

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS PROJETOS DE TRABALHO

Valmir Ninow¹

Carmen Teresa Kaiber²

Resumo: Este artigo apresenta resultados parciais de um projeto desenvolvimento, o qual tem 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 integrem diferentes metodologias, procedimentos e recursos, visando à construção de competências e habilidades na área de Matemática, próprias desse nível de ensino. Nesse trabalho apresentam-se aspectos do Projeto “Reforma da Escola”, o qual possibilitou a retomada e desenvolvimento de assuntos relacionados à Geometria Plana e Espacial, a partir da construção de maquetes no *software* SketchUp, bem como ações que envolveram o levantamento de custo de matérias de construção. Metodologicamente a investigação se insere em uma perspectiva qualitativa e, teoricamente busca respaldo em autores relacionados ao desenvolvimento e investigações em torno de Projetos de Trabalhos. Resultados apontam para uma ação dos estudantes que os colocam como atores do processo o que os tornam agentes de sua própria formação.

Palavras-chave: Projetos de Trabalho. Competências e Habilidades. Ensino e aprendizagem de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica brasileira, tem gerado discussões, controvérsias e reflexões em torno da sua estruturação, objetivos e, especialmente, em relação ao cumprimento da sua função de preparar os jovens para os desafios que se apresentam na sociedade e no mundo do trabalho. Assim, propostas de melhorias na Educação estão sendo apresentadas, enfatizando a importância da investigação educativa e da atitude de pesquisa no contexto da aprendizagem. Entre essas propostas, entende-se que a metodologia de Projetos de Trabalho pode favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares, integrando os diferentes saberes disciplinares (BRASIL, 2006), contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências preconizadas para o momento atual, tanto na escola como na sociedade. Busca-se, assim, vincular o que se aprende na escola com questões de âmbito cultural, social, político e econômico (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998).

¹ Valmir Ninow, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, vninow@gmail.com

² Carmen Teresa Kaiber, Universidade Luterana do Brasil, kaiber@ulbra.br

Nesse contexto, propõe-se investigar a possibilidade do desenvolvimento de Projetos de Trabalho, mediados pelo professor, pensados e elaborados pelos alunos, que contemplem seus interesses e necessidades, bem como os conteúdos de Matemática do Ensino Médio. O trabalho foi organizado de maneira que os conhecimentos matemáticos sejam desenvolvidos de maneira integrada, estimulando o trabalho em grupo e o desenvolvimento de competências e habilidades as quais qualifiquem os estudantes a aplicar seus conhecimentos em situações práticas.

Particularmente, este artigo apresenta aspectos do Projeto “Reforma da Escola” que foi desenvolvido por um grupo de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Farroupilha, no Rio Grande do Sul. O projeto visa a retomada e desenvolvimento de conhecimentos relacionados à Geometria Plana e Espacial, a partir da construção de maquetes no *software* SketchUp, bem como ações que envolvem o levantamento de custo de materiais de construção, em um possível projeto de reforma da Escola, na perspectiva dos Projetos de Trabalho.

2. PROJETOS DE TRABALHO

Segundo Hernández e Ventura (1998) os Projetos de Trabalho buscam estabelecer uma ligação entre teoria e prática em um sentido de globalização, introduzindo uma nova proposta para a atuação ao professor e propondo, em um sentido mais amplo, a mudança na organização curricular da escola.

A busca é pela possibilidade do conhecimento tornar-se significativo ao aluno, quando esse faz conexões com a realidade, com aquilo que já conhece sobre o 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 (HERNÁNDEZ, 1998).

Os aspectos essenciais dos Projetos de Trabalho são a indagação crítica como estratégia de conhecimento e a aprendizagem contínua para a compreensão e a ação, levando em consideração a pesquisa como a atividade central, sendo esta proposta pelos grupos de alunos ou pelo professor (SANTOS 2011). Essa pesquisa é realizada contextualizando o tema, estabelecendo estratégias de ação para a coleta de dados e procedendo à análise ou interpretação da realidade estudada.

