

Alunos do Ensino Fundamental investigando no Componente Curricular de Matemática

Tania Elisa Seibert
Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMO

Os projetos de trabalho como forma de organização dos conhecimentos escolares permitem um processo de reflexão e interpretação sobre diferentes informações e procedimentos, estabelecer vínculos entre a teoria e o cotidiano, contextualizar o estudo da Matemática, gerar um trabalho interdisciplinar, educar pela pesquisa e modificar a organização do currículo escolar tradicional. O projeto de trabalho "Matemática Viva", foco deste artigo, foi aplicado em turmas de 8ª série do Ensino Fundamental, no Componente Curricular de Matemática, e foi planejado e executado em conjunto, alunos e professor/pesquisador, objetivando alcançar essas metas.

Palavras-chave: ensino e aprendizagem, projetos de trabalho, educar pela pesquisa.

ABSTRACT

The work projects as a way of organizing the scholastic knowledge, allow a reflection and interpretation process about different information and procedures, establish links between the theory and practice, contextually the study of Mathematics, generate an interdisciplinary work, teach through searching, and modify the organization of the traditional scholar curriculum. The work project "Matemática Viva", focus of this article, was applied to the elementary 8th grade groups, and was planned and fulfilled together, students and teacher researched, aiming to reach these purposes.

Key words: teaching and learning, work projects, teach through searching.

Introdução

Na sociedade atual, segundo Hargreaves (2004) sociedade do conhecimento, a escola deve formar um cidadão flexível, criativo, com capacidade de aprender a aprender, e que consiga visualizar um processo holisticamente, tornando-se capaz de atuar

no novo mercado econômico. Ao mesmo tempo, e com a mesma relevância, é necessário que esse aluno seja crítico e tenha solidificado competências que auxiliem na formação de uma sociedade ética, equitativa e solidária. Essas capacidades são necessárias na cidadania moderna e devem levar em conta dois focos: a qualidade formal (conhecimento) e a

Tania Elisa Seibert é Professora de Matemática do Colégio Sinodal, São Leopoldo/RS. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – RS. E-mail: hseibert.sle@terra.com.br
Claudia Lisete Oliveira Groenwald é Professora titular do Curso de Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – RS. Doutora em Ciência da Educação pela Pontifícia de Salamanca – Espanha. E-mail: claudiag@ulbra.br

qualidade política (ética) (DEMO, 2002). Esse autor aponta o “educar pela pesquisa” como uma metodologia que permite alcançar esses objetivos.

Em contrapartida, os projetos de trabalho, segundo Hernández (1998), são procedimentos que dizem respeito ao processo de dar forma a uma idéia que está no horizonte, favorecendo o ensino por compreensão, a subjetividade, a contextualização e a atitude de pesquisa. Possibilitam a aquisição de estratégias de conhecimento que permitem avançar, pois, além de interpretar os dados, devem apresentar argumentos a favor do tema pesquisado ou contra ele, isto é, devem tomar decisões pessoais, em muitos aspectos assemelhando-se ao processo que Demo (2002) chama de educar pela pesquisa.

A escola e o desenvolvimento de competências: o professor investigador e os alunos investigando

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) deixam claro que, a escola, além de trabalhar os conteúdos conceituais deve explorar, também, os conteúdos procedimentais e atitudinais, necessários à formação do cidadão.

A organização do currículo escolar tradicional, composto por disciplinas baseadas em conteúdos estáveis e universais, fragmentadas, compartimentadas e fechadas (PIRES, 2000; HERNÁNDEZ, 1998a; MORIN, 2000), dificulta a elaboração de planos de estudo que atinjam essas indicações. Deve-se buscar uma práxis onde o aluno passa de um papel passivo, para um ativo, participando da construção do seu conhecimento, e o professor, um mediador entre o que o aluno já sabe e o que a escola almeja alcançar.

Para alcançar esse objetivo, o modelo disciplinar deve ser substituído por um

modo de conhecimento capaz de compreender os objetos em seu contexto, em sua complexidade e em seu conjunto, pois entender o mundo implica aprender a relacionar e analisar criticamente a realidade, não somente como um conjunto de partes, mas também em sua totalidade, pois na construção da realidade, o todo é, muitas vezes, mais que a soma das partes (MORIN, 2000; AZCÁRADED, 1997; HERNÁNDEZ, 1998b).

