) e $y = -0,178x^2 + 1,35x$ (Excel). Como conclusão, os estudantes consideraram que ocorreu uma boa aproximação entre os dois modelos.

Nessa atividade com o Excel, entende-se que se encontra fortemente a presença da Modelagem Matemática, segundo as ideias propostas por Bassanesi (2002), pois os estudantes entraram com dados experimentais e o *software* gerou um modelo "real" que representava a realidade estudada, sendo que, através dos ajustes nas curvas de tendência realizados pelo programa, foi possível simular e fazer uma aproximação da situação real do lançamento. Os

estudantes puderam confrontar, assim, os dados experimentais, a partir da utilização do Excel, com os dados encontrados através do uso de equações advindas da Matemática e da Física. Dessa maneira, o grupo pôde organizar dados, fazer abstrações, confirmar ou não suas conjecturas e hipóteses, buscando validação por meio do confronto de diferentes informações recolhidas e construídas pelo grupo.

Após o término do projeto o grupo o apresentou para a turma e foi realizado um trabalho de retomada do conteúdo de funções a partir da utilização dos dados experimentais obtidos pelo Grupo-A nos lançamentos com a catapulta e com o lançador de foguete de garrafa pet, apresentados a turma a partir de gravações em vídeo. A turma trabalhou em duplas, auxiliados pelo professor/pesquisador e pelos integrantes do Grupo-A, socializando o conhecimento gerado no grupo, buscando reproduzir em sala de aula, a partir dos dados coletados experimentalmente pelo grupo, o trabalho desenvolvido. Novamente, os resultados nos diferentes processos foram confrontados e analisados e, posteriormente, discutidos em sala de aula, sob orientação do professor/pesquisador.

Considerações Finais

Entende-se que, ao final do trabalho, foi possível confirmar o que aponta a literatura, no que se refere a ideia de que os Projetos de Trabalho são uma possibilidade de modificar os papéis do estudante e do professor, permitindo aos estudantes se tornarem sujeitos participativos, ativos e reflexivos, protagonistas na construção dos conhecimentos, deixando o professor de ser detentor do conhecimento ou ponto central do processo.

Com relação aos conteúdos conceituais previstos para o terceiro ano do Ensino Médio, os mesmos foram trabalhados e desenvolvidos concomitantemente e, em grande parte, a partir dos projetos, evidenciando que é possível desenvolver Projetos de Trabalho e cumprir o programa previsto para o ano letivo. Já os conteúdos procedimentais também foram destacados e analisados, permitindo verificar que novos procedimentos foram desenvolvidos e adotados pelos estudantes, além de aprimorar outras capacidades que em uma aula expositiva e dialogada não seria possível.

Com relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, destaca-se que foram utilizadas diferentes ferramentas tecnológicas as quais possibilitaram aos estudantes realizar pesquisas, coletar dados, filmar e fotografar as atividades, realizar cálculos, medir, construir gráficos, tabelas e plantas, modelar e simular situações diversas, entre outros, além

de terem sido usadas na apresentação dos trabalhos e construção do portfólio.

No que se refere à Modelagem Matemática, considera-se que elementos da mesma foram utilizados durante o trabalho com os dados obtidos de forma experimental, tanto quando os estudantes realizaram aproximações a modelos já existentes, utilizando lápis e papel, como quando utilizaram o Excel, fazendo aproximações e criando um modelo matemático para representar os fenômenos estudados. Assim, cálculos foram confrontados e avaliados, hipóteses foram verificadas e soluções que não atendiam ao problema em questão puderam ser descartadas.

Com relação à Resolução de Problemas, considera-se que a mesma foi utilizada nos diferentes projetos, para resolver situações de caráter geral e questões específicas da Matemática, exigindo dos estudantes uma atitude ativa, um esforço para buscar as próprias respostas e desenvolver o seu conhecimento.

Por fim, aponta-se que, com a utilização da proposta de Projetos de Trabalho para o ensino e aprendizagem da Matemática, abre-se um vasto campo de possibilidades para que o professor possa introduzir novos procedimentos, estratégias e recursos que contribuam para uma educação de qualidade. Pondera-se, porém, que ainda são necessários novos trabalhos que busquem articular outras possibilidades, juntamente com os Projetos de Trabalho, e busquem novas evidências que qualifiquem tais procedimentos.

Referências

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BOGDAN, Roberto; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Traduzido por: Maria João Alves, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal, Porto Editora Ltda, 1994.

COLL, César. et al. **Os Conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; SILVA, Carmen Kaiber da; MORA, Castor David. **Perspectivas em Educação Matemática**. 2004. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/129/117>>. Acesso em: 07 maio 2014

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho**. 5º ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KAIBER, Carmen Teresa; DALLA VECCHIA, Rodrigo. Potencialidades Mediativas da Lousa Digital Frente a Softwares no Ensino e Aprendizagem da Matemática. **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 2, p. 25-34, 2012.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Educação Matemática online: a elaboração de projetos de Modelagem Matemática**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP, 2008. _____ Algumas interseções entre projetos e modelagem no contexto da Educação Matemática. **Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. V. 13, N. 1 (2011). P. 71-86.

MORA, David. **Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro**. LaPaz, Bolivia: Campo Iris, 2003.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas** (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 2005.

SANTOS, Beatriz Marques dos. **Os projetos de Trabalho em Ação: construindo um espaço interdisciplinar de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2011.