Santos (2011), baseado em Hernández (1998), aponta a existência de nove itens para realização de um projeto de trabalho, os quais indicam suas características e o comportamento

esperado dos envolvidos no processo, sendo mencionados pelo autor: um tema ou problema que favoreça a análise, a interpretação e a crítica; uma atitude de cooperação na qual o professor se coloca como um aprendiz; procedimentos que visem estabelecer conexões entre os fenômenos e que questionem a concepção de uma única realidade; um trabalho onde as etapas são singulares e nas quais se empreguem diferentes informações; um professor que ensina a escutar o que os outros relatam; alunos que disponibilizam diferentes formas de aprender o que está sendo ensinado; uma aproximação entre as disciplinas e os saberes; uma aprendizagem na qual se leva em conta que todos aprendem e uma aprendizagem vinculada ao fazer, à atividade manual e intuitiva.

Mora (2004) destaca, em um projeto de trabalho, cinco etapas as quais foram tomadas como referência na presente investigação. Na primeira etapa são definidos os temas para o projeto pelos participantes, os quais devem ser relevantes e de interesse dos alunos. Na segunda, ocorre a discussão entre alunos e professores sobre a possibilidade de realização e planejamento de atividades para que se atinjam os objetivos traçados na primeira etapa. Já na terceira etapa, faz-se um cronograma de ações para o desenvolvimento do projeto, no qual são estabelecidas as fases, os prazos, a bibliografia e os recursos materiais, humanos e técnicos. A quarta etapa consiste no desenvolvimento do projeto, sendo que nessa fase podem surgir diferentes problemas não previstos no planejamento inicial. A quinta etapa é a culminância do projeto, na qual os sujeitos participantes apresentam seus trabalhos na forma escrita ou apresentação oral, com a finalidade de socializar os conhecimentos adquiridos e ampliá-los através do debate com outros grupos ou público. Ainda, Mora (2004) aponta a importância de se ter, num projeto de trabalho, o momento de reflexão que oportunize aos participantes a discussão ampla e aberta de todas as fases do desenvolvimento do projeto, buscando verificar e corrigir falhas que ocorreram durante a realização do mesmo.

Entende-se que os Projetos de Trabalho mostram-se como uma metodologia adequada à investigação aqui proposta, pois buscam promover o entrelaçamento entre a teoria e a prática, proporcionando uma conexão entre possíveis conteúdos Matemáticos a serem desenvolvidos e as aplicações dos mesmos. Trata-se, ainda, de uma atividade de pesquisa onde cada aluno busca fontes e utiliza procedimentos para compreender e relacionar os dados coletados criando possibilidades para o desenvolvimento de uma prática reflexiva. Permite, ainda, que os temas ou problemas sejam pesquisados, buscando encontrar soluções e que essas possam permitir o desenvolvimento de outros temas, além de promover o trabalho em grupo e a discussão das pesquisas em sala de aula (SANTOS, 2011). Desta maneira, os temas ou problemas possibilitam integrar diferentes saberes, na qual “sua função articuladora é a de

estabelecer relações compreensivas que possibilitem novas convergências geradoras" (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A investigação, em seu sentido amplo, busca 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?

Para tentar responder a essa questão traçou-se como objetivo geral: Investigar a viabilidade de desenvolver, junto a estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de educação no município de Farroupilha/RS, Projetos de Trabalho que integrem diferentes metodologias (Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Tecnologias da Informação e Comunicação), procedimentos e recursos visando à construção de competências na área de Matemática, próprias desse nível de ensino.

Os procedimentos adotados pelo professor/pesquisador para a coleta de dados da investigação contam com observação participativa 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, apresentações dos trabalhos, entre outros, caracterizando-se como uma pesquisa qualitativa.

3.1. LOCAL E SUJEITOS DA INVESTIGAÇÃO

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 a turma a realização de Projetos de Trabalho, pensados e elaborados por eles próprios e mediados pelo professor, os quais buscassem contemplar seus interesses e necessidades, além de envolver os conteúdos de Matemática do Ensino Médio.

A turma 302 é composta por 38 alunos, sendo 15 do sexo masculino e 23 do sexo feminino, com idades entre 16 e 19 anos.

Para realização dos Projetos a turma se dividiu 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. Inicialmente, o professor/pesquisador levantou as seguintes questões propostas por

Nogueira (2001): Que assuntos serão tratados no projeto? Por que escolheu este assunto? Como será desenvolvido o projeto? Como será a distribuição das atividades pelos componentes do grupo? De que forma será apresentado o projeto? Quais as etapas a serem realizadas? Quando será realizada cada etapa? O que cada componente do grupo fará? Quais os recursos necessários para realização do projeto proposto?

