

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**O ENSINO DA GEOMETRIA ATRAVÉS DE UM PROJETO INTERDISCIPLINAR:
UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO NA MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**

ANA PAULA DE SOUZA COLLING

ORIENTADORA: DRA. JULIANA DA SILVA

Canoas, 2008.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**O ENSINO DA GEOMETRIA ATRAVÉS DE UM PROJETO INTERDISCIPLINAR:
UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO NA MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**

ANA PAULA DE SOUZA COLLING

ORIENTADORA: DRA. JULIANA DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Luterana do Brasil para obtenção do
título de mestre em Ensino de Ciências e
Matemática.

Canoas, 2008.

AGRADECIMENTOS

Este é um momento especial em minha vida. Nos últimos dois anos realizei este trabalho de pesquisa e durante este tempo foram muitas as pessoas que fizeram parte da minha vida e me incentivaram a chegar até aqui e concretizar este sonho.

- Agradeço a Deus por ter me dado coragem e força para chegar até aqui.

- Agradeço a minha mãe, meu exemplo de mulher. Mãe, tu me ensinou muitas coisas, entre elas, a ser uma pessoa melhor. Obrigado pelo apoio, pelas palavras de afeto e pelo amor incondicional.

- A meu marido Rui pela paciência, pelo incentivo e pelo amor que sempre demonstrou, principalmente nos piores momentos, quando o desânimo tomava conta de mim. Saiba que tu és muito importante na minha vida.

- A meu filho que durante este tempo foi minha maior fonte de inspiração e coragem de lutar. Leonardo, a mamãe te ama. Tu és meu maior presente de Deus.

- Ao André, meu irmão. Tu és para mim um exemplo de vida e de profissional.

- À Tia Adenyr que sempre esteve comigo e, com certeza, é uma fonte de energia para mim.

- Aos meus familiares, principalmente meus padrinhos Oddone, Lília e Delci pelo carinho que sempre demonstraram.

- Ao meu grande amigo e colega Paulo, uma pessoa especial em minha vida.

- À professora Doutora Juliana da Silva, orientadora e amiga. Muito obrigado por fazer parte desta conquista, tu és um exemplo de profissional competente a ser seguido.

- Aos professores da banca examinadora de qualificação e defesa pelas importantes contribuições que trouxeram para o aprimoramento deste trabalho.

- À equipe do Colégio São José e da Escola Paulo Couto pelo apoio e confiança.

- A equipe do Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos pela aceitação da proposta de trabalho.

- Aos alunos das turmas A, B e C do Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos que apoiaram e aceitaram participar deste projeto de pesquisa.

- Enfim, agradeço a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que mais uma etapa de minha formação profissional fosse concluída.

À todos vocês dedico o sonho, o abraço, a lembrança, o diploma e o futuro.

“A Matemática apresenta invenções tão sutis que poderão servir não só para satisfazer os curiosos como, também, para auxiliar as artes e poupar trabalho aos homens”.

René Descartes

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem está cada vez mais voltado para o desenvolvimento de todas as habilidades do aluno e, desta maneira, a busca por novos métodos de ensino mais interessantes e eficazes, é constante. Sendo assim, é preciso que se busque um caminho em direção à interdisciplinaridade, criando condições para que os alunos possam expor suas idéias e concepções e, principalmente, que o professor tenha outra visão sobre a prática interdisciplinar. Devido aos diferentes problemas no processo de ensino-aprendizagem de Geometria Plana em Matemática foi utilizada neste trabalho uma proposta metodológica interdisciplinar com a elaboração de projeto nas aulas das turmas de 1º ano do Ensino Médio do Instituto Manoel de Almeida Ramos do Município de Capela de Santana – RS. Este trabalho procurou verificar se o uso de um projeto de forma interdisciplinar nas aulas de Matemática no 1º ano do Ensino Médio seria um meio eficaz na aprendizagem de Geometria Plana. A pesquisa foi realizada com professores e alunos do primeiro ano do Ensino Médio e foram envolvidas três turmas do turno da manhã, durante o segundo e o terceiro trimestre de 2006. Os resultados obtidos foram analisados a partir de entrevista realizada com os professores das turmas envolvidas na pesquisa e através da análise do pré e pós-teste aplicado para os alunos. Das três turmas analisadas, uma delas foi considerada a turma controle, ou seja, aquela em que apenas foram dadas aulas expositivas e teóricas sobre o conteúdo estudado. Este estudo mostrou através dos resultados obtidos a eficiência deste método na mudança conceitual dos alunos envolvidos na pesquisa, bem como, a importância de se realizar trabalhos que envolvam mais professores e disciplinas. Assim, ao final da pesquisa se pôde verificar que esta metodologia de ensino é uma boa alternativa no processo de ensino-aprendizagem, bem como, que os alunos das turmas em que foi aplicado o projeto interdisciplinar, apresentaram uma melhora significativa em relação ao conteúdo de Geometria Plana.

Palavras-chave:

Interdisciplinaridade, Matemática, Biologia, Artes, Geografia, ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

The teaching-learning process is more and more directed to the development of all the student's abilities, and in this manner, the search for new, more interesting and efficient teaching methods is constant. Thus, it is necessary to seek for a way in direction to interdisciplinarity, creating conditions so that the students may expose their ideas and conceptions, and essentially, that teachers may have a different view concerning interdisciplinary practice. Due to the different problems in relation to teaching-learning process of plain geometry in mathematics, in this work has been used an interdisciplinary methodological proposal with the elaboration of a project in classes with groups of students in the first grade of High School Instituto Manoel de Almeida Ramos, in Capela de Santana county, in Rio Grande do Sul. This work has aimed to verify if the use of a project with an interdisciplinary approach in mathematics classes in the first grade of High School would be an efficient way in the learning process of plain geometry. The research was done with High School first grade teachers and students, and involved three groups of students of the morning time, during the second and the third trimester of 2006. The results obtained were analysed from an interview with the teachers of the groups involved in the research and through the analysis of the pre and post test accomplished by the students. Among the three groups analysed, one of them has been considered the control group, namely, the one to whom has only been taught expositive and theoretical classes about the content studied. This study has shown through the results obtained, the efficiency of this method in the concept change among the students involved in the research, as well as the importance of doing works that may involve more teachers and disciplines. Thus, at the end of the research, it was possible to observe that this teaching methodology is a good alternative in the teaching-learning process, as well as the students to whom the interdisciplinary project was applied, showed a significant improvement regarding plain geometry contents.

Key concepts:

Interdisciplinarity, Mathematics, Biology, Arts, Geography, teaching-learning.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
SUMÁRIO.....	7
LISTA DE TABELAS.....	9
LISTA DE FIGURAS	10
INTRODUÇÃO	11
1.1 A Matemática no Ensino Médio: Dificuldades.....	12
1.2 Aprendizagem e Evolução Conceitual	18
1.3 Interdisciplinaridade.....	21
2 OBJETIVOS	31
2.1 Objetivo Geral	31
2.2 Objetivos Específicos.....	31
3 METODOLOGIA	32
3.1 Local e Amostra.....	32
3.2 O Projeto	32
3.3 Instrumentos e Tratamentos de Dados	33

3.4 Análise Estatística.....	34
4 RESULTADOS E ANÁLISE	35
4.1 Escola.....	35
4.2 Professores	35
4.3 Conteúdos.....	43
4.4 Alunos.....	47
4.4.1 O primeiro encontro.....	49
4.4.2 O segundo encontro	50
4.4.3 O terceiro encontro	53
4.4.4 O quarto encontro	56
4.4.5 O quinto encontro	58
4.4.6 O sexto encontro.....	58
4.4.7 O sétimo encontro.....	58
4.4.8 O oitavo encontro	59
4.4.9 O último encontro.....	61
4.5. Avaliação Geral	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
APÊNDICE	76
A Entrevista com Professores.....	76
B Questionário Alunos	81
C Pré-Teste.....	84
D Maquetes	85
E Registros das medidas realizadas pelos alunos para construção das maquetes	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classes criadas para análise das respostas dos alunos	34
Tabela 2. Perfil dos professores das turmas envolvidas na pesquisa	37
Tabela 3. Conteúdos desenvolvidos nas disciplinas envolvidas no projeto	44
Tabela 4. Média e desvio padrão (média \pm d.p.) das classes de respostas por turma e por questão, pré- e pós-testes	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos	35
Figura 2. Recursos utilizados pelos professores	42
Figura 3. Frequência relativa à compreensão do significado de interdisciplinaridade	42
Figura 4. Lado esquerdo fachada da escola, observado da rua	45
Figura 5. Lado direito da fachada da escola, observado da rua	46
Figura 6. Pátio da frente da escola observado de dentro, pelo lado esquerdo	46
Figura 7. Canteiros centrais na entrada principal da escola	47
Figura 8. Quantidade de meninos e meninas em cada turma	48
Figura 9. Frequência relativa à idade dos alunos de cada turma	48
Figura 10. Respostas obtidas no pré-teste nas turmas A, B e C	52
Figura 11. Grupos realizando as medições do lado direito do pátio, visto da frente da escola.....	54
Figura 12. Grupos realizando as medições dos canteiros da frente da escola	54
Figura 13. Grupos realizando as medições da área lateral da frente das escola	55
Figura 14. Grupos realizando as medições do prédio principal da escola	55
Figura 15. Maquete apresentada por um grupo de alunos da Turma B, observada de frente	60
Figura 16. Maquete apresentada por um grupo de alunos da Turma B, observada pela lateral.....	60
Figura 17. Respostas obtidas no pós-teste nas turmas A, B e C	62
Figura 18. Média e erro padrão do valor gerado para cada turma, levando em consideração os valores de cada questão/aluno	65
Figura 19. Média e erro padrão da “Evolução Conceitual” (Valor do Pré- Pós-teste) para cada turma, levando em consideração as diferenças dos valores de cada questão/aluno.....	66

INTRODUÇÃO

Atualmente, muito se discute sobre o uso de novas metodologias de ensino, mais modernos e eficientes; porém, em sala de aula, no dia-a-dia, isso não tem sido efetivado.

Em muitas escolas e salas de aula de nosso país nos deparamos com professores, na maioria das vezes, despreparados para lidar com os desafios da educação moderna, atual.

A sociedade está cada vez mais preocupada em formar cidadãos conscientes e participantes da vida moderna e, para isso, é necessário que a escola desenvolva em seus alunos o raciocínio lógico, o discernimento e, principalmente, a capacidade de aprender consigo mesmo e com o mundo à sua volta.

Para que esta mudança na escola ocorra, primeiramente, se faz necessária a mudança de postura do professor. Há necessidade de uma mudança de conceitos. O professor deve se tornar um facilitador do processo ensino-aprendizagem, ajudando seu aluno na busca constante de conhecimento.

Com a aplicação deste projeto interdisciplinar e posterior análise, espera-se instigar e fundamentar os professores-pesquisadores para que desenvolvam com seus alunos, freqüentemente, projetos semelhantes.

Busca-se auxiliar os alunos na aprendizagem através de um projeto que sirva para melhorar o espaço físico escolar e os ajude no processo de construção do conhecimento, tanto escolar como da vida cotidiana, capacitando-o a participar de forma crítica em sua comunidade.

Além disto, este trabalho busca desenvolver um projeto interdisciplinar de ensino, possibilitando o conhecimento das dificuldades e facilidades que esta proposta proporciona a nós professores-pesquisadores e a nosso aluno, bem como, pretende auxiliar na compreensão dos conteúdos discutidos em sala de aula e em sua relação com o cotidiano.

1.1 A Matemática no Ensino Médio: Dificuldades

O ensino da Matemática vive uma crise crônica há muitos anos (ÁVILA, 1993). Com certa dose de simplificação pode-se afirmar que o paradigma educacional dominante nos anos setenta, no Brasil e no mundo, era essencialmente conteudístico, deslocados de contextos sociais e baseados no treinamento, sem reflexão por parte do educando.

Segundo Santos (2008), nas décadas de 60/70, surge a Matemática Moderna, a qual se apóia na teoria dos conjuntos, mantém o foco nos procedimentos e isola a geometria. Nos anos 70, começa o Movimento de Educação Matemática, com a participação de professores do mundo todo organizados em grupos de estudo e pesquisa.

Com o passar do tempo a Matemática Moderna foi se mostrando ineficaz e novas mudanças se fizeram necessárias no sentido de corrigir os rumos que vinham sendo seguidos.

Especialistas descobrem como se constrói o conhecimento na criança e estudam formas alternativas de avaliação. Matemáticos não ligados à educação se dividem entre os que apóiam e os que resistem às mudanças. Nos anos 80, a resolução de problemas era destacada como o foco do ensino da Matemática, com a proposta recomendada pelo documento “Agenda para Ação” (SANTOS, 2008).

Na década de 90, são lançados no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1997) para as oito séries do Ensino Fundamental. O capítulo dedicado à Matemática é elaborado por integrantes brasileiros do Movimento de Educação Matemática e surge como apoio oficial as contestações quanto ao modelo de ensino da Matemática aplicado até então nas escolas de nosso país.

É preciso ter presente que o objetivo de todo ensino é transmitir idéias, estimular o pensamento independente e a criatividade. O excesso de linguagem,

principalmente na Matemática, obstrui o mais importante que são as idéias. É importante observar que a linguagem não motiva ninguém, idéias sim. O aluno só se interessa por aquilo que lhe satisfaça ou aguçe a sua criatividade (ÁVILA, 1993).

Os cursos de licenciatura, que preparam os professores, nem sempre estão bem estruturados para preparar devidamente seus alunos para as tarefas do Ensino Fundamental e, principalmente, do Ensino Médio. Para Ávila (1993), fala-se em modernização do ensino, mas continuamos preservando conceitos arcaicos nos novos programas.

A Constituição Federal estabelece que o Ensino Médio seja responsabilidade dos sistemas estaduais e, segundo a Constituição, sua obrigatoriedade é uma meta a ser atingida em médio prazo. Não há um programa nacional compulsório para as disciplinas lecionadas nos níveis de ensino, ficando os sistemas municipais e estaduais encarregados de elaborar os currículos respectivos, afirma Lima (2001).

O Congresso Nacional promulgou em 1996, a Lei 9394, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), que é considerada um fator de mudança.

Em 1997, o Ministério da Educação elaborou o documento intitulado “Parâmetros Curriculares Nacionais”, os chamados PCNs, cujo objetivo é oferecer sugestões e orientações aos sistemas educacionais dos estados e municípios sobre como executar suas tarefas. Esses parâmetros não constituem um programa nacional unificado, mas se propõe a ser um guia para a organização dos currículos nos diversos sistemas de ensino.

Os PCNs pertencem a um conjunto de iniciativas do Ministério da Educação que incluem, também, a avaliação de livros didáticos, o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), o Exame Nacional de Cursos (Provão), o Fundo de Valorização do Magistério, etc. e pretendem transformar os vários níveis de ensino. Para Lima (2001), longe de ser uma unanimidade nacional, os PCNs sofreram diversas críticas por parte de especialistas de várias áreas.

Em particular, no ensino da Matemática, os novos parâmetros podem se amparar numa comunidade de educadores matemáticos muito atuantes, consolidada desde os anos oitenta e que se constitui, ela própria, em elemento transformador não oficial. Foram as práticas, os estudos e as pesquisas dessa comunidade que pautaram os PCNs na disciplina.

O documento de Matemática é um instrumento que pretende estimular a busca coletiva de soluções para o ensino dessa área. Soluções que precisam

transformar-se em ações cotidianas que efetivamente tornem os conhecimentos matemáticos acessíveis a todos os alunos.

Em consequência, em 1998, o Conselho Nacional de Educação instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e, no segundo semestre de 1999, a Secretaria de Educação divulgou os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), tratam este nível de ensino como parte da Educação Básica, ou seja, ele é parte da formação que todo brasileiro deve ter para enfrentar a vida com mais segurança. Logo, a proposta é de um currículo baseado no domínio de competências básicas e não no acúmulo de informações e, ainda, que tenha vínculos com os diversos contextos de vida dos alunos.

Os PCNEM (MEC, 1999), são ainda muito recentes, para que possamos vislumbrar mudanças no Ensino Médio e, em relação à Matemática, o debate entre os educadores matemáticos mal começou. Na parte relativa à Matemática apresentam-se as finalidades do ensino da disciplina. Leva-se em conta o caráter informativo, seu aspecto instrumental e seu status como ciência. Assinalam-se ainda as relações de dupla ação entre Matemática e tecnologia, tendo a Matemática como instrumento para ingresso no universo tecnológico e este como fonte de transformação na educação matemática.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (MEC, 1998), interpretam e especificam a LBD/96. Nelas o Ensino Médio é definido como etapa final da formação básica do educando, aquela necessária para todo cidadão educado e visa “introduzir o jovem no mundo como um todo”, porque depois vem uma etapa especializada (no trabalho ou na universidade). Assim, as DCNEM concebem o conhecimento como construção coletiva e a aprendizagem como construção de competências em torno do conhecimento.