Na escola, a interdisciplinaridade se caracteriza pelo grau de interação real entre as disciplinas. É a tentativa de integração entre as diferentes ciências. É um processo integrado e articulado, de tal forma que as diferentes atividades desenvolvidas levem ao mesmo fim. Dá-se em função da prática e do agir (HERNÁNDEZ, 1998; HERNÁNDEZ e VENTURA, SEVERINO, 1998). Para Fazenda (2002), pauta-se na ação, no movimento, na afetividade e nas trocas subjetivas e não apenas na justaposição entre saberes. Múltiplas abordagens de diferentes ciências buscam a compreensão total de um fato. Destaca que uma prática interdisciplinar é consolidada na busca, na ousadia e na pesquisa.

Outra forma de vivenciar a interdisciplinaridade é apontada por Mora (2004), que propõe que se encontre uma forma de trabalhar interdisciplinarmente em uma só disciplina:

Ainda que a idéia fundamental exija, em certa medida, que os elos sejam desenvolvidos com a participação de diferentes colegas e disciplinas, esta exigência não impede, por exemplo, que um docente somente leve a cabo, com seus alunos, o ensino de uma boa parte dos conteúdos de sua disciplina, com essa perspectiva didática, de forma interdisciplinar; tal como já ocorre com frequência com algumas áreas, como a matemática e as ciências naturais. (MORA, 2004, p. 71)

A proposta apresentada, nessa investigação, é partir de um tema relevante, analisar um problema real, lançar mão de diferentes áreas do conhecimento, levantar dú-

vidas e hipóteses sobre ele e buscar respostas a essas perguntas. Para Demo (2002) esses princípios são as bases de uma educação pela pesquisa. Para o autor essa atitude de busca transforma os papéis do aluno, do professor e da escola, pois a pesquisa, que se alimenta de dúvidas, de hipóteses alternativas de explicação, promove a superação constante de diferentes paradigmas.

Nesse processo, através do questionamento reconstrutivo, do saber agir na base do aprender a pensar, o aluno deixa de ser objeto de ensino para tornar-se parceiro de trabalho, sujeito da construção do seu conhecimento. A passagem do papel de objeto para o papel de sujeito favorece a formação de competências, a descoberta crítica e a capacidade de mudar. Demo (2002) salienta que reconstruir significa a capacidade que o aluno deve ter de elaborar interpretações próprias, formulações pessoais, de saber pensar e aprender a aprender. Pode-se resumir o papel do aluno como a de um parceiro de trabalho, ativo, participativo, produtivo, reconstrutivo, para que esse se prepare para o “saber fazer”.

Sabe-se que aprimorar a capacidade de trabalhar em equipe é primordial nos tempos modernos. A pesquisa, como atitude cotidiana, cria um ambiente favorável para o trabalho em grupo, que favorece a argumentação, a busca do consenso, a capacidade de liderança e de colaboração, promovendo a autonomia crítica e criativa.

Ao professor, segundo Demo (2002), cabe a orientação motivadora do trabalho conjunto, coletivo e individual. Na sala de aula deve prevalecer o ambiente que propicie o aprender junto, a participação. O professor deve valorizar a experiência do aluno, partir do conhecido e estimular o trabalho em equipe, porém sem se descuidar da evolução individual e da produtividade dos trabalhos. Cabe a ele buscar o equilíbrio entre o trabalho individual e o coletivo e o de transformar conteúdos estanques em um todo integrado, onde a sín-

tese dos saberes de diferentes disciplinas seja alcançada.

Para Lopes (2001) o professor ao optar por desenvolver um projeto, encadeia um processo capaz de colocar em ação aulas investigativas, interdisciplinares, que ampliam estratégias de pensamento, criando possibilidades da valorização do processo de criação do saber e não apenas do produto final.

Nessa construção o professor assume o importante papel de mediador de todo o processo de construção do conhecimento, levantando questões que possam dar continuidade às pesquisas, levantando novas dúvidas, apontando novos caminhos.