Após os questionamentos, cada grupo escolheu um tema ou uma situação problema de seu interesse ou necessidade. Os temas/problemas levantados pelos alunos são: 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.

Como os Projetos, em grande parte, seriam desenvolvidos fora do horário escolar foi sugerido pelo professor/pesquisador montar um grupo no *Facebook*, o que foi aceito pela turma, ficando a cargo de uma aluna a responsabilidade de organizar e gerenciar o grupo, que foi denominado Matemática 302. Dessa forma foi criado um canal de comunicação entre professor/aluno, aluno/professor e aluno/aluno, onde as dúvidas, sugestões e questionamentos poderiam ser realizados.

Neste artigo, apresentam-se resultados parciais do desenvolvimento do Projeto B – Reforma da Escola. Esse projeto envolvendo a reforma da escola foi escolhido pelos alunos que estavam curiosos em saber o custo e o que seria necessário para uma reforma da Escola que havia sido atingida por um temporal no final do ano de 2012.

4. UMA EXPERIÊNCIA COM PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO MÉDIO

A seguir, apresenta-se a aspectos da elaboração do projeto pelo grupo B - Reforma da Escola, de acordo com as ideias sugeridas por Mora (2004) para o desenvolvimento de Projetos de Trabalho.

Na primeira etapa o grupo B definiu o tema do projeto, a partir de discussões no grupo, que geraram uma proposta de trabalho apresentada por escrito, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Definição do tema do projeto do grupo B.

Grupo B – Definição da proposta de trabalho a ser desenvolvida.

1- O projeto irá tratar de uma suposta "reforma" de nossa própria escola, uma vez que a mesma foi destruída devido a um mau tempo ocorrido no ano passado.

Fonte: a pesquisa.

Na segunda etapa foi realizado o planejamento, no qual o grupo estabeleceu as ações necessárias para alcançar o objetivo proposto pelo problema inicial. As ações propostas pelo grupo são apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Planejamento do grupo B.

Grupo B – organização das etapas a serem desenvolvidas para alcançar o objetivo proposto pelo grupo.

Pré-entrega → observar a escola.
Segunda etapa → tirar as medidas.
Terceira etapa → realizar a planta baixa e em 3D a mō.
Quarta etapa → cálculo de área da escola.
Quinta etapa → planta baixa e em 3D no programa.
Sexta etapa → pesquisa de piso no mercado.
Setima etapa → cálculo de piso para cada parte da escola.
Oitava etapa → pesquisa de tinta no mercado.
Nona etapa → cálculo de tinta dentro e fera da escola.

Fonte: a pesquisa.

Em seguida, na terceira etapa, o grupo fez um cronograma com as ações a serem desenvolvidas e o prazo para cada fase (Figura 3).

Figura 3 – Cronograma do grupo B.

Grupo B – Planejamento dos prazos para cada etapa do projeto.