Essas concepções praticamente exigem uma ação pedagógica que favoreça o “aprender a aprender” e o desenvolvimento de competências por meio de estratégias que mobilizem mais o raciocínio do que a memória.

Neste processo é necessário que os conteúdos sejam significativos do ponto de vista do educando e, portanto, que sejam contextualizados e tratados de forma interdisciplinar. Muitas vezes, a simples contextualização já acarreta a

interdisciplinaridade porque entende um contexto real e agir sobre ele depende de diversos pontos de vista das diferentes disciplinas.

Os princípios contidos nas DCNEM e os parâmetros relativos à Matemática relacionam-se harmoniosamente, embora os textos tenham autores diferentes.

Os parâmetros têm como objetivo que os educadores percebam as aplicações da Matemática em variadas situações, o que ecoa a idéia de um ensino contextualizado e propõem que os educadores desenvolvam análise e julgamento de resolução de problemas, de comunicação e representação, o que corresponde a uma visão de aprendizado como construção de competências. Os parâmetros apresentam como finalidade do ensino a compreensão da Matemática, a confiança no seu uso e certa satisfação pessoal com ela, o que reflete a ética da identidade e a promoção da autonomia.

É importante ressaltar que os parâmetros não constituem um programa ou uma lista de conteúdos e sim, sugerem um núcleo nacional comum a ser estabelecido no futuro, após reflexão e debate.

É possível descrever o tipo de ensino atualmente praticado no curso médio? O país é vasto, com inúmeras diferenças regionais, as escolas são numerosas com perfis muito variados em termos de instalações, de propostas pedagógicas, etc. Segundo Lima (2001), o Ensino Médio nas escolas brasileiras é único, sem modalidades diferenciadas, como se todos os alunos tivessem a mesma vocação, os mesmos interesses e o mesmo projeto de ingressar na universidade. Essa estrutura monolítica põe na mesma sala de aula alunos com diferentes motivações, capacidades díspares e objetivos diversos. Logo, o ensino é inadequado para todos. O autor ainda comenta que, analisando a Matemática vista no Ensino Médio, começamos sabendo que ao concluir o Ensino Fundamental o aluno foi exposto ao conhecimento matemático mínimo necessário a todos os cidadãos e acessível a qualquer indivíduo.

Enfoca-se a Matemática como um conjunto de técnicas com o qual se obtêm certos resultados. Isso se reflete na grande quantidade de exercícios que se resumem a “calcular”, “obter”, “efetuar”. Demonstrações quase nunca surgem, mesmo quando se trata de uma simples dedução de fórmula.

Até certo ponto, o quadro que caracterizamos pode ter se estabelecido como uma tentativa de adaptar o ensino as necessidades dos Exames Vestibulares. O currículo de Matemática no Ensino Médio é determinado pelos exames de ingresso

aos cursos superiores. Podemos dizer que o Ensino Médio é uma espécie de ponte de ligação entre os conhecimentos básicos aprendidos no Ensino Fundamental e aos estudos avançados que serão feitos na Universidade.

No artigo 35 da LBD/96, BRASIL/MEC (1996), fica claro que a finalidade do Ensino Médio é “a preparação para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo que seja capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores”. Tais dispositivos legais deixam a mostra à própria condição desse grau de estudos de se relacionar com dois outros níveis de ensino. O Ensino Médio é o que está no meio, entre o Fundamental e o Superior. Essa condição de estar no meio configura esse nível de ensino como despido de identidade própria, especialmente pelo caráter homogeneizador causado pelo Vestibular.

Para Lima (2001), os alunos do Ensino Médio têm, geralmente, entre 15 e 17 anos de idade e já estão começando a pensar em suas futuras ocupações, já possuindo certa noção de seus pontos fortes e suas predileções intelectuais.

O professor de Matemática, na maioria das vezes, costuma se guiar pelos livros didáticos existentes no mercado e, para Lima (2001), os livros didáticos de Matemáticas de Ensino Fundamental são deficientes em alguns aspectos, mas não se tratam de erros matemáticos graves. Porém, os livros destinados ao Ensino Médio apresentam sérios erros e, infelizmente, os livros mais vendidos em nosso país são os que apresentam mais erros. Deve ser por apresentarem de forma simples, sem exigir muito raciocínio e trazer problemas de fácil solução. Isto pode ser um indicador do nível médio dos professores do nosso país, que preferem esses textos por não lhes causarem o embaraço de conter problemas que não sabem resolver ou argumentos que não sabem explicar.

Há um acentuado desnível entre os profissionais de ensino que atuam nas melhores escolas das maiores cidades e aqueles que lecionam nas milhares de escolas públicas do país.

A Matemática do Ensino Médio, conforme praticada em nossas escolas, embora aborde temas relevantes, trata esses assuntos de maneira bastante insatisfatória, enfatizando aspectos manipulatórios e fórmulas, deixando de lado interessantes aplicações e interpretações relevantes daqueles tópicos nas outras ciências e no dia-a-dia da sociedade em que vive o jovem de hoje. São praticamente

inesgotáveis as possibilidades de enriquecimento, principalmente, dos livros didáticos.

Lima (2001) diz ainda que o problema da reorganização do ensino da Matemática no Ensino Médio é uma preocupação mundial que há vários anos tem sido objeto de estudos e propostas em vários países, que têm adotado diferentes soluções.

Ao concluir o Ensino Fundamental, o jovem que decidiu prosseguir seus estudos, ingressando no Ensino Médio, tem basicamente duas soluções: preparar-se para exercer uma profissão ou ampliar e aprofundar seus conhecimentos científicos e humanísticos, bem como desenvolver sua capacidade de raciocínio e discernimento, habilitando-se a ingressar na Universidade.

Em nosso país a organização do Ensino Médio está sendo debatida pela sociedade, até mesmo por iniciativa do Ministério da Educação, o qual apresentou inicialmente uma proposta radical de separar os estudos nesse nível por setores de acordo com a carreira que o aluno pretenda seguir na Universidade. Essa proposta tem os mais diversos inconvenientes, que vão desde a obrigação do jovem escolher sua carreira aos 15 anos de idade até a implicação de que todos os alunos do Ensino Médio visam a Universidade.

É preciso dar uma identidade para o Ensino Médio. A identidade do Ensino Médio será construída pedagogicamente com base em um currículo diversificado e flexibilizado. Vale lembrar que esse discurso não é novo, uma vez que está presente na Lei n.º. 4024/61 e na Lei n.º. 5692/76. Porém perdeu-se na trajetória, no processo de implementação das reformas.

Seja qual for o modelo adotado pelo país para reorganização do Ensino Médio, deve-se levar em conta que a fim de atender às exigências da sociedade tecnológica moderna, às necessidades do mercado de trabalho, à penetração e à importância crescente das técnicas matemáticas em todos os ramos do conhecimento, além de capacitar-se plenamente para o exercício pleno da cidadania, todo aluno precisa, durante seus três anos do Ensino Médio, estudar Matemática. O estudo praticado hoje é quase inteiramente desligado da realidade, desprovido de atrativos e desafios interessantes, muito voltado para o formalismo algébrico, além de dividido em setores desconectados (LIMA, 2001).

Aqueles para os quais, seja por opção ou por circunstâncias coercitivas, o nível médio é terminal, ficarão em condições de exercer sua cidadania com mais

eficácia, tendo desenvolvido seu espírito crítico de forma objetiva, adquirindo hábitos de organização e cuidado que os cálculos lhe obrigaram a ter e tendo aprendido a utilizar, em situações diversas, conhecimentos matemáticos adequados que lhes permitirão chegar a conclusões e encontrar respostas para problemas reais.

Aos que se destinam a Universidade, uma boa educação a nível médio é extremamente importante e não há necessidade de argumentar sobre o ponto tão óbvio.

Algumas vezes a Matemática é como uma arte: o enlace das proposições, as conexões entre suas teorias, a elegância e a clareza dos seus raciocínios, a eloqüência singela das suas proposições e a surpresa de algumas de suas conclusões elevam o espírito e acariciam nosso senso estético. Outras vezes, a Matemática se mostra como um eficaz instrumento, às vezes simples em suas aplicações cotidianas, às vezes elaborado e complexo, quando usado para resolver problemas tecnológicos ou desenvolver teorias científicas (LIMA, 2001).

E, para tornar efetiva sua aplicabilidade, ou mesmo para dar destreza na obtenção de suas conclusões teóricas, a Matemática oferece seu lado operacional: a manipulação de seus símbolos, tanto numéricos quanto abstratos.

1.2 Aprendizagem e Evolução Conceitual

Aprendizagem é um processo de mudança de comportamento obtido através da experiência construída por fatores emocionais, neurológicos, relacionais e ambientais. Aprender é o resultado da interação entre estruturas mentais e o meio ambiente. De acordo com a nova ênfase educacional, centrada na aprendizagem, o professor é co-autor do processo de aprendizagem dos alunos. Nesse enfoque centrado na aprendizagem, o conhecimento é construído e reconstruído continuamente (HAMZE, 2008).

Aprendizagem em Luft (2001) significa “aprendizado” e, este, por sua vez, significa “ação ou efeito de aprender”. Ainda, aprender significa “ficar sabendo, conhecendo; reter na memória, decorar, tirar lição, proveito do que se vê ou observa”.

Segundo Félix (2008), o aprendizado da Matemática não é linear e esta não linearidade significa que um conteúdo não aprendido em determinada fase pode ser

estudado posteriormente e, finalmente, uma possível lacuna outrora deixada aberta pode ser preenchida. No geral, a Matemática é considerada a ciência que tem como objeto de estudo a quantidade e o espaço, ou seja, o número e a forma. Esta é, para o autor, uma definição considerada primitiva, pois o conceito da Matemática vai mais além, por ser uma ciência exata, que comprova e verifica de forma regular as descobertas de outras ciências.

Um bom raciocínio abstrato e capacidade lógica não são suficientes para garantirem sucesso em Matemática, pois esta exige boa memória, capacidade de abstração e certo nível de concentração e dedicação aos estudos (FÉLIX, 2008).

A Matemática é uma ciência de relações lógicas, estabelecidas pela inteligência humana e, segundo Grossi (2008), temos que nos dar conta que matematizar é possível a qualquer um e que a matéria prima para tal se encontra na possibilidade do ser humano detectar vínculos de coerência entre os dados da realidade que capta. Fazer matemática é distinguir a presença ou a ausência de lógica no estabelecimento de relações. Assim Matemática é muito mais que o campo dos números.

Teixeira (2008), afirma que uma das características mais marcantes do homem, e que o distingue dos outros animais, é que ele é capaz de educar-se. Educar-se é muito mais que repetir experiência ou conhecimentos; é utilizar de suas capacidades intelectuais (cognitivas), de raciocínio, para criar e modificar experiências ou conhecimentos recebidos. Educar é fazer que alguém seja capaz de modificar seu comportamento como resultado de uma experiência. O aluno deve participar do processo de aprendizagem e o professor deve guiá-lo através dos diferentes estágios desse processo.

Quando a educação é construída pelo sujeito da aprendizagem, no cenário escolar prevalecem a resignificação dos sujeitos, novas coreografias, novas formas de comunicação e a construção de novas habilidades, caracterizando competências e atitudes significativas. Nos bastidores da aprendizagem há a participação, mediação e interatividade, porque há um novo ambiente de aprendizagem, remodelização dos papéis dos atores e co-autores do processo, desarticulação de incertezas e novas formas de interação mediadas pela orientação, condução e facilitação dos caminhos a seguir. O professor, segundo esta visão, exerce a sua habilidade de mediador das construções de aprendizagem. E mediar é intervir para promover mudanças (HAMZE, 2008).

Podemos definir o processo de aprendizagem como o modo de se adquirir novos conhecimentos, desenvolver competências e mudar o comportamento. Deste modo, podemos considerar como um fator importante para se verificar a aprendizagem do aluno, a sua “evolução conceitual”, ou seja, a evolução que o aluno demonstra no decorrer do processo de aprendizagem quanto aos seus conhecimentos prévios.

Segundo Moura e Moretti (2008), em inúmeras situações de nossa prática pedagógica nós professores sentimo-nos surpresos frente às dificuldades de aprendizagem de nossos alunos em atividades de ensino propostas em sala de aula e reflexões sobre esse fato nos trazem inevitáveis questionamentos, entre eles, se existiram fatores capazes de favorecer a aprendizagem e como o trabalho desenvolvido em sala de aula influencia este processo.

A concepção construtivista defende que se considere em um processo de aprendizagem aspectos globais como, por exemplo, a disposição dos alunos com relação à aprendizagem, os instrumentos, as habilidades, as estratégias e, principalmente, os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o assunto a ser ensinado. Assim, na perspectiva histórico-cultural, a aprendizagem é vista como um fenômeno social que acontece e se desenvolve nas relações estabelecidas entre os sujeitos envolvidos no processo e estas constituem o manancial no qual se baseia o desenvolvimento conceitual do aluno (MOURA e MORETTI, 2008).

Segundo Constantino et al (2008), as interações sociais proporcionadas através dos trabalhos em grupos, da socialização das produções e da intervenção didática aproveitando as idéias dos alunos contribuem para a evolução conceitual do assunto em estudo, considerando-se que a aprendizagem escolar é um processo muito complexo, pois envolve integralmente o aluno.

São eles, os alunos, individualmente responsáveis pela sua aprendizagem, no entanto tornar isso possível é uma tarefa coletiva, pois é necessário que os professores sejam conscientes, adotando critérios e referenciais teóricos que permitam estabelecer enfoques didáticos adequados para ajudar os alunos na construção de significados sobre conceitos escolares (CONSTANTINO et al, 2008).

A teoria construtivista da aprendizagem tem como consequência o requisito de que os conteúdos sejam ensinados de tal maneira que, em cada contexto particular, a probabilidade de envolvimento ativo dos aprendizes seja maximizada, dado que, quando isto ocorre, é mais provável que eles tenham sucesso no trabalho

intelectual necessário para a construção e reconstrução de significados (El-Hani e Bizzo, 2008).

Para El-Hani e Bizzo (2008), a sala de aula não é um local no qual todos estão operando na mesma visão de mundo. Ela é muito mais rica do que se usualmente se suspeita, congregando, num único espaço, uma diversidade de formas de pensamento, que podem entrar em choque com maior frequência do que em geral se admite.

Ao pensarmos na aprendizagem como um processo integrado que provoca uma transformação qualitativa na estrutura mental daquele que aprende e considerando que um aluno aprende quando se sente motivado para tanto, temos que a busca do professor por aulas mais dinâmicas e interessantes se faz constante na sua prática pedagógica.

1.3 Interdisciplinaridade

No ano de 1998 foram instituídas pelo MEC as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Estas *“constituem num conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização pedagógica e curricular de cada unidade escolar integrante dos diversos sistemas de ensino, em atendimento ao que manda a lei, tendo em vista vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania e propiciando preparação básica para o trabalho”* (MEC, 1998).

De acordo com as DCNEM (MEC, 1998), os princípios pedagógicos que serão adotados para estruturar o Ensino Médio serão da Identidade, Diversidade e Autonomia, da Interdisciplinaridade e da Contextualização.

Através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1997), temos que, de acordo com os temas transversais, é necessário um trabalho interdisciplinar que vise à interação entre professor, aluno e comunidade escolar, sendo estes de importante relevância social.

Sabe-se que a aprendizagem é decisiva para os alunos e, segundo as DCNEM (MEC, 1998), por esta razão as disciplinas devem ser didaticamente solidárias, de modo que disciplinas diferentes estimulem competências comuns, e

cada uma contribua para a constituição de diferentes capacidades. Sendo, assim, indispensável à busca da complementaridade entre elas a fim de facilitar aos alunos um desenvolvimento intelectual, social e afetivo mais completo e integrado.

De acordo com a Fundação Darcy Ribeiro (2006), com o desenvolvimento das ciências e os avanços da tecnologia foi constatado que o sujeito pesquisador interfere no objeto pesquisado e que a consciência da realidade se constrói num processo de interpenetração dos diferentes campos do saber.

Nota-se, também, que os currículos escolares ainda se estruturam de forma fragmentada e que seus conteúdos, muitas vezes, são de pouca relevância para os alunos, os quais não vêem neles um sentido.

Sabe-se que a confrontação de olhares plurais torna-se cada vez mais importante na situação de aprendizagem, daí, a necessidade de um trabalho interdisciplinar. A interdisciplinaridade permite a integração curricular e sua idéia central é de trabalhar com disciplinas. Nela os interesses próprios de cada disciplina são preservados.

Várias iniciativas de articulação dos conhecimentos escolares têm sido realizadas e, segundo a Fundação Darcy Ribeiro (2006), um dos modelos de integração disciplinar é a multidisciplinaridade, onde o mesmo tema é tratado por diferentes disciplinas, em um planejamento integrado. Outro método de trabalho didático é aquele em que o currículo se constitui ou se desenvolve em uma série de projetos que problematizam temas da sociedade, que tenham interesse para o grupo e, segundo Almeida (2008), esta postura favorece a articulação horizontal entre as disciplinas numa relação de reciprocidade, e, ao mesmo tempo, induz a um aprofundamento vertical na identidade de cada disciplina, propiciando a superação da fragmentação disciplina.