Portanto, a escola deve ter como fim a cidadania e a ética e como meio o conhecimento inovador e esses objetivos podem ser alcançados quando o profissional em educação maneja a pesquisa como princípio educativo.

Projetos de trabalho

Os projetos, no âmbito da educação, segundo Martins (2001), surgiram no início do século XX, nos Estados Unidos, concebidos pelo filósofo e educador John Dewey e desenvolvidos por seu discípulo Kilpatrick. Foram difundidos com aceitação na Europa e chegaram até nós com os trabalhos de Miguel Arroyo, aplicados à organização de conteúdos programáticos das disciplinas, em escolas de Minas Gerais. Consistiam em desenvolver trabalhos capazes de vincular a sala de aula à realidade social na qual o aluno vive, mostrando que o processo de aprendizagem é um processo global, que integra o saber com o fazer, a prática com a teoria, a pedagogia da palavra com a pedagogia da ação. As novas teorias pedagógicas educacionais surgidas mostram que o conhecimento a ser desenvolvido na atualidade pela escola não é mais aquele compartimentado e es-

tanque, mas o saber globalizado¹, que considera a vida e possibilita acompanhar o avanço do mundo de hoje.

Os projetos de trabalho ultrapassam o campo específico de uma disciplina e, na opinião de Villela (1998), apresentam-se como alternativa metodológica que permite integrar conteúdos de diferentes disciplinas, que se relacionam naturalmente, na tentativa de solucionar e compreender um problema. São propostas pedagógicas interdisciplinares, compostas de atividades a serem executadas por alunos, sob orientação do professor, destinadas a criar situações de aprendizagem mais dinâmicas e efetivas, pelo questionamento e reflexão. Conforme Martins (2001), os projetos de trabalho contribuem para que os alunos participem e se envolvam em seu próprio processo de aprendizagem e o compartilhem com outros colegas, desenvolvendo novas competências por parte dos alunos e novas estratégias por parte do professor.

A partir de fontes diversas de informação e da expressão reconstrutivista, mediante diferentes formas (escritas, dramatizadas, visuais), favorecem construir nos estudantes os processos de pensamento de ordem superior, necessários para que compreendam e apliquem o conhecimento a outras realidades.

O método de projetos tem, segundo Frey, citado por Mora (2004), etapas que devem ser necessariamente seguidas, descritas como sendo: definição do tema, planejamento de atividades, elaboração de um cronograma, desenvolvimento e reflexão sobre o processo e o produto do projeto. O autor ressalta que cada etapa tem características distintas, mas que todas elas devem ser criteriosamente relacionadas, pois estão buscando atingir um determinado fim.

¹ Globalizar, do ponto de vista escolar, significa somatório de matérias, junção de diferentes disciplinas ou ciências, centraliza múltiplos ângulos de um tema para descobrir conexões de saber que conduzam a um determinado conhecimento (HERNÁNDEZ, 1998).

Projeto de trabalho “Matemática Viva”

As diferentes etapas de desenvolvimento do projeto de trabalho “Matemática Viva” foram planejadas em conjunto, professor/pesquisador e alunos. A descrição dos sujeitos envolvidos na pesquisa e da instituição onde ela foi aplicada, a reconstrução de diálogos e de eventos especiais foram realizadas pelo professor/pesquisador.

A opção pelo tema do projeto deu-se em função de diferentes motivos, incluindo-se entre eles a indicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que salientam a importância do tratamento dos temas transversais em todas as disciplinas. Citam como um tema transversal, o “Meio Ambiente”, considerado como um grande desafio que deve ser enfrentado através de ações que levem à melhoria das condições de vida no mundo. Os problemas relacionados com questões ambientais têm crescido aceleradamente em função da grande demanda dos recursos naturais, devido ao crescimento econômico que tem como base a produção e o consumo em larga escala, que inescrupulosamente é responsável por boa parte da destruição dos recursos naturais, pondo em risco a sua capacidade de renovação, e assim afetando o ecossistema.