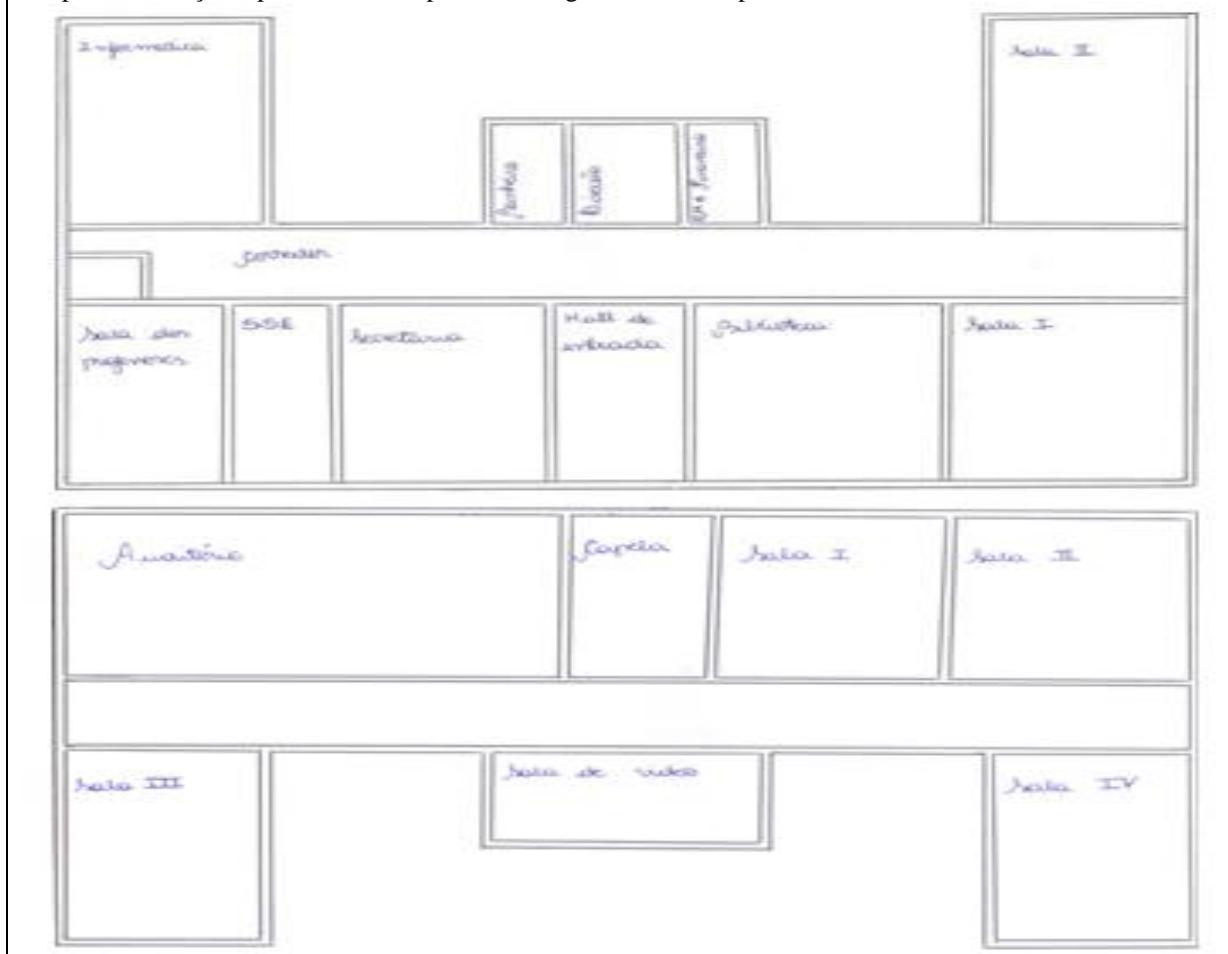
Pré-entrega: observaremos a escola num modo geral, haverá os primeiros rascunhos sobre o desenho da escola.
Segunda semana: uma pessoa do grupo vai tirar as medidas e anotar.
Terceira semana: utilizaremos os conhecimentos adquiridos nas aulas de matemática para realizar os cálculos da área da escola.
Quarta semana: um dos componentes do grupo começará a fazer a planta baixa e em 3D a mō.
Quinta semana: começaremos a desenvolver o desenho da planta baixa e em 3D no programa sketch up que o professor nos auxiliará a baixar.
Sexta semana: um dos componentes do grupo vai buscar informações sobre os preços e medidas do piso.
Sétima semana: com as informações de piso e as informações das medidas da escola será feito o cálculo de quantas lyetas será utilizado em cada ambiente escolar.
Oitava semana: componentes do grupo irão até uma loja de tinta para pegar os preços das tintas.
Nona semana: será calculado toda as paredes dentro e fera descontando as janelas. Assim, obtendo o valor total em m² da escola, após será feito os cálculos para saber quanto de tinta que serão utilizada e o valor.

Fonte: a pesquisa.

Na quarta etapa ocorreu o desenvolvimento do projeto, no qual os alunos, a partir da observação de toda estrutura da escola, passaram a elaborar um esboço das plantas baixas dos três prédios que a compõe. A Figura 4 destaca o esboço da planta baixa do prédio principal da escola, realizado após medições do mesmo.

Figura 4 – Planta baixa construída pelo grupo B.

Grupo B – Esboço da planta baixa do primeiro e segundo andar do prédio da escola.



Fonte: a pesquisa.

Observa-se que na atividade de construção da planta baixa, inicialmente, os alunos não fizeram uso de uma escala, o que foi observado pelo professor que os auxiliou no sentido de utilizarem adequadamente uma escala. Após a construção da planta baixa da escola, os alunos a fizeram em perspectiva, utilizando conhecimentos de desenho geométrico e de escala.