É impossível a construção de uma única, absoluta e geral teoria da interdisciplinaridade, mas é necessária a busca ou o desvendamento do percurso teórico pessoal de cada pesquisador que se aventurou a tratar as questões desse tema (FAZENDA, 1996).

Ainda, embora não seja possível a criação de uma única e restrita teoria da interdisciplinaridade, é fundamental que se atente para o movimento para o qual os estudiosos da temática da interdisciplinaridade têm convergido nas últimas três décadas.

A interdisciplinaridade surgiu no final do século XIX, devido à necessidade de se dar uma resposta à fragmentação causada por uma epistemologia de cunho positivista. As ciências haviam se dividido em muitas disciplinas. A interdisciplinaridade veio para tentar restabelecer um diálogo entre estas disciplinas, mesmo não resgatando ainda a unidade e a totalidade do saber (INSTITUTO PAULO FREIRE, 2006).

O conceito de interdisciplinaridade vem se desenvolvendo cada vez mais nas ciências da educação. Em 1912, com a fundação do Instituto Jean-Jacques Rousseau, em Genebra, por Edward Claparède, mestre de Piaget, toda uma discussão foi travada sobre a relação entre as ciências mães e as ciências aplicadas à educação e com isto, noções correlatas foram surgindo, como intradisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Entende-se, nas ciências da educação, intradisciplinaridade como a relação interna entre a disciplina “mãe” e a disciplina “aplicada”, enquanto interdisciplinaridade trata do mesmo objeto de ciência onde uma ciência da educação complementa outra. Pluridisciplinaridade é a natureza do próprio fato/ato educativo, isto é, a sua complexidade que exige uma explicação e uma compreensão pluridisciplinar.

O Instituto Paulo Freire (2006), afirma que Piaget sustentava que a interdisciplinaridade seria uma forma de se chegar a transdisciplinaridade, etapa que não ficaria na interação e reciprocidade entre as ciências, mas alcançaria um estágio onde não haveria mais fronteiras entre as disciplinas.

Com a 2ª Guerra Mundial, a interdisciplinaridade desponta como preocupação humanista e não só como preocupação com as ciências. A partir daí, parece que todas as correntes de pensamento se ocupam com a questão da interdisciplinaridade, pois a teologia fenomenológica encontrou nesse conceito uma chave para o diálogo entre igreja e mundo; o existencialismo, buscando dar às ciências uma "cara humana"; o neopositivismo que buscava no interior do positivismo a solução para o problema da unidade das ciências; o marxismo que buscava uma via diferente para a restauração da unidade entre todo e parte.

A interdisciplinaridade nas ciências passou de uma fase filosófica (na década de 70) para uma fase de discussão do seu lugar nas ciências humanas e na educação (década de 80). Atualmente, no plano teórico, busca-se fundar a

interdisciplinaridade na ética e na antropologia, ao mesmo tempo em que, no plano prático, surgem projetos que reivindicam uma visão interdisciplinar.

Uma das primeiras experiências interdisciplinares realizadas no Brasil está narrada no livro *“Ousadia no diálogo; interdisciplinaridade na escola pública”*. Esta experiência foi realizada durante a gestão de Paulo Freire na Secretaria de Educação de São Paulo e foi organizada pela professora Nídia Nacib Pontuschka. Para o Instituto Paulo Freire (2006), o projeto interdisciplinar buscou capacitar professores para o trabalho nessa nova metodologia de ensino, a qual consiste no trabalho coletivo e no princípio de que as várias ciências devem contribuir para o estudo de determinados temas que orientam todo o trabalho escolar.

A interdisciplinaridade é uma forma de pensar. Interdisciplinaridade é um tema complexo. Ela se realiza como uma forma de ver e sentir o mundo. De estar no mundo. Se formos capazes de perceber, de entender as múltiplas implicações que se realizam, ao analisar um acontecimento, um aspecto da natureza, isto é, o fenômeno dimensão social, natural ou cultural, somos capazes de ver e entender o mundo de forma holística, em sua rede infinita de relações, em sua complexidade.

Com a interdisciplinaridade busca-se garantir a construção de um conhecimento global, que rompa com as fronteiras das disciplinas. Para tanto, seria necessário, além de integrar conteúdos, uma atitude e postura interdisciplinar. Uma atitude de busca, envolvimento, compromisso e reciprocidade diante do conhecimento.

Segundo Almeida (2008), o desenvolvimento de projetos é uma forma de conceber uma educação que envolve o aluno, o professor, os recursos disponíveis, inclusive as novas tecnologias, e todas as interações que se estabelecem nesse ambiente denominado ambiente de aprendizagem. Este ambiente é criado para promover a interação entre todos os seus elementos, propiciar o desenvolvimento da autonomia do aluno e a construção de conhecimentos de distintas áreas do saber, por meio da busca de informações significativas para a compreensão, representação e resolução de uma situação-problema.

A aprendizagem por projetos ocorre por meio da interação e articulação entre conhecimentos de distintas áreas, conexões estas que se estabelecem a partir dos conhecimentos cotidianos dos alunos, cujas expectativas, desejos e interesses são mobilizados na construção de conhecimentos científicos, sendo que os conhecimentos cotidianos emergem como um todo unitário da própria situação em

estudo, portanto sem fragmentação disciplinar, e são direcionados por uma motivação intrínseca. Cabe ao professor provocar a tomada de consciência sobre os conceitos implícitos nos projetos e sua respectiva formalização, mas é preciso empregar o bom-senso para fazer as intervenções no momento apropriado (ALMEIDA, 2008).

De acordo com Machado (2000), a palavra “projeto” deriva do latim *projectus* e significa algo como “um jato lançado para frente”. No caso do ser humano, ao ser lançado no mundo, ao nascer, vai se construindo como pessoa por meio do desenvolvimento da capacidade de antecipar ações, de eleger continuamente metas a partir de um quadro de valores historicamente situado, e de lançar-se em busca das mesmas. Assim, para compreender seu significado geral, são apontadas, pelo autor, três características fundamentais de um projeto: a referência ao futuro, a abertura para o novo e a ação a ser realizada pelo sujeito que projeta.

Rué (2002) classifica os projetos como estratégias de ação e, para ele, os projetos possuem três características constitutivas que são a intenção de transformação do real, uma representação prévia do sentido dessa transformação (que orienta e dá fundamento à ação) e agir em função de um princípio de realidade (atendendo às condições reais decorrentes da observação, do contexto da ação e das experiências acumuladas em situações análogas).

Elaborar um projeto é o mesmo que elaborar um plano para realizar determinada idéia, pois um projeto supõe a realização de algo que não existe. Um projeto tem a ver com a realidade em curso e com a utopia possível, realizável, concreta. Trabalhar com projetos em escola exige um envolvimento muito grande de todos os parceiros e sugere algo mais do que apenas assistir ou ministrar aulas.

Um projeto interdisciplinar de educação, para o Instituto Paulo Freire (2006), deve ser marcado por uma visão geral da educação, num sentido progressista e liberal. A interdisciplinaridade deve se servir de autonomia moral e intelectual. Sendo assim, ela serve-se mais do construtivismo¹ do que serve a ele. A relação entre autonomia intelectual e interdisciplinaridade é imediata.

A reflexão sobre o cotidiano social, realidades que convergem e divergem concomitantemente umas das outras, resgate de história de vida, ética e profissionalismo, deve motivar-nos a ações práticas junto às comunidades que nos

¹ Construtivismo é uma teoria de aprendizagem que entende o conhecimento como fruto da interação entre o sujeito e o meio. Nela o papel do sujeito é primordial na construção do conhecimento.

cercam. A atitude interdisciplinar nos leva as ações práticas; somos levados a romper, a todo o momento, com padrões convencionais, construir desconstruindo e apresentar alternativas, que não precisam nem devem ter caráter definitivo, mas que contribuam para amenizar os sofrimentos daqueles que lutam tenazmente como sujeitos ativos e pro ativos para não serem segregados em meras análises por dados estatísticos como objetos inoperantes.

Afirma-se que a fundamentação teórica deve resultar em contribuição prática, não restrita ao discurso, pois a atitude interdisciplinar aponta para a necessidade de um desvelamento, evitando-se a visão mecanicista de quem aceita conclusões a partir de fragmentos.

A interdisciplinaridade em projetos educacionais, segundo o Instituto Paulo Freire (2006), baseia-se em alguns princípios, dentre os quais:

- Noção de tempo: o aluno não tem tempo determinado para aprender, pois ele aprende a toda hora, em todo lugar.

- Indivíduo que aprende: precisa-se ensinar a aprender, a estudar,..., ao indivíduo.

- O conhecimento é uma totalidade: o todo é formado pelas partes e não somente pela soma das partes.

- Conteúdo significativo: aprende-se quando se têm um projeto de vida e quando o conteúdo do ensino é significativo. Aprende-se quando se envolve com emoção e razão durante o processo de reprodução e criação do conhecimento. A biografia do aluno é base para seu projeto de vida e de aquisição de conhecimento e de atitudes.

O conteúdo de cada projeto conta muito; porém, também é importante o processo de elaboração, execução e avaliação de cada projeto. É necessário que a justificativa dos conteúdos disciplinares a serem estudados deva fundar-se em elementos mais significativos para os estudantes, e nada é mais adequado para isso do que a referência aos projetos de vida de cada um deles, integrados simbioticamente em sua realização aos projetos pedagógicos das unidades escolares.

De acordo com Araújo (2003), se pensarmos na organização escolar a partir de tais idéias, podemos falar de uma pedagogia de projetos, ou seja, podemos pensar que um caminho possível para se trabalhar os processos de ensino e de

aprendizagem no âmbito das instituições escolares pode ser por meio de projetos, concebidos como estratégias para a construção dos conhecimentos.

Uma diferenciação que tal proposta traz é que a organização educacional tradicional está, geralmente, ancorada nos princípios dos “programas” curriculares, que são rígidos e determinados antecipadamente.

Para Morin (1998), um “programa” é uma seqüência de ações que devem funcionar em circunstâncias que permitam alcançarem-se os objetivos pretendidos e sua grande vantagem é a economia de tempo, pois não exige maiores reflexões e são realizados automaticamente.

Entender o projeto como uma estratégia traz segundo Araújo (2003), uma nova perspectiva para o trabalho pedagógico, pois, a partir de representações prévias sobre os caminhos a serem percorridos, incorpora, por exemplo, a abertura para o novo; a perspectiva de uma ação voltada para o futuro, visando transformar a realidade; e a possibilidade de decisões, escolhas, apostas, riscos e incertezas. Além disso, permite dar um sentido ao conhecimento baseado na busca de relações entre os fenômenos naturais, sociais e pessoais, bem como planejar estratégias que vão além da compartimentalização disciplinar.

Assim, observamos que o trabalho com projetos em sala de aula permite articular o conhecimento científico e os saberes populares e cotidianos, propiciando condições para que os questionamentos científicos sejam respondidos à luz das curiosidades dos alunos, de suas necessidades e dos interesses cotidianos. Espera-se, desse modo, colocar os sujeitos da educação no centro do processo educativo, na tentativa de responder aos problemas sociais.

Para tanto, se faz necessária uma reflexão sobre a formação dos professores. Nas últimas décadas, segundo Rosa (2002), a formação de professores tem sido tema de constantes debates. Inúmeras literaturas têm surgido a cerca deste tema e, geralmente, expressam constatações de que os professores têm sido mal formados e que, por isso, não estão preparados para dar aulas melhores.

Por outro lado, esta mesma literatura, aponta inúmeras contribuições oriundas de pesquisas, visando melhorar tal formação. Assim, os anos têm passado, problemas e sugestões vêm se repetindo, de forma que poucas coisas mudem.

Para Rosa (2002), é, sobretudo, a falta de integração que caracteriza o modelo usual de formação docente nos cursos de licenciatura, posto este que é calcado na racionalidade técnica. Com base nesse modelo, os currículos de

formação profissional tendem a separar o mundo acadêmico do mundo da prática. Por isso, procuram propiciar um sólido conhecimento básico-teórico no início do curso, com a subsequente introdução de disciplinas de ciências aplicadas desse conhecimento para, ao final, chegarem à prática profissional com os estágios usuais de final de curso.

A formação docente em cursos de licenciaturas ou em ações de formação continuada tem como principal proposta que os professores universitários estabeleçam parcerias com os professores de ensino médio e fundamental, fazendo com que estes sejam introduzidos na investigação didática, compreendida como constitutiva do próprio processo de desenvolvimento profissional (ROSA, 2002).

Ensinar, para Freire (1996), não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Assim, quando o professor entra em sala de aula deve estar aberto a indagações, a curiosidades, as perguntas dos alunos e suas inibições, um ser crítico e inquieto frente a sua tarefa de educador. O professor é um educador. Não transfere apenas conhecimento, mas seu comportamento e suas idéias influenciarão na formação de seu aluno como um todo.

Hoje, em nossas escolas, isto acontece? A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional estabelece que “a educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996). Envolve, portanto, o desenvolvimento dos aspectos pessoal e político dos professores e alunos, implicando que a educação e, especificamente, a formação de professores vise o desenvolvimento das múltiplas capacidades do indivíduo, das relações de autonomia e não tenha como objetivo, somente, o aspecto cognitivo de ambos.

Segundo Reis (2002), é necessária uma revisão das práticas realizadas e vivenciadas pelos professores, visto que é o professor que interage na construção do conhecimento do aluno. O professor, ao entrar em sala de aula, deve estar aberto a indagações, a curiosidades, as perguntas dos alunos e suas inibições, um ser crítico e inquieto frente a sua tarefa de educador. O professor é um educador. Não transfere apenas conhecimento, mas seu comportamento e suas idéias influenciaram na formação de seu aluno como um todo. Propõe-se distinguir os esquemas de ação dos saberes, das representações e das teorias pessoais e coletivas. Estes são “esquemas de percepção, de avaliação e de decisão” que

permitem mobilizar e efetivar saberes e que os transformam em competências. É por seu intermédio que os saberes podem ser “ativados”. Indispensáveis à ação, esses esquemas podem ser objeto de aprendizagem. O autor ainda acrescenta: “...o profissional reflete antes, durante e após a ação. No curso de sua reflexão, utiliza representações e saberes de fontes distintas. Sem essa capacidade de mobilização e de efetivação de saberes não há competências, mas somente conhecimentos...”.

Nessa perspectiva, a formação de professores deveria visar não apenas ao desenvolvimento de representações e de teorias do professor, mas também ao enriquecimento dos esquemas de ação. A formação é concebida de forma a ajudar o professor a realizar esse distanciamento necessário à construção de novos saberes e a suas utilizações na classe.

Os cursos direcionados à formação de profissionais da educação, tais como de pedagogia, licenciaturas, magistério e formação continuada de professores devem integrar em seus currículos projetos interdisciplinares que viabilizem um ensino efetivo de aprendizagem significativa e vivência cidadã.

Segundo Brighenti (2008), a formação de um profissional do ensino deve ir além do acúmulo de conhecimentos e oferecer aos graduandos oportunidades que favoreçam a construção de competências e habilidades para interferir na prática docente do futuro professor.

No Brasil, as mudanças recentemente propostas no processo educativo, de comum acordo com as preocupações mundiais, visam à formação global do cidadão, de modo que o indivíduo utilize os conhecimentos aprendidos na escola para engajar-se na sociedade onde vive. As ações realizadas com os alunos devem desenvolver o raciocínio lógico e proporcionar o relacionamento entre os conhecimentos aprendidos na escola com suas necessidades profissionais e sociais. Tudo isso também afeta os cursos de formação de professores que devem oferecer subsídios para que seus graduandos conheçam e atendam os anseios educacionais atuais (BRIGHENTI, 2008).

O processo educativo deve transformar-se, rompendo com o paradigma educacional existente que se funda numa educação descontextualizada e focada no acúmulo de informações.

Ainda, segundo Brighenti (2008), recentemente o MEC expediu documentos que tratam das diretrizes curriculares para a formação do professor da escola básica e, no que se refere à formação dos professores, propõem que os profissionais

mobilizem seus conhecimentos, transformando-os em ações. Assim, observa-se que este procedimento requer que o professor domine os conteúdos básicos que vai ensinar, compreenda as questões referentes ao seu trabalho e reflita criticamente sobre a sua atuação e o contexto em que atua.

A formação de um professor deve proporcionar ao graduando a construção de competências, elegendo conteúdos e ações metodológicas.

Pretende-se que os egressos de um curso de formação de professores de Matemática sejam profissionais competentes que trabalhem os conceitos matemáticos de forma diferenciada, tenham uma visão abrangente do papel social do educador; trabalhem em equipes multidisciplinares; adquiriram conhecimentos tecnológicos; relacionem a teoria com os problemas cotidianos na escola e fora dela; aprendam continuamente, com uma visão histórica e crítica da Matemática (BRIGHENTI, 2008).