Porém, a Educação Ambiental não deve se limitar a tratar apenas de questões ambientais, pois o ecossistema formado no planeta Terra é muito mais complexo e abrangente, incluindo as relações sociais, o desenvolvimento tecnológico e as consequências da urbanização acentuada. Segundo Díaz (2002), o ser humano faz parte de uma rede constituída de diferentes sistemas que podem ser classificados em Biosfera, Sociosfera e Tecnosfera.

Ainda segundo o mesmo autor, a atual problemática ambiental é consequência de um desajuste entre os sistemas: a Sociosfera pressiona a Biosfera com uma

enorme população ávida de recursos que, depois de usados, são devolvidos em forma de dejetos que muitas vezes não são assimiláveis. O mesmo acontece em relação à Tecnosfera. Muitas vezes, a Biosfera reage e grandes catástrofes ambientais destroem o que foi construído pelo homem, sem que esse respeitasse as leis naturais que regem o ciclo da natureza. Para Díaz (2002), as mudanças mais significativas e necessárias devem acontecer na Sociosfera. É necessário que o homem reveja suas metas e seus princípios e tome medidas que permitam viver em harmonia com a natureza e com o seu próximo, respeitando limites e outras culturas.

O objetivo do projeto de trabalho “Matemática Viva” foi o de investigar a possibilidade da Matemática ser geradora de um trabalho interdisciplinar capaz de criar um ambiente favorável a reflexão sobre o tema transversal meio ambiente e trazer para o ambiente de sala de aula um trabalho que se centre na investigação, no educar pela pesquisa.

Para alcançar esses objetivos foram planejadas as atividades que resumidamente, pode-se elencar como sendo:

- a) **Escolha do tema:** esse deve ser de interesse do aluno, porém, não é o único fator que deve influenciar nessa decisão, pois se acredita que o tema deve estar inserido nos objetivos da escola, ser relevante para a comunidade escolar e extra-escolar e possibilitar o desenvolvimento de conceitos específicos. Portanto, a opinião do professor, da coordenação pedagógica e da comunidade também devem ser investigadas e levadas em consideração na escolha do tema. Nesse projeto, optou-se pela Educação Ambiental, pois esse é um assunto que, em função da sua importância e gravidade, despertou o interesse nos alunos que percebem no seu entorno conseqüências do descaso com o meio ambiente. No levantamento feito com

a comunidade, os alunos observaram que esse assunto está longe de ser esgotado. Além disso, o Colégio Sinodal se encontra em uma área de beleza natural privilegiada e faz parte dos seus objetivos a preservação do meio ambiente.

- b) **Levantamento de dados junto à comunidade:** essa etapa teve como objetivo conhecer a opinião da comunidade escolar e extra-escolar sobre a relevância do tema. Para atingir esse objetivo, optou-se por aplicar um questionário que, além de expressar a opinião dos entrevistados, permitiu que o professor desenvolvesse, com os resultados da entrevista, conceitos estatísticos e construção de gráficos de setores, assuntos determinados nos planos de estudo do Colégio Sinodal para 8ª série do Ensino Fundamental.
- c) **A Educação Ambiental e os planos de estudo do Colégio Sinodal:** um questionário do tipo lápis e papel e os seus resultados mostraram que 68% dos alunos percebem uma preocupação com esse tema no Colégio Sinodal, mas não em todos os Componentes Curriculares. Apontam como exemplos alguns projetos pontuais e a postura dos professores e funcionários, em interferências rotineiras.
- d) **Investigação sobre o conhecimento prévio dos participantes da investigação:** através da análise de mapas conceituais e de respostas dadas a um questionário pré-elaborado pelo professor, foi possível levantar o que os alunos conheciam sobre o tema. Essa análise revelou a necessidade de ampliar esses conhecimentos antes de delimitarmos o enfoque específico e a formação de grupos fixos, pois os alunos apresentavam conhecimentos que se restringiam ao âmbito da Biosfera.
- e) **Ampliação os conhecimentos sobre Educação Ambiental:** os procedimen-

tos nessa etapa foram uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e um seminário, em que os alunos socializaram os aspectos que consideraram importantes, o que, além de ampliar o conhecimento de todos auxiliou na opção dos temas específicos e das suas subdivisões.