Ao efetuar a construção da planta, os alunos tiveram a oportunidade de observar a presença de distintas formas geométricas, tais como: retângulo, quadrado, trapézio, triângulos, losango, cilindro e paralelepípedo, retomando aspectos teóricos já estudados em sala de aula, tais como diferenças entre figura geométrica espacial e plana, polígonos e poliedros, bem como propriedades de triângulos e quadriláteros, cálculo de área e volume.

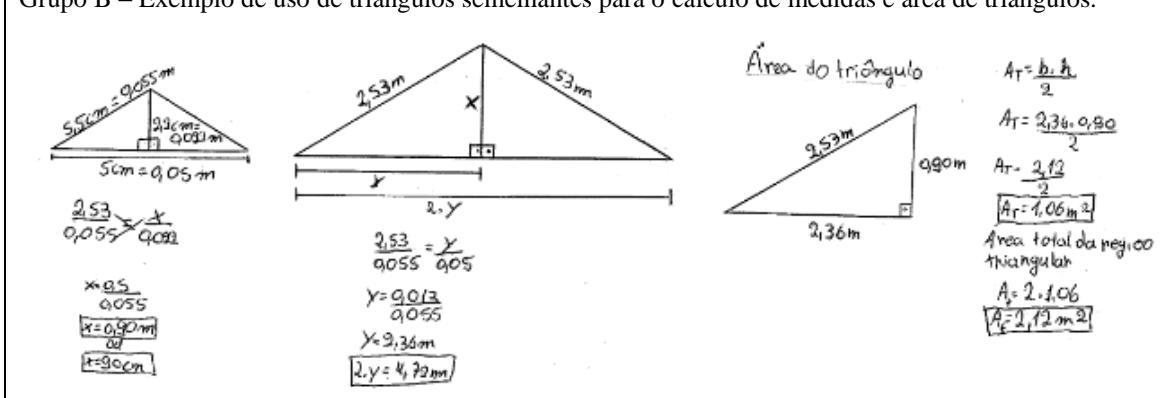
Após essa primeira etapa, os alunos iniciaram os cálculos de área, quantidade de piso, telhado, entre outros. Durante realização do cálculo da área das diferentes partes da escola, no *hall* de entrada, os alunos se depararam com uma estrutura em formato de triângulo. O grupo não conseguiu realizar todas as medições, devido à altura em que se

encontrava a estrutura e sua localização frente a um telhado que faz parte do corredor de acesso ao prédio principal da escola. Não encontrando uma alternativa para o problema, o grupo procurou auxílio do professor.

A partir de discussões e reflexões entre o grupo e o professor, optou-se por utilizar a semelhança de triângulos para solucionar o problema. Com as medidas que o grupo possuía dessa estrutura triangular concluíram que se tratava de um triângulo isóscele. Para realizarem os devidos cálculos utilizaram as medidas de uma imagem (foto) contida em um quadro do *hall* de entrada do prédio principal da escola. A Figura 5 destaca as representações e os cálculos realizados pelo grupo para solucionar o problema referente às medidas e a área da estrutura triangular.

Figura 5 – Representação de triângulos semelhantes e a área do triângulo.

Grupo B – Exemplo de uso de triângulos semelhantes para o cálculo de medidas e área de triângulos.



Fonte: a pesquisa.

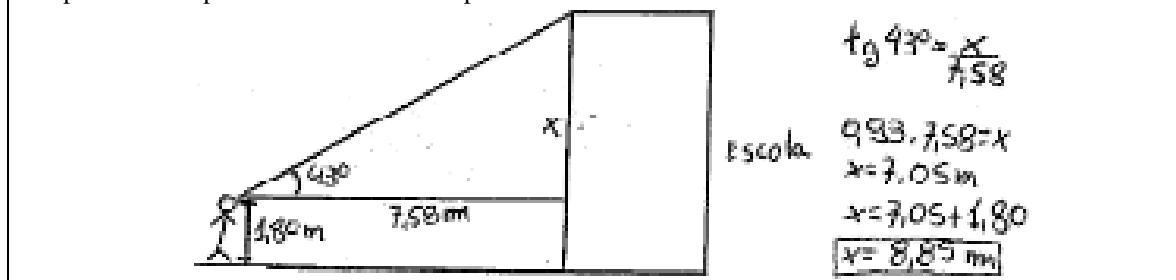
Após a intervenção do professor/pesquisador os componentes do grupo realizaram de forma correta os cálculos, utilizando o arredondamento com duas casas decimais após a vírgula de acordo com o que o grupo havia decidido no inicio do projeto.