É preciso um trabalho que busque criar condições para que os alunos possam expor suas idéias e concepções. É necessário que se caminhe rumo a interdisciplinaridade e que os professores enxerguem com uma outra visão a prática interdisciplinar, sensibilizando-se, assim, com esta nova proposta de ensino.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar a ação de um projeto interdisciplinar de ensino nas aulas de Geometria Plana das turmas de 1º ano do Ensino Médio do Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos, na cidade de Capela de Santana – RS.

2.2 Objetivos Específicos

a) Investigar o conhecimento dos profissionais de ensino quanto a práticas interdisciplinares e projetos pedagógicos de ensino;

b) Promover a descoberta de novas metodologias de ensino, tanto para professores quanto para alunos;

c) Despertar no aluno o interesse e envolvimento no processo de ensino-aprendizagem;

d) Investigar a eficácia do projeto interdisciplinar de ensino nas aulas de Matemática do Ensino Médio, observando se este favorece a aprendizagem de Geometria Plana.

3 METODOLOGIA

3.1 Local e Amostra

A proposta para o ensino da Matemática, através de um Projeto Interdisciplinar, foi aplicada no Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos, na cidade de Capela de Santana – RS.

O estudo foi realizado com os alunos do 1º ano do Ensino Médio, do turno da manhã, no ano de 2006. A escola possuía três turmas de primeiro ano e todas as turmas participaram desta pesquisa, sendo que destas turmas uma foi considerada a turma controle, ou seja, aquela em que não foi aplicada a parte prática do projeto, onde os alunos tiveram apenas aulas expositivas sobre Tópicos de Geometria Plana.

A seleção da turma controle foi feita pelos professores das turmas envolvidas na pesquisa e foi levado em consideração o interesse das turmas nas atividades propostas e a participação em aula.

Também foram utilizados na pesquisa questionários respondidos pelos professores das turmas envolvidas na pesquisa.

3.2 O Projeto

A metodologia utilizada pretendeu ser dinâmica, informativa e formativa, dando a oportunidade para que os professores desenvolvessem um projeto interdisciplinar de ensino, que servisse de apoio pedagógico eficiente e esclarecedor.

Foi decidido junto aos professores qual projeto seria utilizado na escola e como ele seria aplicado.

A pesquisa consistiu, basicamente, das seguintes atividades:

- Questionário inicial (pré-teste) e entrevista semi-estruturada: verificação do conhecimento dos professores das diferentes disciplinas do 1º ano do Ensino Médio, quanto à prática interdisciplinar e à aplicação de projetos de ensino;

- Ciclo de planejamento: em conjunto, os professores das diferentes disciplinas que concordaram em participar do projeto, instituíram metas a serem atingidas e caminhos a seguir durante a aplicação do projeto interdisciplinar de ensino, bem como os conteúdos trabalhados;
- Aplicação do projeto interdisciplinar de ensino, sendo que em uma das turmas não foram realizadas atividades fora de sala de aula (turma controle);
- Pré-teste com as turmas teste: verificação do conhecimento dos alunos frente aos conteúdos;
- Verificação dos resultados obtidos através da aplicação de um questionário com os professores e alunos participantes do projeto (pós-teste);
- Análise, por parte do pesquisador, dos resultados obtidos e considerações finais a cerca dos mesmos.

3.3 Instrumentos e Tratamentos de Dados

Na pesquisa foram utilizados questionários respondidos pelos professores das turmas pesquisadas (Apêndice 1) e, com os alunos, foram utilizados questionários para que se conhecesse o perfil das turmas (Apêndice 2), um pré-teste e um pós-teste (Apêndice 3), contendo as mesmas questões, todas abertas sobre Geometria Plana.

A eficiência da metodologia utilizada foi avaliada a partir da análise das respostas dadas pelos alunos nos testes que foram aplicados antes e após o projeto interdisciplinar a ser desenvolvido, além da comparação com a turma controle.

Como critério de classificação das respostas dos alunos durante o pré e o pós-teste, foram consideradas quatro classes nas respostas dadas, as quais foram atribuídas os mesmos valores, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Classes criadas para análise das respostas dos alunos.

Classes/ Valor	Descrição
0	Sem resposta ou errada.
1	Resposta errada; porém, com desenvolvimento correto.
2	Resposta certa; porém, sem desenvolvimento.
3	Resposta que indica total compreensão do tema, com argumentação e discussão satisfatória.

3.4 Análise Estatística

Para as comparações entre as médias para diferentes questões respondidas pelos alunos nas diferentes turmas foi utilizado o teste estatístico ANOVA. Quando as variâncias demonstraram-se homogêneas utilizou-se o teste paramétrico de Tukey, caso contrário o não-paramétrico Kruskal-Wallis. Para comparações entre as médias de pré e pós-testes (amostras pareadas) se utilizou o teste t-Student. Valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos. Utilizou-se o pacote estatístico Prisma 3.0.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

4.1 Escola

A coleta de dados ocorreu no Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos, na cidade de Capela de Santana – RS. A escola escolhida (Figura 1) possui turmas de 1º ano do Ensino Fundamental à 3º ano do Ensino Médio, sendo que esta é a única escola com Ensino Médio na cidade. Atualmente a escola possui dez turmas de Ensino Médio separadas nos turnos da manhã e noite.



Figura 1. Instituto Manoel de Almeida Ramos.

4.2 Professores

Para que fosse iniciado o trabalho, no mês anterior ao início do projeto com os alunos, foram entregues aos professores das turmas envolvidas na pesquisa um questionário.

Com este questionário buscou-se conhecer inicialmente o perfil dos professores destas turmas. A Tabela 2 mostra o perfil destes professores.

Tabela 2. Perfil dos professores das turmas envolvidas na pesquisa.

Professor	Sexo	Idade	Tempo de Magistério	Disciplina(s) que leciona	Graduação	Pós-Graduação	Curso de atualização no último ano	Tipo de aula	Instrumento de avaliação
A	M	Entre 25 e 30 anos	Menos de 5 anos	Inglês	Inglês Licenciatura Plena - cursando	Não	Não	Expositiva/ Teórica	Provas Trabalhos Participação
B	M	Entre 31 e 35 anos	Entre 11 e 15 anos	Educação Física	Educação Física Licenciatura Plena - cursando	Não	Não	Prática	Testes Trabalhos Participação
C	M	Entre 31 e 35 anos	Menos de 5 anos	Física e Química	Biologia licenciatura Plena - cursando	Não	Sim	Expositiva/ Teórica	Provas/Testes Trabalhos Participação
D	M	Mais que 36 anos	Entre 6 e 10 anos	História e Geografia	História Licenciatura Plena	Não	Não	Expositiva/ Teórica	Provas/Testes Trabalhos Participação
E	M	Mais que 36 anos	Entre 6 e 10 anos	Filosofia	História Licenciatura Plena - cursando	Não	Não	Expositiva/ Teórica	Provas Trabalhos Participação

F	F	Menos de 20 anos	Menos de 5 anos	Ensino Religioso	Inglês Licenciatura Plena - cursando	Não	Não	Expositiva/ Teórica	Trabalhos Participação
G	F	Entre 26 e 30 anos	Entre 11 e 15 anos	Matemática	Matemática licenciatura Plena	Especialização	Sim	Expositiva/ Teórica	Provas/Testes Trabalhos Participação
H	F	Entre 26 e 30 anos	Menos de 5 anos	Literatura	Português Licenciatura Plena - cursando	Não	Sim	Expositiva/ Teórica	Provas/Testes Trabalhos Participação
I	F	Entre 26 e 30 anos	Entre 6 e 10 anos	Artes	Artes Visuais Licenciatura Plena	Não	Sim	Prática	Provas/Testes Trabalhos Participação
J	F	Entre 31 e 35 anos	Menos de 5 anos	Biologia	Biologia Licenciatura Plena	Não	Não	Expositiva/ Teórica	Provas/Testes Trabalhos Participação
K	F	Entre 31 e 35 anos	Entre 11 e 15 anos	Português	Português Licenciatura Plena	Não	Sim	Expositiva/ Teórica	Provas/Testes Trabalhos Participação

Na tabela acima podemos observar que a maioria dos professores das turmas envolvidas na pesquisa é do sexo feminino (55%), o que vem de encontro à pesquisa realizada pela UNESCO no Brasil (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), em parceria com o Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), Instituto Paulo Montenegro e Editora Moderna, no ano de 2004. A pesquisa mostrou um retrato atual dos professores brasileiros de Ensino Fundamental e Médio do Brasil e nela foi constatada que 81,5% dos professores são mulheres (UNESCO, 2008).

Quanto à idade dos professores entrevistados, observa-se que a maioria (82%) tem idade acima de 26 anos, de acordo com a pesquisa divulgada em 2003, realizada pela Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE), em que apenas 2,9% dos professores entrevistados tinham idade inferior a 25 anos.

Observa-se, ainda, que dos professores entrevistados, 45% possuem formação superior e, destes, apenas um professor possui especialização. Pode-se observar ainda que 27% dos professores não lecionam disciplinas as quais estão habilitados ou cursando na universidade.

Com o questionário e o relato sobre os procedimentos e recursos utilizados em sala de aula se pôde observar que a ação pedagógica da maioria destes professores (82%), mesmo com tempo de atuação no Magistério inferior a 10 anos, mostra que eles preferem dar aulas expositivas e teóricas, sem utilizar aulas práticas e envolventes ao aluno, conforme se pode verificar no quadro 2.

A prática em sala de aula busca proporcionar uma melhor aprendizagem, mais interessante e motivadora ao aluno. Para Smole (2008), os alunos devem participar na aula trazendo tanto seus conhecimentos e concepções quanto seus interesses, preocupação e desejos para sentirem-se envolvidos num processo vivo, no qual o jogo de interações, conquistas e concessões provoquem o enriquecimento de todos.

Eis que surge a necessidade de uma reflexão sobre a prática pedagógica e a formação de nossos professores, pois a condição mais básica para que as mudanças efetivamente ocorram é a melhoria da formação e das condições de trabalho do professor (SMOLE, 2008).

Segundo Esteves (2008), no âmbito da prática pedagógica do professor em formação há que se enfatizar, também, o saber didático que irá propiciar através do domínio da estrutura da disciplina a didática de um processo geral de transmissão e

aquisição do saber escolar. Para tanto é necessário que a prática pedagógica incorpore, na formação do professor, a competência em nível de relações humanas, que diz respeito ao comportamento do professor durante o desenvolvimento do processo educativo, não só na sala de aula, mas em todos os ambientes utilizados para esse fim.

Além da competência relacional e do saber didático, na construção da prática pedagógica, para Esteves (2008), são também indispensáveis os saberes e saber-fazer pedagógicos relacionados com o trabalho em grupo na sala de aula, com os materiais de ensino, as tecnologias e metodologias. A prática pedagógica necessita que, na formação do professor, sejam desenvolvidas competências administrativas, pois a dimensão burocrática dessa prática implica que uma prática reflexiva seja confrontada com a pedagogia da burocracia escolar, que muitas vezes freia as inovações em virtude das exigências de um sistema racional legal, que utilizando o estatuto jurídico, impede as mudanças. Esta dimensão está relacionada com o desenvolvimento do trabalho coletivo, com a organização de grupos e com a comunicação como um todo.

Tal conduta irá conduzir o processo educativo aos níveis da prática reflexiva e da ciência aplicada. A importância dessa mudança na prática pedagógica implica a releitura da função do professor como profissional e da escola como organização promotora do desenvolvimento do processo educativo (ESTEVES, 2008).

Ainda de acordo com o quadro 2, é importante ressaltar que, dos professores entrevistados, apenas o de Ensino Religioso afirma não realizar provas ou testes como instrumentos de avaliação. Todos os professores realizam trabalhos individuais e em pequenos grupos e avaliam a participação do aluno em sala de aula.

Para Camargo (2008), o exame escolar (provas ou testes), faz parte do cotidiano das escolas de tal forma que o ensino se desenvolve sob sua pressão e controle. As provas e os cálculos das notas e das médias para aprovação, as estatísticas dos resultados são atividades que ganham importância nas escolas e acontecem independentemente do processo ensino-aprendizagem, chegando a subordinar este processo aos seus ditames.

Quanto às turmas de 1º ano de Ensino Médio da escola, as dificuldades constatadas pela maioria dos professores foram a falta de conhecimento e interesse de muitos alunos, bem como, dificuldades de interpretação, compreensão e comprometimento por parte do grupo de alunos.

Segundo Barreto (2008), o professor deve agir como um facilitador no acesso as informações. Desta maneira, ele deve ser como um bom amigo que auxilia o aluno a conhecer o mundo e seus problemas, seus fatos, suas injustiças e suas solidariedades, fazendo com que o aluno possa caminhar com liberdade de expressão e, conseqüentemente, de ação. Assim, o aluno deve respeitar o espaço escolar e valorizar o professor, sabendo aproveitar a magia do momento, o encantamento do aprender-ensinar-aprender.

Para que o aluno se envolva no processo de ensino-aprendizagem e, deste modo, sinta-se motivado a aprender e a participar efetivamente deste processo, é necessário que o professor seja integrador, comunicador, questionador, criativo, colaborador, eficiente, flexível, gerador de conhecimento, difusor de informação e, principalmente, comprometido com as mudanças que surgem em relação ao ensino atual (BARRETO, 2008).

Para Silva (2008), o aprender se torna mais interessante quando o aluno se sente competente pelas atitudes e métodos de motivação em sala de aula. O prazer pelo aprender não é uma atividade que surge espontaneamente nos alunos, pois, não é uma tarefa que cumprem com satisfação, sendo em alguns casos encarada como obrigação. Ainda, para que isto possa ser melhor cultivado, o professor deve despertar a curiosidade dos alunos, acompanhando suas ações no desenvolver das atividades. Sendo assim, o professor não deve preocupar-se somente com o conhecimento através da absorção de informações, mas também pelo processo de construção da cidadania do aluno.

Atividades diferenciadas motivam o aluno a aprender com interesse; entretanto, poucos professores indicaram o uso de atividades motivadoras que realizam com seus alunos. Os recursos utilizados pelos professores são, além do quadro negro e livros didáticos, rádio e vídeo, conforme se pode observar na figura 2.

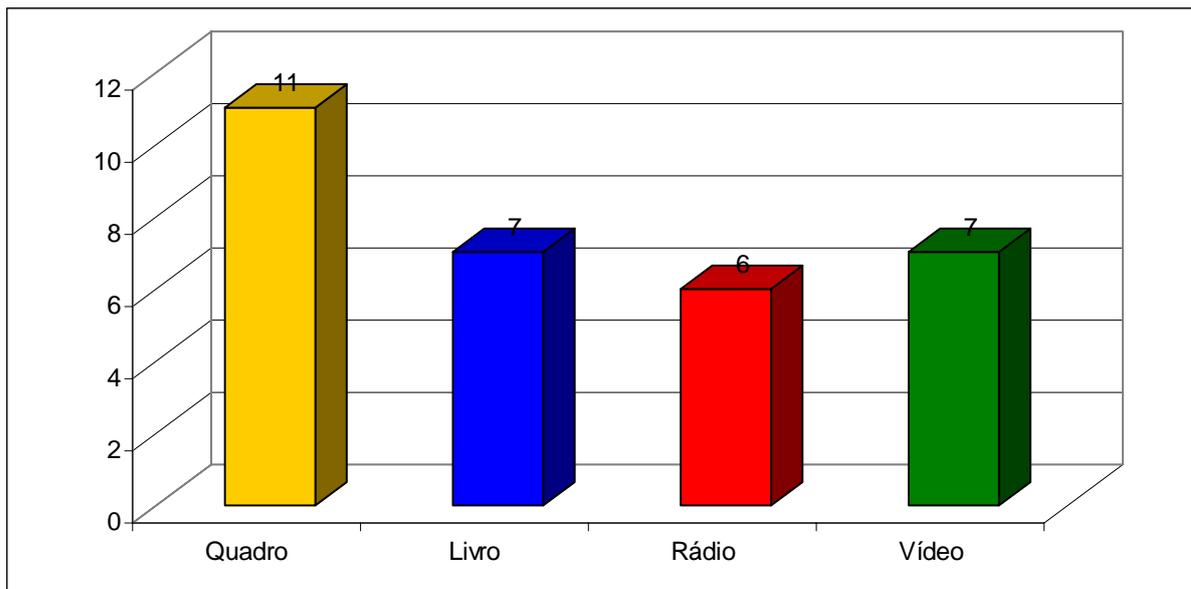


Figura 2. Recursos utilizados pelos professores.