Com relação à medida da altura da escola os alunos, também se depararam com alguns obstáculos, pois o grupo havia realizado a medição da escola pela parte interior do prédio. Porém, estavam com dúvidas sobre a altura real das paredes externas e com relação a medida da altura da escola. Novamente o grupo procurou auxílio do professor para encontrar uma solução viável para a questão, que sugeriu a utilização das relações trigonométricas no triângulo retângulo, deixando para o grupo a busca pela solução do problema.

Como solução para a questão o grupo optou por construir uma espécie de teodolito, feito a partir de um transferidor, cano de caneta transparente, barbante, fita e um peso, o qual possibilita medir ângulos. Com o instrumento o grupo realizou diversas medições da altura do prédio, encontrando um ângulo de 43°, o qual foi utilizado para o cálculo da altura das paredes da escola, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Cálculo da altura das paredes externas da escola.

Grupo B – Exemplo de cálculo realizado para determinar a altura da escola.



Fonte: a pesquisa.

Enquanto alguns componentes do grupo realizavam os cálculos a partir das medições produzidas em diferentes partes da escola, um dos alunos ficou incumbido de se apropriar dos conhecimentos relacionados ao *software* Google SketchUp. Esse *software* é um programa do Google que possui uma versão gratuita e que utiliza técnicas de extrusão, de volume e área, desenvolve objetos 3D, modifica e manipula modelos, cria linhas auxiliares e camadas para organizar os níveis de um projeto, estando disponível para download em <http://google-sketup.softonic.com.br/>. Possibilita, também, criar situações onde podem ser explorados conceitos de Matemática, incluindo Geometria Plana e Espacial, bem como procedimentos próprios da construção civil e Arquitetura, podendo fornecer para os alunos uma nova experiência com as Tecnologias da Informação e Comunicação no âmbito da sala de aula.

A utilização do *software* Google SketchUp foi um consenso entre o professor/pesquisador e o grupo. Ao utilizar uma ferramenta tecnológica, além de permitir aos estudantes modelarem a realidade e manipularem diferentes formas geométricas, possibilita novos desafios para a sala de aula. Sem falar que, o trabalho com um provoca mudanças na dinâmica da aula, exigindo por parte do professor e dos estudantes novos conhecimentos e ações, principalmente do ponto de vista pedagógico. Pode ainda, desenvolver no estudante, a capacidade de aprender com seus erros e inseri-los no mundo das tecnologias e do trabalho.

Após pesquisas sobre o *software*, com o auxílio de tutoriais, modelos e com os materiais disponibilizados no grupo do *Facebook* pelo professor/pesquisador o aluno iniciou as construções das plantas baixa e em perspectiva da escola. A Figura 7 representa uma das construções desenvolvida pelo aluno, que em dado momento ensinou seus colegas na construção de outros modelos da escola.

Figura 7 – Representação de um dos prédios em perspectiva da escola.

Grupo B – Exemplo de construção em perspectiva da escola no *Software SketchUp*.



Fonte: a pesquisa.

As primeiras construções realizadas não foram utilizadas em uma escala apropriada com relação às medidas da planta, sendo novamente necessária a intervenção do professor.

Em determinado momento os alunos observaram que haviam esquecido a etapa de verificação do material necessário para reconstrução das vigas de um dos prédios da escola e a quantidade de telhas para o telhado, o que motivou a reelaboração do cronograma para acrescentar essas etapas. Para verificar o volume de concreto das vigas e seu custo, primeiramente, os estudantes realizaram as medições das dimensões das vigas referentes ao prédio que mais foi atingido pelo temporal, ocasionando avarias em parte da estrutura do mesmo. Assim, para dar suporte ao novo telhado, consideraram necessário reforçar a estrutura existente com vigas sobre todas as paredes do segundo andar.

Após as devidas medições, o grupo desenvolveu os cálculos referentes ao volume necessário de concreto para as vigas. Como as vigas podem ser representadas por paralelepípedos (Figura 8), utilizaram o modelo matemático $V = a \cdot b \cdot c$ para o cálculo de todas as vigas da estrutura do prédio, que se constitui em um conjunto de oito vigas com diferentes dimensões.

Figura 8 – Representação do cálculo do volume de concreto de uma viga.

Grupo B – Exemplo de cálculo realizado para encontrar o volume de concreto para uma das vigas.



$$V_{concreto} = 27 \cdot 0,30 \cdot 0,20 = 3,24 \text{ m}^3 \text{ de concreto.}$$

Fonte: a pesquisa.

Ao final da realização dos cálculos de volume para cada viga, os alunos chegaram a um volume total de 6, 915 m³. Após discussões com o professor/pesquisador esse volume foi arredondado para 7,00 m³, levando em conta informações de empresas de construção, as quais estipulam pelo menos 0,5 m³ a mais de concreto do que o cálculo efetuado, devido as possíveis diferenças (erros) no processo de cálculo e fornecimento do concreto.

Com relação ao custo total do concreto, o grupo pesquisou o preço do metro cúbico (m³) de concreto em empresas que prestam esse serviço na região, optando pelo preço de R\$ 265,00 pelo m³ cobrado por uma das empresas pesquisadas, totalizando R\$ 1.855,00 o custo do concreto para as vigas.

Analisando o desenvolvimento dessa atividade, no que se refere ao uso de conhecimentos e procedimentos matemáticos referentes ao cálculo de volume bem como as formas de arredondamento, foi possível perceber um domínio por parte dos estudantes que, praticamente, não apresentaram dúvidas. Porém, em mais de uma ocasião apresentaram dificuldade para resolver questões que envolviam escala.

Ainda com relação às medidas das vigas, após a comparação das medidas realizadas pelo grupo com uma planta fornecida pela direção da escola, foi possível observar que o grupo fez as medições coerentemente e os cálculos se aproximaram muito dos elaborados pela equipe que estava trabalhando no planejamento das reformas na Escola.

Como a análise do projeto elaborado pelo grupo B está em andamento, parte da quarta e quinta etapa não foram aqui apresentadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Projetos de Trabalho realizados pelos grupos possibilitaram tanto para o professor quanto para os estudantes uma nova experiência, diferente do método de ensino e aprendizagem normalmente empregados, ultrapassando os limites do professor, de ser um mero transmissor de conteúdos e passando a ser, segundo Martins (2001), aquele que acredita na capacidade criativa do aluno fundada na pesquisa, na sua elaboração própria de saberes e preparando-os para as oportunidades práticas da vida.

Analizando os projetos desenvolvidos, verifica-se que os alunos estão bem empenhados e preocupados em desenvolver um bom trabalho, questionando, pesquisando, levantando hipóteses, procurando auxílio conforme a necessidade, tornado-se agentes formadores do seu conhecimento. O que pode ser verificado na fala de uma aluna: “*Quem se esforçar e procurar fazer um bom trabalho esta ganhando um aprendizado para a vida*

inteira. Eu estou aprendendo bastante com este trabalho e penso que esta sendo válido, não somente a mim, como também aos meus colegas, percebi que muitos que não se interessavam pela matéria, a partir deste trabalho, viram o quanto ela seria importante para seu futuro”.

Assim, a experiência com os Projetos tornou-se um excelente ambiente de ensino e aprendizagem, onde novos conhecimentos matemáticos foram desenvolvidos e outros resgatados e aprofundados, além de aprenderem e saberem como e onde utiliza-los, principalmente com relação a situações do cotidiano. Possibilitando, também, a cooperação entre os alunos, desenvolvendo a capacidade de trabalho em grupo, responsabilidade e autonomia.

Com relação ao Projeto aqui apresentado, analisando as atividades constata-se que os estudantes utilizaram seus conhecimentos matemáticos de forma adequada e quando encontravam alguma dúvida solicitavam auxílio do professor/pesquisador. Como foi um Projeto que envolvia muitos dos conhecimentos de geometria plana e espacial, trigonometria, polígonos entre outros, parte das atividades desenvolvidas foram utilizados para o aprofundamento dos conteúdos que estavam sendo trabalhados concomitantemente nas aulas de Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/ SEF, 2006, v.2.

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.

MARTINS, Jorge Santos. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio.** 3.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

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

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das Múltiplas Inteligências.** São Paulo: Érica, 2001.

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