As visíveis transformações da sociedade fazem surgir uma nova concepção de educação, a de educar para a reflexão, para o pensamento crítico. Isto nos orienta a confrontar as posturas tradicionais com novas orientações teóricas e metodológicas. Para Manozzo (2008), a interdisciplinaridade é considerada o eixo articulador que estrutura as áreas do conhecimento e responsável, dentre outros princípios, pela maior consciência da realidade onde se busca entender o mundo em sua rede infinita de relações, em sua complexidade no que se refere aos fenômenos naturais, sociais e culturais.

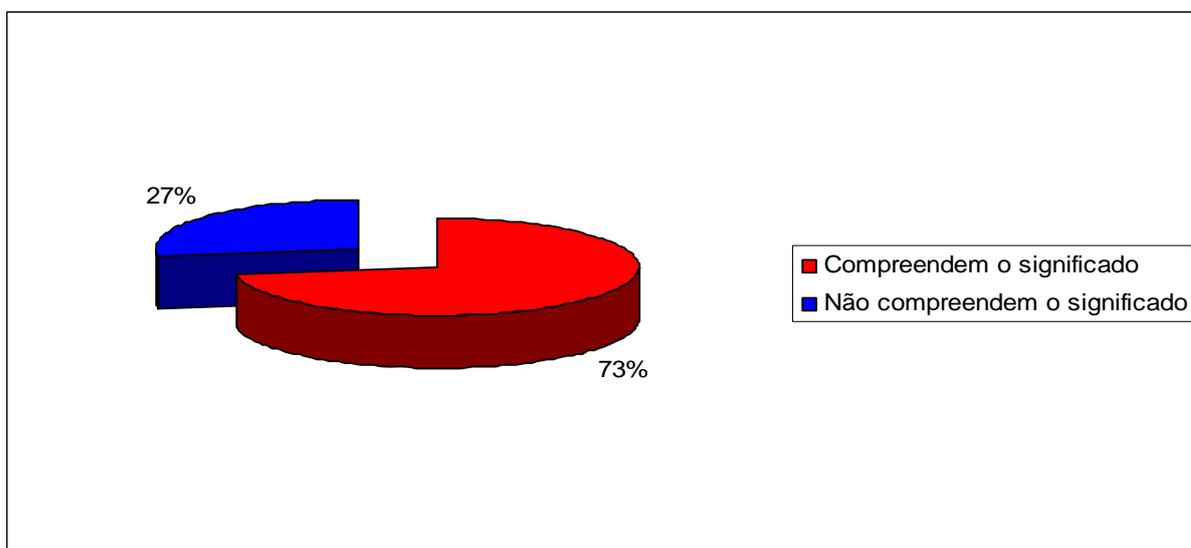


Figura 3. Frequência relativa à compreensão do significado de interdisciplinaridade.

Quanto à concepção docente acerca da interdisciplinaridade a resposta dada por um dos professores representa muito bem o que a maioria, 73% dos professores (figura 3), escreveu:

“Entendo por uma dinâmica que trama duas ou mais disciplinas a fim de melhorar o aprendizado do aluno, possibilitando a ele um melhor entendimento e compreensão do que lhe é ensinado.”.

Assim, os professores demonstraram que compreendem o sentido de interdisciplinaridade e que buscam utilizar, quando possível, conteúdos de outras disciplinas em suas aulas, nem que seja para um simples exemplo sobre algum conteúdo que estejam ensinando.

Quanto ao uso de projetos em sala de aula, se pode observar que, do mesmo modo como os professores compreendem interdisciplinaridade, eles compreendem o que é um projeto; porém, neste caso, o que mais chama atenção é a resposta dada por um desses professores que, mesmo reconhecendo a importância de um trabalho interdisciplinar, afirma “Às vezes não temos como fugir da interdisciplinaridade, mas não gosto desse tipo de trabalho e, quanto ao uso de projetos em sala de aula, prefiro a ‘minha’ matéria, meu conteúdo”.

Este professor nos leva a pensar em Manozzo (2008), o qual afirma que há uma grande distância entre o que está proposto nas disposições legais e a prática escolar. O educador além de enfrentar o desafio de interpretar as dinâmicas sociais atuais e criar modelos pedagógicos adequados que correspondam a realidade atual, tem que ultrapassar barreiras que se traduzem em sua própria postura frente às possibilidades, exigindo de si próprio uma maior conscientização, derrubando preconceitos, questionando fundamentos e sua função no processo de ensino-aprendizagem.

Contudo, aqui tivemos mais uma motivação para realizar este trabalho, demonstrar a eficiência do uso da prática interdisciplinar no ensino, através da aplicação de um projeto interdisciplinar.

4.3 Conteúdos

Muito se tem discutido nos ambientes de ensino sobre a necessidade de se trabalhar em conjunto, interligando as disciplinas na produção dos saberes. Deste modo, o projeto buscou proporcionar, aos professores envolvidos e aos alunos, uma ligação entre os saberes.

Inicialmente foram realizados encontros com os professores para conversar sobre o projeto a ser desenvolvido e para estimular o envolvimento de todos. Foi entregue ao final do encontro um questionário aos professores das três turmas a serem pesquisadas para que se pudessem visualizar suas experiências e expectativas em relação ao projeto proposto e a interdisciplinaridade.

Os conteúdos foram desenvolvidos, principalmente, nas aulas de Matemática e Artes; porém, houve necessidade de se buscar informações em outras disciplinas, tais como Biologia e Geografia e, desta forma, os conteúdos também foram trabalhados pelos professores destas disciplinas, como se pode observar na Tabela 3.

Tabela 3. Conteúdos desenvolvidos nas disciplinas envolvidas no projeto.

DISCIPLINA	CONTEÚDO DESENVOLVIDO
Matemática	Noções de Geometria Plana, perímetro e área de polígonos planos.
Artes	Planificação de figuras geométricas e noções sobre espaço.
Biologia	Tipos de plantas.
Geografia	Noções de utilização de escala.

Também foi estabelecido que se teriam duas turmas nas quais seria aplicado todo o projeto (Turma A e B) e uma turma que seria considerada a turma controle (Turma C), aquela em que seriam dadas aulas de Geometria Plana tradicionais, apenas em sala de aula, sem o recurso do projeto interdisciplinar nas aulas.

No primeiro encontro com os alunos foram explicadas as atividades que seriam desenvolvidas e se aplicou um questionário para que se pudesse conhecer o perfil das turmas pesquisadas, inclusive da turma controle.

O projeto foi realizado durante os meses de outubro e dezembro, totalizando nove encontros nas aulas de Matemática.

Nas turmas experimentais, Turma A e Turma B foram aplicados os questionários (Apêndice 7.2) e, no encontro seguinte, os pré-testes (Apêndice 7.3). Durante as aulas de Artes, a professora explicou aos alunos que eles iriam ter que

construir uma maquete da área da frente da escola (Apêndice 7.4), utilizando os conhecimentos que tinham de Geometria Plana. Ao mesmo tempo, nas aulas de Matemática, começou-se a abordar com os alunos noções de Geometria Plana.

Vale ressaltar que a escolha do local a ser representado na maquete (Figuras 4, 5, 6 e 7), surgiu a partir de uma sugestão dada pela equipe de professores e funcionários da escola, que desejavam ver a frente da escola mais bela, mais agradável aos olhos de quem passava pelo local.

Sendo assim, o projeto buscou criar com os alunos das turmas envolvidas, sugestões de possíveis ambientes para o pátio em frente à escola, visando tornar o aluno mais próximo do ambiente escolar e da realidade do meio em que está inserido.

Todos os encontros realizados compõem a coleta de dados para a pesquisa, sendo que cada um foi observado e registrado pela professora de Matemática, pois a maioria das atividades realizadas ocorreu durante os períodos desta disciplina.



Figura 4. Lado esquerdo fachada da escola, observado da rua.



Figura 5. Lado direito da fachada da escola, observado da rua.

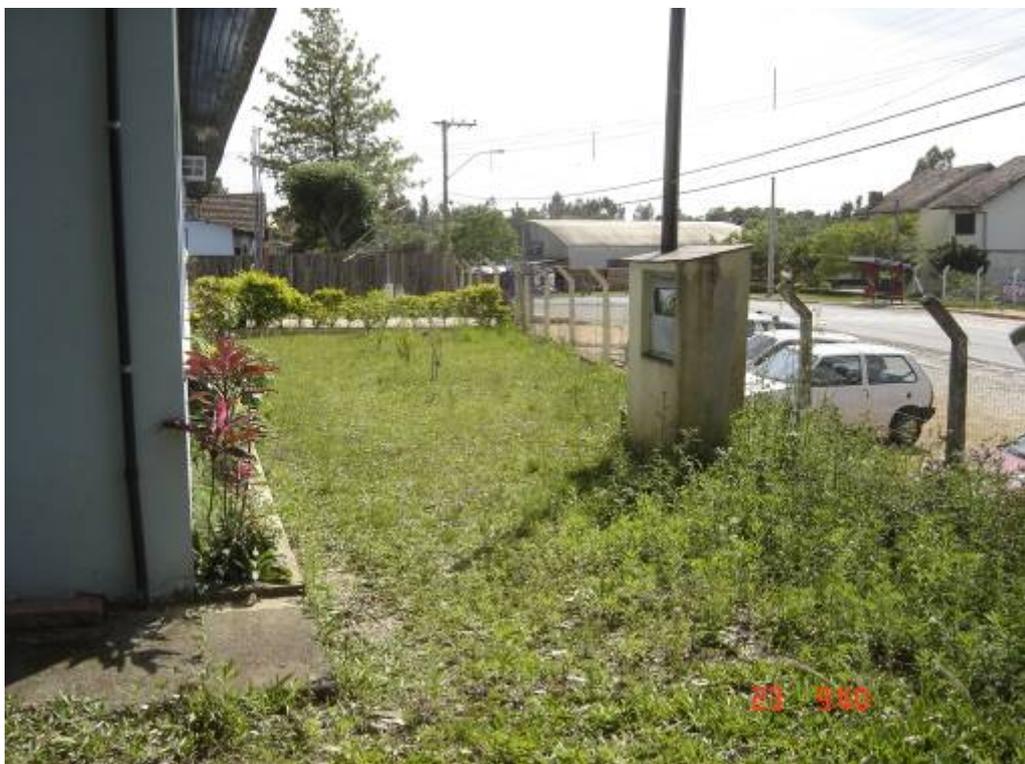


Figura 6. Pátio da frente da escola observado de dentro, pelo lado esquerdo.



Figura 7. Canteiros centrais na entrada principal da escola.

4.4 Alunos

Na realização desta pesquisa foram consideradas três turmas, conforme mencionado anteriormente. Na Turma A havia 36 alunos, na Turma B, 30 alunos; e na Turma C, 21 alunos. A Figura 8 mostra a quantidade de meninos e meninas em cada uma das turmas envolvidas nesta pesquisa.

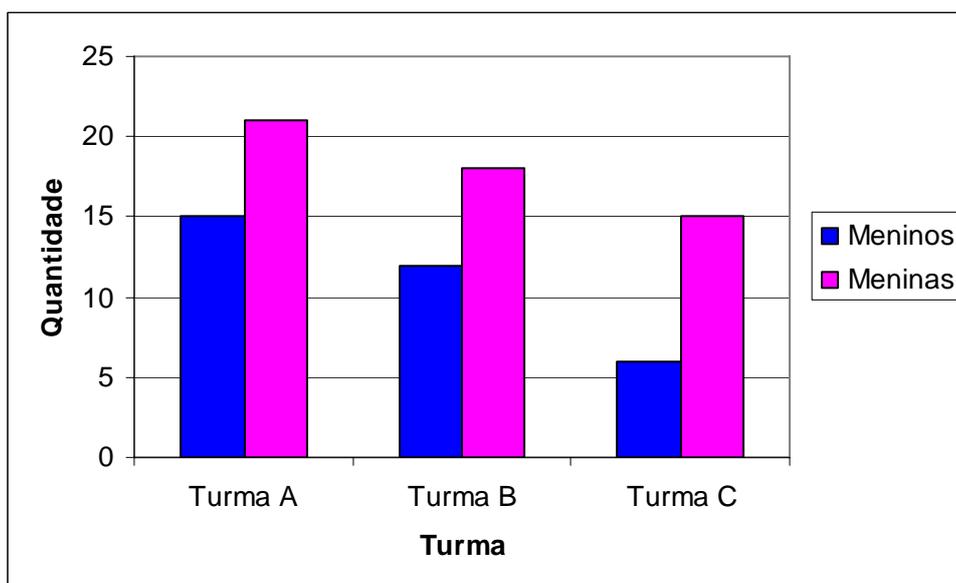


Figura 8. Quantidade de meninos e meninas em cada turma.

Quanto à idade dos alunos envolvidos na pesquisa, temos sua distribuição na figura 9.

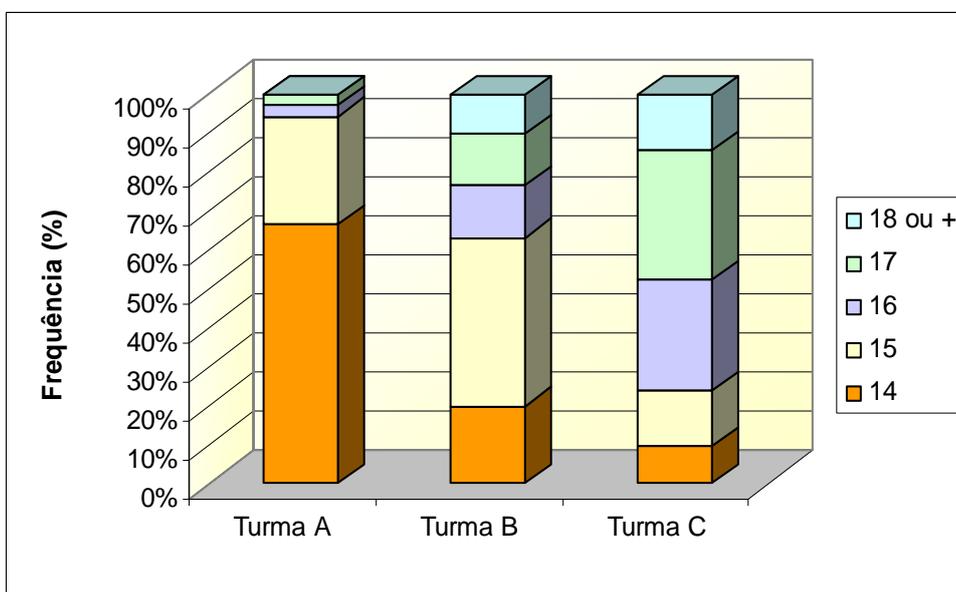


Figura 9. Frequência relativa à idade dos alunos de cada turma.

Ao se observar a figura acima, notamos que a maioria dos alunos da Turma A tem 14 anos ($14,417 \pm 0,692$), na Turma B a maioria tem 15 anos ($15,533 \pm 1,332$) e na Turma C a maioria tem 17 anos de idade ($16,381 \pm 1,359$). Contudo se observa que na Turma C, turma controle, a maior parte dos alunos tem idade

acima de 16 anos, sendo assim, pode-se concluir que é uma turma com alunos mais velhos que as outras duas turmas.

Observando os dados obtidos temos ainda que 67% dos alunos das turmas envolvidas na pesquisa têm 14-15 anos de idade e se encaixam no perfil etário com que os alunos devem iniciar o ensino médio segundo o Ministério da Educação.

Nos próximos itens apresento a discussão e análise dos encontros realizados com as turmas A e B, ambas as turmas em que o projeto interdisciplinar foi aplicado.

4. 4.1 O primeiro encontro

Este primeiro ocorreu na aula de Matemática e nele a professora teve a oportunidade de explicar aos alunos sobre o projeto que seria desenvolvido nas turmas de 1º ano de Ensino Médio da escola, paralelamente nas aulas de Matemática e Artes.

Foi conversado com todas as turmas e esclarecido que se tratava de uma pesquisa sobre ensino-aprendizagem, e que a escolha sobre o modo de participação das turmas na pesquisa foi feita pelos professores de acordo com o nível de participação e interesse das turmas nas atividades propostas no decorrer do ano letivo.

Durante este encontro foi aplicado com os alunos das três turmas um questionário para identificação do perfil das turmas, inclusive da Turma C, turma esta considerada turma controle.

Com a análise das respostas dos questionários dos alunos se pode verificar que a maioria dos alunos busca na escola estudar, adquirir informações úteis para a vida e para o mundo e concluir o Ensino Médio, bem como acreditam que a escola contribui para sua formação como cidadão.

Quanto às concepções dos alunos quanto à disciplina de Matemática, a maioria reconheceu a importância e a utilidade dela em seu cotidiano, mas relataram a dificuldade na sua aprendizagem, acreditando que ficaria bem mais agradável aos alunos se esta disciplina fosse apresentada de forma mais prática e inter-relacionada com outros conteúdos e disciplinas abordadas em sala de aula. Entre as disciplinas

citadas para esta relação, aparecem Física, conforme relatou o aluno 1: “Eu acho que seria bom aprender Matemática e outras disciplinas de um modo diferente, seria bem mais fácil e os alunos iriam se interessar mais. Talvez fosse bom trabalhar Física com Matemática, pois as duas matérias tem bastante em comum, eu acho que será legal. Porém, as duas são bem complicadas.”, e Artes, conforme relatou o aluno 2: “Acho que aprender Matemática com outra disciplina seria muito bom porque ela é uma matéria muito complicada e cansativa. Seria bom aprender Matemática com Artes, pois essa é uma matéria bem descontraída e que não tem muitos vínculos com sala de aula e quadro negro.”

Sendo assim, se pode observar que os alunos querem aulas mais dinâmicas e interessantes e, neste caso, a prática interdisciplinar pode auxiliar alunos e professores na busca de significados do processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas muito mais participativas e menos complicadas.

Pensando no processo ensino-aprendizagem como uma forma de preparar o aluno não só para realizar uma avaliação escrita e ser aprovado, mas sim como um meio de preparar o aluno para interagir com a sociedade e levar o que aprendeu em sala de aula para sua realidade do cotidiano, se faz necessário que o professor reveja suas estratégias tradicionais e busque lançar aos alunos, problemas que usem sua criatividade e seu conhecimento (MARTINS et al., 2006).

Novamente, se faz necessária a reflexão sobre a importância do trabalho interdisciplinar. O aluno precisa compreender o que está aprendendo e, principalmente, verificar a importância desta aprendizagem para sua vida, para seu cotidiano. Para Coelho (1999), é uma opinião quase que unânime que o processo ensino-aprendizagem se dá de uma forma mais eficaz quando existe motivação por parte do aluno para aprender. Assim, sabendo que o aluno tem interesse em aulas mais dinâmicas e interessantes, nada melhor do que fazer uso da prática interdisciplinar para motivar o aluno com aulas mais participativas e envolventes.

4.4.2 O segundo encontro

Neste encontro foi aplicado nas três turmas envolvidas na pesquisa o pré-teste, envolvendo questões abertas sobre Geometria Plana, buscando se verificar o

conhecimento dos alunos quanto a este conteúdo, o qual já havia sido abordado durante o Ensino Fundamental.

As respostas dadas pelos alunos foram classificadas dentro das classes apresentadas anteriormente.

Para melhor visualizar e comparar as respostas dadas pelos alunos, foram criados gráficos a partir da tabulação das respostas obtidas em cada uma das quatro classes criadas.

As classes de respostas obtidas nas turmas A, B e C são observadas na Figura 10.

Classes de respostas

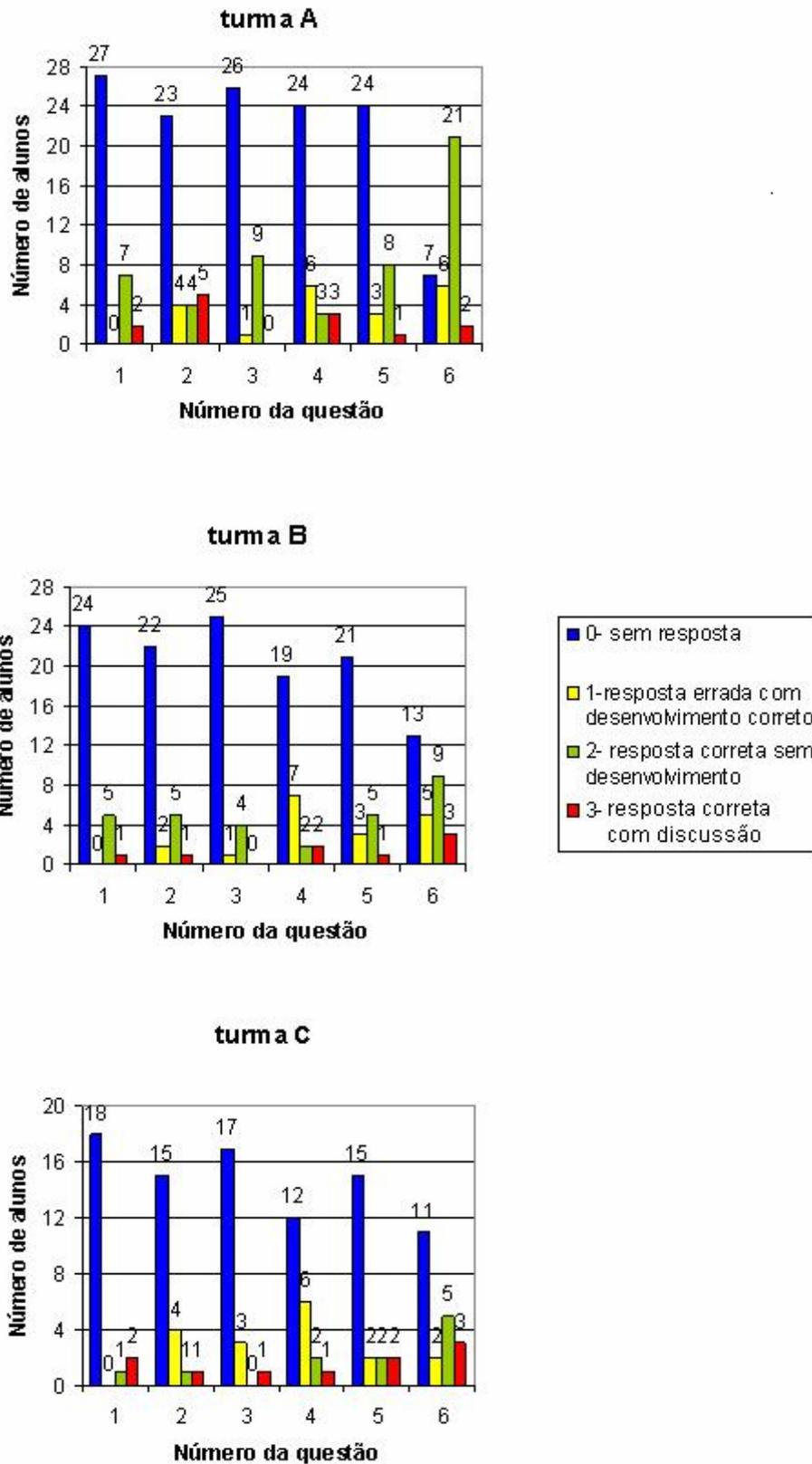


Figura 10. Respostas obtidas no pré-teste nas turmas A, B e C.

Na Figura 10, se pode observar que, na Turma A, a maioria dos alunos não realizou as questões de número 1, 2, 3, 4 e 5. Também se observa que a questão número 6 teve um alto índice de acerto; porém, não havia desenvolvimento na questão.

Ainda na figura 10, se observa que, na Turma B, a maioria dos alunos não respondeu as questões e que a questão número 6 foi aquela em que os alunos demonstraram melhores resultados, ou seja, realizaram corretamente, com ou sem desenvolvimento.

Do mesmo modo que nas outras turmas, na Turma C, nossa turma controle, a classe de respostas mais encontrada nas questões foi a que indica sem resposta.

Sendo assim, se levarmos em consideração que as classes de respostas 0 e 1 são aquelas em que se pode observar que o aluno não domina completamente o conteúdo abordado, verificamos que em todas as turmas, os alunos não demonstram domínio do conteúdo Geometria Plana, pois em sua maioria o número de questões em que houve respostas classificadas entre 0 e 1 foi superior ao número de respostas classificadas entre 2 e 3, respostas estas que seriam consideradas como satisfatórias, pois com ou sem desenvolvimento seriam consideradas corretas.

4.4.3 O terceiro encontro

Após a aplicação dos pré-testes em todas as turmas participantes da pesquisa, nas Turmas A e B começou o desenvolvimento projeto interdisciplinar.

Durante este encontro os alunos realizaram as medidas do pátio da frente da escola, para iniciar a construção da maquete da área escolhida para ser representada e elaboração do projeto de melhoria da área.

Os alunos foram separados em pequenos grupos de, no máximo, 5 alunos e, aos poucos, iniciaram suas medições, conforme se observam nas Figuras 11-14.

Vale ressaltar a dificuldade de alguns em utilizar os instrumentos e efetuar as medições, mas o envolvimento de todos os integrantes dos grupos neste processo fez com que as dificuldades fossem logo solucionadas.



Figura 11. Grupos realizando as medições do lado direito do pátio, visto da frente da escola.



Figura 12. Grupos realizando as medições dos canteiros da frente da escola.



Figura 13. Grupos realizando as medições da área lateral da frente da escola.



Figura 14. Grupos realizando as medições do prédio principal da escola.

4. 4.4 O quarto encontro

Neste encontro, após as realizações das medições, foram trabalhados com os alunos alguns conceitos referentes a noções de Geometria Plana, como as definições de triângulos, quadriláteros e outros polígonos planos.

A aula sobre estes conteúdos foi expositiva; porém, a participação do aluno na elaboração das definições foi muito importante, visto que todas as definições foram elaboradas em grande grupo. Durante o encontro os alunos foram convidados a participar da construção das definições, sendo que esta foi realizada oralmente e em grande grupo. Os alunos foram questionados sobre as figuras geométricas planas e, juntos, elaboraram a definição mais apropriada. Foram definidos triângulos, quadrados, retângulos, paralelogramos, losangos, bem como, foi conversado sobre as figuras que são formadas a partir de outras figuras, como por exemplo, um trapézio isósceles, formado por um retângulo e dois triângulos.

Como exemplo das definições elaboradas se pode citar a de um retângulo na Turma B: “É uma figura geométrica plana que tem os lados opostos iguais e os 4 ângulos retos. É um quadrilátero porque tem 4 lados”. Pode-se observar que os alunos não se deram conta de que um retângulo também é um paralelogramo. Assim, a intervenção da professora se fez necessária a fim de mostrar aos alunos, com exemplos na própria sala de aula (quadro negro, mesas, apagador, entre outros) que os lados opostos do retângulo são paralelos e deste modo, o retângulo é considerado, também, um paralelogramo.

O desafio para os professores de Matemática, reside em criar ambientes de aprendizagem que incentivem o uso de ferramentas para enriquecer a exploração e investigação de um problema e dar origem a outros problemas. Além disso, esses ambientes devem instigar o estudante a encontrar suas próprias respostas, permitindo uma liberdade e iniciativa nas suas ações (SIDERICOUDES, 2008).

A participação do aluno na elaboração de seu conhecimento é um dos pontos fundamentais da atual concepção de aprendizagem matemática. Esta participação deve ser orientada tendo em vista os conceitos a serem construídos, bem como as tarefas a serem realizadas para que esta construção se efetive e, segundo Sidericoudes (2008), a função do professor deve ser a de orientar a aprendizagem instigando o aluno com problemas que iniciem a discussão e levem em conta o objetivo que se quer atingir.

Comentou-se ainda, neste encontro, que para a construção da maquete as noções de Geometria Plana seriam de grande importância, visto que eles iriam ter que classificar as áreas a serem representadas dentro destes conceitos para, assim, poderem representá-las de forma correta nas maquetes.

Vale ressaltar que ficou combinado entre as professoras de Matemática e Artes que as representações das maquetes só poderiam ser feitas a partir de figuras planas, ou seja, para representar prédios, por exemplo, seria necessário que os alunos planificassem primeiro o que iriam representar, utilizando assim, apenas áreas de figuras planas, bem como, seus perímetros.

Ao final deste encontro foi realizada uma atividade com os alunos na qual eles deveriam utilizar as definições elaboradas em grupo sobre as figuras geométricas planas.

Na realização da atividade a professora escrevia uma afirmação referente às definições trabalhadas e cada aluno deveria escrever em uma folha se a definição era verdadeira ou falsa e justificar sua resposta.

Por exemplo, a professora afirmou que todo quadrado é um retângulo e o aluno 3 escreveu: “Verdadeiro porque todo quadrado é um quadrilátero que tem os quatro ângulos retos e os lados opostos e paralelos iguais, assim como o retângulo.”

Como outro exemplo temos o aluno 4 escrevendo: “Falso, pois o losango não precisa ter os quatro ângulos retos e por isso não é um quadrado mesmo tendo os quatro lados iguais.”, quando a professora afirmou que todo losango é um quadrado.

Vale ressaltar que nem todos os alunos acertaram e muitos tiveram dificuldade em expressar seus pensamentos.

Com esta atividade buscou-se verificar se os alunos compreenderam o conteúdo trabalhado durante este encontro e o resultado obtido foi o mais favorável à metodologia possível, pois as respostas mostraram que a participação dos alunos tornou este momento de aprendizagem mais fácil e interessante ao grupo, observando-se ainda que, nas turmas A e B, a proporção de acertos foi maior do que na Turma C. Vale ressaltar que esta aula, mais dinâmica e participativa, foi dada apenas nas turmas A e B e, na Turma C, a aula foi expositiva e teórica, sem uma maior participação do aluno.

4.4.5 O quinto encontro

Neste encontro os alunos puderam resolver suas dúvidas e realizar os cálculos necessários para a construção das maquetes, visto que as mesmas começariam a ser construídas nas aulas de Artes entre os encontros registrados na aula de Matemática.

Durante a realização dos cálculos a maior preocupação foi quanto a utilização de escalas corretas para as representações feitas nas maquetes. Para isso, foi solicitado ao professor de Geografia que auxiliasse os alunos no uso das escalas.

Assim, no encontro na aula de Matemática os alunos começaram a realizar seus cálculos utilizando as escalas escolhidas e planejando as figuras a serem representadas.

Com os cálculos realizados pelos alunos durante este encontro (Apêndice 7.5), se pode observar a dificuldade demonstrada no uso de escalas pelos alunos.

4.4.6 O sexto encontro

Neste encontro os alunos chegaram repletos de dúvidas quanto aos cálculos a serem realizados, pois não conseguiam calcular a área a ser preenchidas nas maquetes, isto é, a área total subtraída da área ocupada por prédios, canteiros, etc.

Começou-se então a discussão sobre áreas das figuras planas e métodos de realizar estes cálculos. Esta aula serviu para rever cálculos de áreas de figuras planas e esclarecimento de como poderiam ser realizados os cálculos das áreas nas maquetes.

4.4.7 O sétimo encontro

Este encontro foi realizado com o objetivo de verificar o andamento das construções das maquetes e incentivar a busca por parte dos alunos de auxílio da professora de Biologia para verificar e pesquisar sobre quais plantas poderiam ser colocadas no pátio da frente da escola. Visto que esta área é freqüentada por alunos de todas as idades, do 1º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio e

que o uso de plantas tóxicas poderia ter sérias conseqüências se crianças viessem a ingeri-las.

Os grupos foram lembrados sobre a importância do envolvimento no projeto e alertados de que no próximo encontro com a professora de Matemática teriam que trazer suas maquetes para que fossem apresentadas na turma.

4.4.8 O oitavo encontro

Este encontro foi realizado com o objetivo de apresentar as maquetes (Figuras 15-16 e Apêndice 7.4) que cada grupo, nas turmas A e B construíram do pátio da frente da escola.

As maquetes construídas foram avaliadas nas aulas de Matemática e Artes, sendo que o envolvimento dos grupos foi muito importante para o bom andamento do projeto.

Durante o processo de apresentação das maquetes, os alunos foram questionados sobre o desenvolvimento do trabalho e a participação efetiva dos componentes de seus grupos e convidados a avaliar o trabalho desenvolvido.

Na avaliação realizada pelos grupos se pode verificar a satisfação que apresentaram em realizar o trabalho e a importância que deram no trabalho conjunto nas disciplinas, principalmente, Matemática e Artes.

Vale ressaltar que o trabalho prático foi uma das solicitações dos alunos, pois eles esperavam aulas mais dinâmicas e motivadoras. As maquetes apresentadas mostraram a dificuldade que alguns grupos tiveram em utilizar corretamente as noções de escala, mas, por outro lado, demonstraram o interesse que os grupos tiveram em realizar o trabalho, conforme se pode observar nas Figuras 15-16, onde se tem a maquete feita em madeira e que demonstra o uso correto do grupo quanto à proporção do pátio da escola.



Figura 15. Maquete apresentada por um grupo de alunos da Turma B, observada de frente.

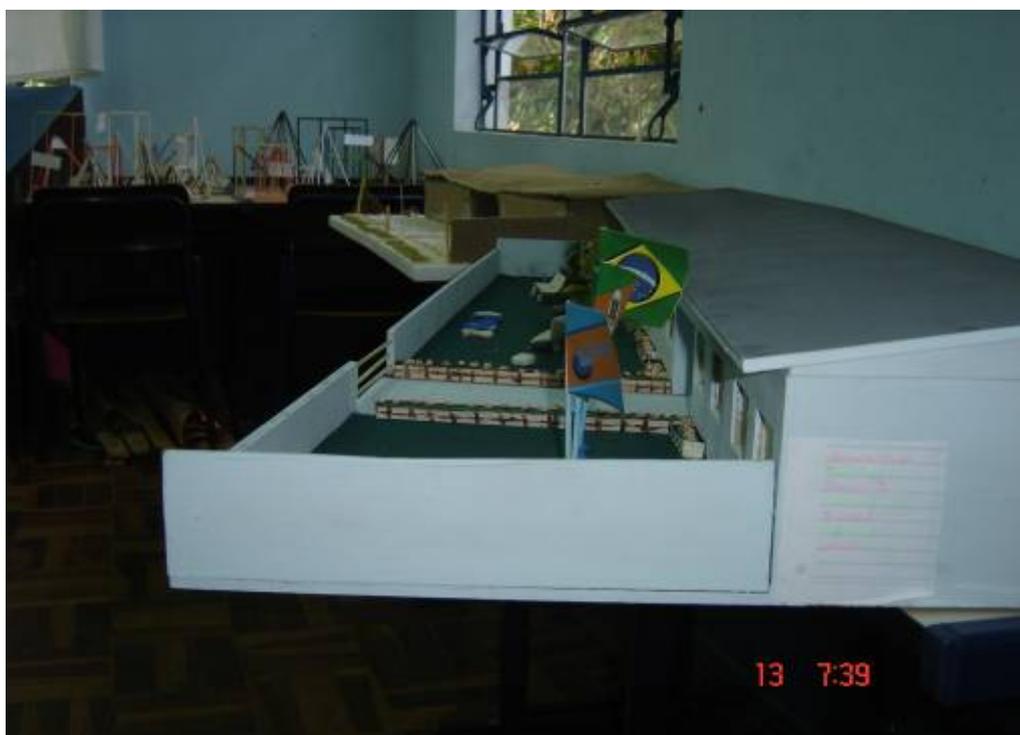


Figura 16. Maquete apresentada por um grupo de alunos da Turma B, observada pela lateral.

4.4.9 O último encontro

Durante este encontro foi aplicado com os alunos o pós-teste, contendo as mesmas questões do pré-teste.

Este teste foi aplicado em todas as turmas, mesmo na Turma C, que não participou da construção das maquetes nas aulas de Matemática e Artes.

As respostas obtidas nas aplicações dos testes foram classificadas da mesma maneira que o pré-teste e os resultados são demonstrados na Figura 17, abaixo.

Classes de respostas

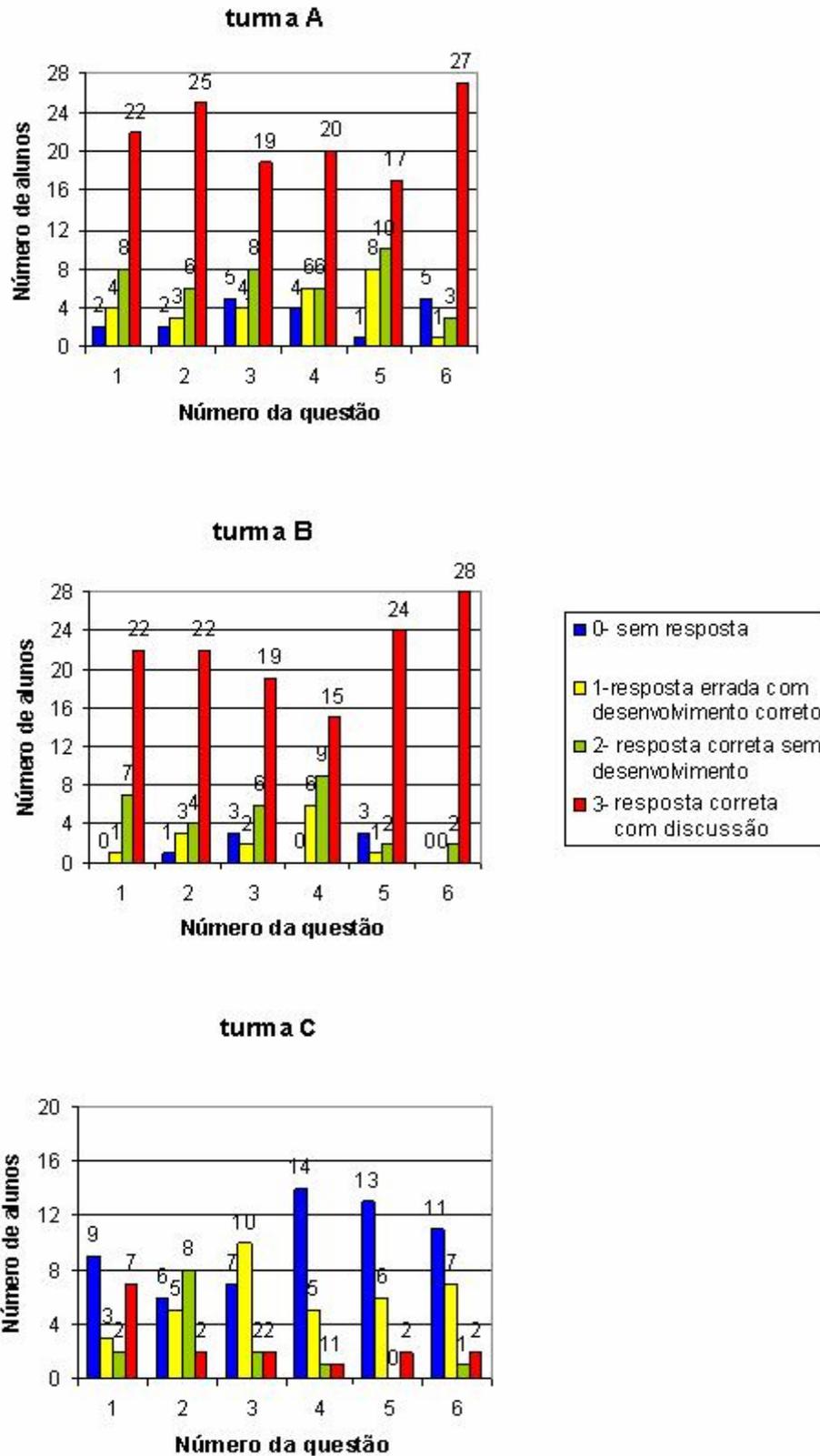


Figura 17. Respostas obtidas no pós-teste nas turmas A, B e C.

Na Figura 17, podemos observar que na turma A, a classe de respostas que mais apareceu foi aquela que indica resposta certa, do mesmo modo que na Turma B.

Nota-se que, na Turma C, ao contrário das Turmas A e B, as classes de respostas predominantes são as que indicam que não ocorreu mudança conceitual em relação ao pré-teste.

Neste caso, vale ressaltar que esta é a nossa turma controle, a que não foi aplicado o projeto interdisciplinar, aquela em que os alunos não tiveram aulas práticas, somente aulas expositivas, tradicionais.

Observamos o que Da Silva (2008) pensa a respeito da prática interdisciplinar, afirmando que partindo da contextualização o aluno pode dar significado às suas problemáticas e questionamentos, sendo mediado pelo professor que deve assumir o papel de articulador do processo frente as ciências, transformando o senso comum em conhecimento sistemático e promovendo a aprendizagem. Ainda, a visão holística do conhecimento rompe com a fragmentação das disciplinas e exige uma complementação entre as áreas do saber epistemologicamente acumulado pela humanidade.

4.5 Avaliação Geral

Buscando-se comparar melhor as turmas, calculou-se a média e o desvio padrão das classe de respostas de cada turma e em cada questão (Tabela 4).

Tabela 4. Média e desvio padrão (média \pm d.p.) das classes de respostas por turma e por questão, pré- e pós-testes.

Turma (n)	Teste	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6
A (36)	Pré-	0,56 \pm 1,00	0,75 \pm 1,13	0,53 \pm 0,88	0,58 \pm 0,97	0,61 \pm 0,93	1,50 \pm 0,88
	Pós-	2,39 \pm 0,90**#	2,50 \pm 0,88**#	2,14 \pm 1,10**#	2,17 \pm 1,08**#	2,19 \pm 0,89**#	2,44 \pm 1,08*#
B (30)	Pré-	0,43 \pm 0,90	0,50 \pm 0,90	0,30 \pm 0,70	0,57 \pm 0,90	0,53 \pm 0,90	1,07 \pm 1,08
	Pós-	2,70 \pm 0,53**#	2,57 \pm 0,82**#	2,37 \pm 1,00**#	2,30 \pm 0,79**#	2,57 \pm 0,97**#	2,93 \pm 0,25**#
C (21)	Pré-	0,38 \pm 0,97	0,43 \pm 0,81	0,29 \pm 0,72	0,62 \pm 0,86	0,57 \pm 1,03	1,00 \pm 1,18
	Pós-	1,33 \pm 1,35	1,29 \pm 1,01	0,95 \pm 0,92	0,48 \pm 0,81	0,57 \pm 0,93	0,71 \pm 0,96

** P<0,0001 (*t*-Student), significante em relação ao pré-teste da mesma turma; * P<0,001 significante em relação ao pré-teste da mesma turma; # P<0,05 (ANOVA, Tukey), significante em relação a Turma C.

Ao analisar a tabela, observa-se que, no pré-teste não há diferença significativa para as turmas, o que demonstra que, tanto as Turmas A e B, quanto a Turma C, nossa turma controle, possuíam o mesmo nível de conhecimento sobre o tema abordado, demonstrando assim serem turmas homogêneas em relação ao conhecimento e noções de Geometria Plana.

É possível observar também que as Turmas A e B apresentaram crescimento significativo na compreensão das noções de Geometria Plana no pós-teste em comparação com a Turma C, o que demonstra que o uso do projeto interdisciplinar auxilia na mudança conceitual sobre o tema estudado, bem como, amplia a capacidade de argumentação dos alunos.

Observando-se a Figura 18, se pode notar a diferença significativa entre o pré e pós-testes aplicados nas Turmas A e B em relação à Turma C. Enquanto que nas turmas experimentais ocorreu uma mudança conceitual em relação ao conteúdo e Geometria Plana, enquanto que na turma controle não se pode observar tal mudança em relação às respostas obtidas no pré e pós-testes.

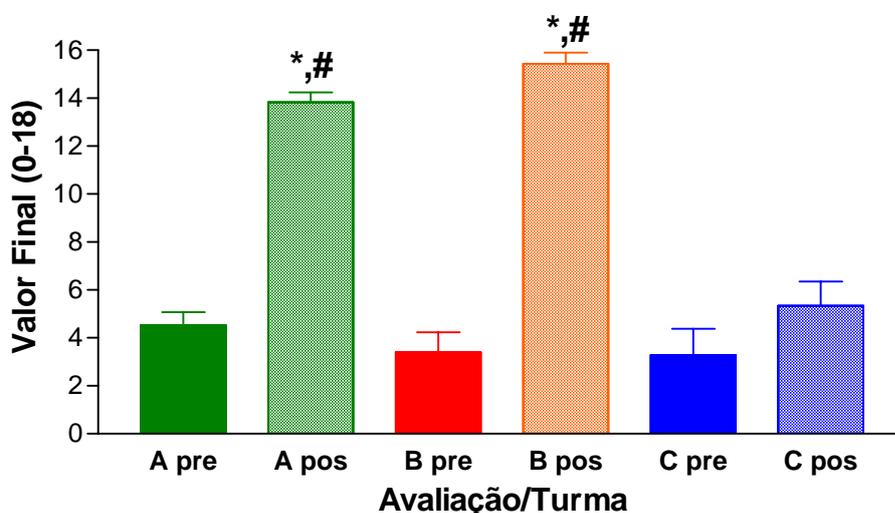


Figura 18. Média e erro padrão do valor gerado para cada turma, levando em consideração os valores de cada questão/aluno. * $P < 0,001$, significativo em relação ao pré-teste da mesma turma; # $P < 0,001$, significativo em relação ao pós-teste da turma C (ANOVA, Kruskal-Wallis).

Na Figura 19, temos a média e erro padrão do que chamamos “Evolução Conceitual” para cada turma, que se observa na mudança conceitual dos alunos quanto às respostas do pré e pós-testes.

Nota-se que nas Turmas A e B esta “Evolução Conceitual” foi observada em relação ao pré e pós-testes aplicados nestas e na Turma C. Também, que esta evolução comparando a média e erro padrão, levando-se em consideração as diferenças dos valores de cada questão por aluno, é significativa em relação as Turmas A e B, as turmas experimentais.

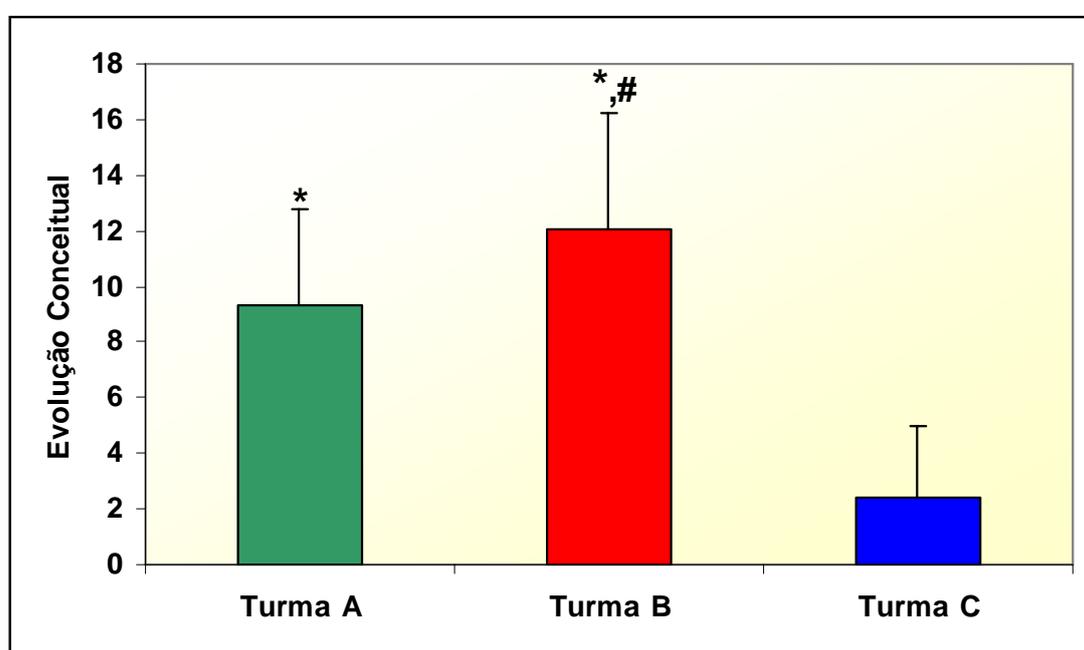


Figura 19. Média e erro padrão da “Evolução Conceitual” (Valor do Pré- Pós-teste) para cada turma, levando em consideração as diferenças dos valores de cada questão/aluno. * $P < 0,001$, significativa em relação a Turma C; # $P < 0,01$, significativa em relação a Turma A (ANOVA, Tukey).

Assim, verificamos que, neste caso, nestas turmas, houve uma mudança conceitual na aprendizagem de Geometria Plana entre aquelas que desenvolveram o projeto interdisciplinar, com aulas práticas e interdisciplinares e aquela turma que apenas teve aulas teóricas, tradicionais.

Aqui, mais uma vez, nos deparamos com a busca que o professor deve fazer em relação a proporcionar ao seu aluno aulas mais interessantes e motivadoras, pois com a análise realizada se pode observar que as turmas que tiveram aulas mais

dinâmicas e práticas demonstraram uma considerável diferença na aprendizagem em relação à turma que não realizou as mesmas atividades.

Constatamos também que o fato do aluno querer aulas diferentes, reflete na sua aprendizagem e que o aluno motivado se torna mais participativo e por conseqüência mais interessado no processo de aprendizagem, conforme afirma Silva (2008), “o aprender se torna mais interessante quando o aluno se sente competente pelas atitudes e métodos de motivação em sala de aula”.

Conseguimos perceber que houve, no decorrer do trabalho, uma mudança nas estratégias utilizadas pelos alunos das turmas A e B na resolução dos problemas do pré e pós-testes o que indicaria uma mudança na compreensão das noções de Geometria Plana. Ainda, percebemos que o trabalho desenvolvido na Turma C, caracterizado pela ausência de interações e, portanto, com os alunos dispondo apenas de seus conhecimentos prévios, os alunos não demonstraram uma maior compreensão das noções de Geometria Plana.

Assim, através da observação dos pós-testes, constatamos que o trabalho através do projeto interdisciplinar possibilitou a abstração e generalização por parte dos alunos das turmas A e B, promovendo neles uma mudança na compreensão dos conceitos estudados o que nos lembra Moura e Moretti (2008), pois segundo uma perspectiva histórico-cultural, a aprendizagem é vista como um fenômeno social que acontece e se desenvolve nas relações estabelecidas entre os sujeitos envolvidos no processo e estas constituem o manancial no qual se baseia o desenvolvimento conceitual do aluno.

A relação entre a prática do professor e a aprendizagem do aluno em sala de aula é uma constante que deve ser vista pelos professores-pesquisadores como um meio de fazer com que o aluno se torne participativo e atuante em sala de aula, tornando-se ele, o aluno, mais crítico e motivado a participar do seu processo de aquisição e, principalmente, construção do conhecimento.

Para Barreto (2008), o professor precisa ser mais do que nunca, o facilitador, o incentivador do aluno em sua busca constante de conhecimento. Deve ele, o professor, refletir sobre sua prática em sala de aula e buscar formas de proporcionar a sua turma, aos seus alunos, métodos diferenciados de ensino, que motivem o aluno e façam com que eles se tornem, cada vez mais, cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que vivem.

Contudo, se faz urgente uma mudança de postura do profissional de ensino, o qual deve repensar sua prática em sala de aula, em muitas vezes, mudando sua postura profissional e buscando novas alternativas de ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, muito se discute sobre a interdisciplinaridade, ou com uma defesa apaixonada, ou com uma crítica destruidora. Segundo Fiamenghi Jr (2008), os argumentos justificam ambas as posições, porque o assunto está longe de ser esgotado.

Mayville (1978) define interdisciplinaridade como a interação entre duas ou mais disciplinas diferentes, integrando seus conceitos, metodologia, procedimentos, epistemologia, terminologia e dados.

Muito se tem discutido sobre interdisciplinaridade, mas, com certeza, muito ainda há para se dizer, discutir, pesquisar e, para Alves *et al.* (2008), ainda não foi possível formalizar um conceito capaz de unir epistemólogos, filósofos e educadores em torno de um consenso.

Com a realização desta pesquisa foi possível constatar a eficácia do projeto interdisciplinar de ensino nas aulas de Matemática, bem como, pudemos verificar que o interesse dos alunos das turmas envolvidas no projeto aumentou significativamente. Eles se sentiram motivados, o que influenciou as mudanças conceituais nas turmas onde o projeto foi desenvolvido.

A realização do trabalho incentivou os alunos a pensarem de forma independente, formulando conceitos e métodos para resolução das atividades propostas.

Na realização desta pesquisa, além das Noções de Geometria Plana, foram trabalhados com os alunos outros conceitos, não só nas aulas de Matemática, como por exemplo, o uso de escalas nas aulas de Geografia.

É relevante salientar que, em alguns momentos, o conhecimento do dia-a-dia do aluno, do seu cotidiano, interferiu substancialmente no processo de aquisição do conhecimento. Os alunos foram buscar as respostas das situações no seu cotidiano e observar na prática o que estavam estudando e, principalmente, foram buscar em outras disciplinas, informações necessárias à construção das maquetes.

Analisando os alunos e suas posturas durante o período de desenvolvimento do projeto, se pode verificar que houve um amadurecimento dos alunos em relação ao comportamento em sala de aula e ao domínio do conteúdo.

Após a realização de todo o trabalho e analisando o projeto desenvolvido, se pode constatar que a mudança na prática dos professores é uma necessidade. É necessário que o professor proporcione ao aluno aulas mais interessantes para que ele lhe responda com mais entusiasmo e dedicação.

É inevitável que haja esta mudança em relação à metodologia em sala de aula e, durante a pesquisa, podemos observar que a prática em sala de aula, a busca de conteúdos em outras disciplinas, o incentivo do professor são fundamentais na busca de um ensino mais dinâmico, interessante e motivador ao nosso aluno.

É necessário tornar a matemática e as demais disciplinas mais ligadas a realidade dos alunos, estimulando o pensamento lógico e incentivando o gosto pela aprendizagem, tornando o aluno mais crítico e independente em sua forma de pensar e construir significados.

Portanto, se pode concluir que a pesquisa foi relevante e mostra um estudo da interdisciplinaridade na prática. Espera-se que este estudo sirva como um instrumento que estimule e motive professores-pesquisadores na busca do ensino idealizado por todos nós, um ensino dinâmico, transformador e efetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. **Projeto: uma nova cultura de aprendizagem.** Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/didatica/testosie/txprojeto.shtm>> Acesso em: 19 abr. 2008.

ALVES, Railda F. et al. **Conceito em construção.** Disponível em: <www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/pdf/numero19/episteme19_artigo_alves_brasileiro_brito.pdf> Acesso em: 24 mar. 2008.

ARAÚJO, Ulisses F. **Temas transversais e a estratégia de projetos.** São Paulo: Moderna, 2003

ÁVILA, Geraldo. **O ensino da Matemática.** In: Revista do Professor de Matemática, 23ª ed. São Paulo: SBEM, 1993.

BARRETO, Cintia. **A Relação Professor – Aluno.** Disponível em: <<http://www.cintiabarreto.com.br/artigos/relacaoprofessoraluno.shtml>> Acesso em: 24 mar. 2008.

BRASIL/MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais e ética.** Brasília: MEC, 1997.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Brasília: MEC, 1997.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº. 9394.** Brasília: MEC, 1996.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC, 1998.

BRIGHENTI, Maria José L. **Formação de professores de Matemática: perspectivas de mudanças.** Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/Comunicacoes_Orais%5Cco0107.doc> Acesso em: 19 abr. 2008.

CAMARGO, Alzira Leite C. **O discurso sobre a avaliação escolar do ponto de vista do aluno.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100015> Acesso em: 04 mar. 2008.

COELHO, I. L. M. **Do professor “ideal” de Ciências ao professor possível.** Ensino em Revista, 4(1): 65 – 71, 1995. In: MARTINS, Tales Leandro et al. O ensino-aprendizagem e as concepções dos alunos dos cursos de licenciatura em Biologia e Química. Acta Scientiae: Universidade Luterana do Brasil. Canoas: Ed. Ulbra, 2006.

CONSTANTINO, Ellen Suzi Cavalcanti Lima et al. **Construção Conceitual através de uma abordagem construtivista: circulação sanguínea.** Disponível em: <<http://users.hotlink.com.br/abinfo/circulacao.pdf>> Acesso em 02 mai. 2008.

DA SILVA, José Evilázio. Interdisciplinaridade na área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Disponível em <http://mail.falnatal.com.br:8080/revista_nova/a3_v3/artigo_11.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2008.

EL-HANI, Charbel Ninõ; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. **Formas de Construtivismo: Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual.** Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v4_n1/4113.pdf> Acesso em: 02 mai. 2008.

ESTEVES, Vara Vergara. **A prática pedagógica na formação de professores.** Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br/a_pratica_pedagogica.asp?f_id_artigo=157> Acesso em: 04 mar. 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas interdisciplinares na escola.** São Paulo: Cortez, 1996

FÉLIX, Mário. **Hiperatividade e aprendizagem de matemática**. Disponível em <<http://www.profala.com/arthiper8.htm>> Acesso em 18 abr. 2008.

FIAMENGHI JR., Geraldo A. **Considerações sobre a interdisciplinaridade: a ciência do desenvolvimento como opção**. Disponível em:<www4.mackenzie.com.br/.../Publicacoes/volume_V/consideracoes_sobre_a_interdisciplinaridade.pdf> Acesso em: 24 mar. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUNDAÇÃO DARCY RIBEIRO. **Interdisciplinaridade**. Disponível em: http://www.fundar.org.br/temas/texto_7.htm. Acesso em: 06.abr.2006.

GROSSI, Esther Pillar. **A aprendizagem da Matemática**. Disponível em: <http://www.caxias.rs.gov.br/novo_site/_uploads/educacao/artigo_28.pdf> Acesso em 19 abr. 2008.

HAMZE, Amélia. **O que é aprendizagem?** Disponível em: <<http://pedagogia.brasilecola.com/trabalho-docente/o-que-e-aprendizagem.htm>> Acesso em: 18 abr. 2008.

INSTITUTO PAULO FREIRE. **Inter-transdisciplinaridade e transversalidade**. Disponível em: http://www.inclusao.com.br/projeto_texto_48.htm. Acesso em: 06.abr.2006.

LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino**. Rio de Janeiro: SBEM, 2001.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário Luft**. São Paulo: Ática, 2001. 20ª edição.

MACHADO, N. **Educação - Projetos e valores**. São Paulo, Escrituras, 2000.

MANOZZO, Vanessa. **Interdisciplinaridade: um desafio para a educação**. Disponível em: <<http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/cientificos/cc47.pdf>> Acesso em: 06 mar. 2008.

MARTINS, Tales Leandro et al. **O ensino-aprendizagem e as concepções dos alunos dos cursos de licenciatura em Biologia e Química**. Acta Scientiae: Universidade Luterana do Brasil. Canoas: Ed. Ulbra, 2006.

MAYVILLE, W. V. **Interdisciplinarity: The mutable paradigm**. AAHE/ERIC/Higher Education Research Report, n. 9, 1978. In: FIAMENGHI JR., Geraldo A. **Considerações sobre a interdisciplinaridade: a ciência do desenvolvimento como opção**. Disponível em: <www4.mackenzie.com.br/.../Publicacoes/volume_V/consideracoes_sobre_a_interdisciplinaridade.pdf> Acesso em: 24 mar. 2008.

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília: MEC, 1999.

MORIN, Edgar. **Articulando os saberes**. In: ALVES, N. e GARCIA, R. (orgs.) O sentido da escola. Rio de Janeiro: DP & A, 1999.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; MORETTI, Vanessa Dias. **Investigando a aprendizagem do conceito de função a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais**. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DA-TEXTOS/Moura-Moretti03.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2008.

REIS, Amenilde Bandeira. **Análise de Competências dos Docentes de Administração do Ensino Superior**. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10470.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2008.

ROSA, Ernani (trad). **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002Rosa 2002

RUÉ, J. **Qué enseñar y por qué: elaboración y desarrollo de proyectos de formación**. Barcelona: Paidós, 2002.in Araújo

SANTOS, Rodiney Marcelo Braga dos. **TIC'S: Uma tendência no ensino de Matemática**. Disponível em: < <http://meuartigo.brasilecola.com/educacao/tics-uma-tendencia-no-ensino-matematica.htm>> Acesso em: 19 abr. 2008.

SIDERICOUDES, Odete. **A formalização de conceitos da Geometria Analítica através do micromundo logo**. Disponível em: < <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt20034242929234.PDF>> Acesso em: 24 mar. 2008.

SILVA , João Paulo Souza. **A relação professor/aluno no processo de ensino aprendizagem.** Disponível em: <http://www.universia.com.br/html/materia/materia_jhbj.html> Acesso em: 24 mar. 2008.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência.** Disponível em: <http://www.maristas.org.br/portal/downloads/sis_not/2006/06/inteligenciasmultiplas_katia.doc> Acesso em: 04 mar. 2008.

TEIXEIRA, Gilberto. **Como se processa a aprendizagem.** Disponível em: <<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=12&texto=757>> Acesso em 18 abr. 2008.

UNESCO. **O perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam.** Disponível em: <<http://www.miniweb.com.br/educadores/artigos/o%20perfil%20dos%20professores%20brasileiros.htm>>. Acesso em: 04 mar. 2008.

APÊNDICE

A Entrevista com Professores



ENTREVISTA COM PROFESSORES

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Prezado (a) Professor

Este questionário tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo tema é: “Projeto interdisciplinar - uma estratégia de ensino na Matemática do Ensino Médio”. Pesquisadora principal: Mestranda Ana Paula de Souza Colling. Esta pesquisa é orientada pela Prof^a.dra. Juliana da Silva.

Pesquisa realizada no Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos em Capela de Santana-RS.

Agradeço a sua colaboração em preenchê-lo, procurando responder as perguntas com a máxima sinceridade.

As suas respostas serão tratadas de forma confidencial.

A) Dados de Identificação

1. Sexo

Feminino

Masculino

2. Idade

menos de 20 anos

entre 21 e 25 anos

entre 26 e 30 anos

entre 31 e 35 anos

mais de 36 anos

3. Tempo de atuação no Magistério

menos de 5 anos

entre 6 e 10 anos

entre 11 e 15 anos

mais de 16 anos

4. Formação/titulação

4.1. Ensino Superior

Instituição: _____

Curso: _____

Data de conclusão: _____

4.2. Especialização

Instituição: _____

Curso: _____

Data de conclusão: _____

5. Participação em cursos de atualização e/ou capacitação

6. Turmas em que atua como professor no Ensino Médio

() 1º ano

() 2º ano

() 3º ano

7. Disciplina que leciona no Ensino Médio

() Matemática

() Literatura

() Artes

() Biologia

() Inglês

() Educação Física

() Química

() História

() Filosofia

() Física

() Geografia

() Português

() Religião

B) Ação Pedagógica

8. Quais procedimentos são usados nas intervenções em sala de aula?

9. Quais são os recursos utilizados nas aulas?

10. Que critérios são considerados nas avaliações com os alunos?

11. Quais são os instrumentos de avaliação utilizados?

12. Que dificuldades são constatadas nas turmas de 1º ano do Ensino Médio?

13. Em relação ao 1º ano do Ensino Médio:

a) Qual a motivação dos alunos em sala de aula?

b) Os alunos desempenham as tarefas, isto é, há comprometimento por parte dos alunos?

c) Como é o comportamento do grupo de alunos?

d) Como é a relação entre o grupo de alunos?

e) Como é a relação professor/aluno?

f) Como é a relação aluno/professor/comunidade escolar?

C) Concepção Docente

14. Qual seu ponto de vista acerca do que é ensinar e aprender?

15. Como percebe o resultado da sua atuação em sala de aula?

16. O que entende por interdisciplinaridade?

17. O que sabe sobre o uso de projetos em sala de aula?

18. O uso de um projeto interdisciplinar pode auxiliar alunos no processo ensino-aprendizagem? Justifique.

B Questionário Alunos



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

QUESTIONÁRIO COM ALUNOS (ICD)

Prezado (a) discente

Este questionário tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo tema é: “Projeto interdisciplinar - uma estratégia de ensino na Matemática do Ensino Médio”. Pesquisadora principal: Mestranda Ana Paula de Souza Colling. Esta pesquisa é orientada pela Prof^a.dra. Juliana da Silva.

Pesquisa realizada no Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos em Capela de Santana-RS.

Agradeço a sua colaboração em preenchê-lo, procurando responder as perguntas com a máxima sinceridade.

As suas respostas serão tratadas de forma confidencial.

A) Dados de Identificação

1. Sexo

Feminino

Masculino

2. Idade

14 anos

16 anos

18 anos ou mais

15 anos

17 anos

B) Concepção acerca da escola

3. O que você busca quando vai à escola?

estudar, adquirir informações úteis para a vida e para o mundo

conversar com os amigos e/ou colegas

um ambiente diferente do existente em casa

concluir o Ensino Médio

outros.

Quais? _____

4. Você acha que a escola contribui para sua formação como cidadão?

() Não

() Sim

Justifique sua resposta.

C) Concepção acerca da Matemática

5. Você percebe a utilidade da Matemática em suas atividades diárias?

() Não

() Sim

Justifique sua resposta.

6. Fale o que você acha da Matemática, dizendo se: acha importante estudar, gosta, encontra dificuldades e quais são elas.

7. Se você tivesse a oportunidade de aprender Matemática e outras disciplinas de um modo diferente, mais dinâmico e participativo, o que você acharia de tal oportunidade? Justifique.

8. Qual disciplina você gostaria de trabalhar junto da Matemática? Justifique.

C Pré-Teste



TURMA: _____

PRÉ-TESTE

Prezado (a) discente

Este teste tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo tema é: “**Projeto interdisciplinar - uma estratégia de ensino na Matemática do Ensino Médio**”. Pesquisadora principal: Ana Paula de Souza Colling. Esta pesquisa é orientada pela Prof^a. Dra. Juliana da Silva.

Pesquisa realizada no Instituto Estadual Manoel de Almeida Ramos em Capela de Santana-RS, nas turmas de 1º ano do Ensino Médio do turno da manhã.

Procure responder as perguntas com a máxima sinceridade, utilizando as estratégias que você achar necessárias a cada questão, não esquecendo de representá-las detalhadamente na folha (ou no seu verso).

As suas respostas serão tratadas de forma confidencial.

1. Para ladrilhar totalmente uma parede de $27 m^2$ de área foram usadas peças quadradas de $15 cm$ de lado. Quantas peças foram usadas
2. Um terreno retangular tem $8,4 m$ por $15 m$ e está sendo gramado. Sabendo que um quilo de semente de grama é suficiente para gramar $3 m^2$ de terreno, quantos quilos de semente de grama são necessários para gramar o terreno todo.
3. Um terreno tem forma de trapézio de bases $22,5 m$ e $16 m$ e de altura $10 m$. Nesse terreno foi construída uma piscina retangular de $9 m$ de comprimento por $4 m$ de largura. No restante do terreno foram colocadas pedras. Quantos m^2 do terreno foram cobertos por pedras
4. Determine a área do terreno abaixo usando as medidas dadas.
5. Feito o levantamento de um terreno, foram determinados os dados indicados na figura abaixo. Nessas condições, qual é a área do terreno.
6. Calcule a área aproximada de cada uma destas regiões. Use \square como uma unidade de área.

D Maquetes









E Registros das medidas realizadas pelos alunos para construção das maquetes