- f) **Definição dos temas e dos grupos:** para tornar possível a pesquisa, optou-se delimitar os temas (Água e Cooperativismo), divididos em 13 grupos. O tema “Água” foi subdividido em: Água nos Planetas, Água no Brasil, Rio dos Sinos², Hidráulica, Saneamento Básico e Água na escola. Já o tema “Cooperativismo” foi subdividido em: Cooperativa de Reciclagem, Usinas de Reciclagem, Reciclagem de Plástico, Papel na Escola e Latas na escola. Outros dois temas incorporaram-se ao projeto: preservação da fauna e da flora local. Ressalta-se a importância do trabalho em grupo, pois esse, além de permitir a socialização de saber e o compartilhamento de responsabilidades, gera um ambiente propício à troca de idéias, de argumentação e contra-argumentação, fazendo com que o aluno reflita sobre o seu aprendizado, sobre o que está pensando e sobre as suas ações, propiciando a metacognição.
- g) **Organizando a pesquisa:** por meio de diferentes procedimentos, como: coleta de dados, normas de referências bibliográficas da ABNT, envelope de coleta e registro de todas as etapas, os grupos iniciaram a pesquisa do seu tema específico. Essas etapas criaram uma dinâmica de trabalho que se mostrou adequada, pois os grupos apresentaram trabalhos com resultados considerados positivos e o desen-

volvimento do projeto não se tornou enfadonho, já que a cada momento se incorporaram a ele novas informações, de diferentes fontes.

- h) **Desenvolvendo a pesquisa:** a pesquisa foi desenvolvida em sala de aula, em períodos de Matemática, e em horários extraclasse, destacando-se o trabalho em grupo, a divisão de responsabilidades e as visitas de campo que permitiram a diversos grupos acrescentar o conhecimento prático adquirido nessa ocasião às suas pesquisas, enriquecendo o seu trabalho.
- i) **Apresentação do produto final à comunidade:** os resultados do projeto de trabalho “Matemática Viva” foram apresentados à comunidade através de um trabalho escrito, de um pôster e de uma feira aberta para a comunidade escolar. Destaca-se que uma feira não se limita a um monólogo, isto é, um sujeito que fala enquanto o outro apenas ouve, mas há um importante momento de troca de saberes e de experiências, em que, através do debate de opiniões, constroem-se diferentes saberes e também se destroem informações errôneas sobre os temas apresentados. Pode-se descrever a feira realizada pelos alunos na culminância do projeto de trabalho “Matemática Viva” em uma palavra: conscientização, pois os visitantes expressaram oralmente e por escrito a surpresa e a preocupação frente aos dados revelados pelos grupos sobre os problemas ambientais.
- j) **Avaliação:** foi realizada pelo professor/pesquisador que acompanhou os alunos em todas as fases e pelos alunos através da auto-avaliação. Salienta-se o papel do professor como sendo de um mediador, interferindo principalmente no processo de avaliação formativa, apontando questões que permitiram que os alunos avaliassem

² Rio que banha o município de São Leopoldo.

a pesquisa e gerassem novas dúvidas, dando continuidade aos seus trabalhos. A auto-avaliação é um instrumento que deve ser utilizado e que surpreende em função da criticidade que o aluno tem sobre o seu processo e sua atuação, principalmente comparativo com os outros componentes do seu grupo.

Análise dos resultados do projeto de trabalho “Matemática Viva”

Um dos aspectos investigados foi a possibilidade de, através de projetos de trabalho, atingir diferentes conteúdos, tanto matemáticos como de outras áreas do conhecimento. O elo e as relações entre os diferentes Componentes Curriculares e os conceitos ligados a eles são naturais nesse tipo de abordagem. Os conteúdos específicos de um Componente Curricular, conforme Mora, também podem ser desenvolvidos em um projeto de trabalho:

As experiências com o ensino baseado em projetos tem mostrado que os conhecimentos específicos podem ser tratados de duas maneiras. Por uma parte, com a temática tratada no projeto se introduzem e trabalham conhecimentos, matemáticos no nosso caso, que podem considerar-se como novos do ponto de vista dos planos e programas de estudo. Em segundo lugar, se manifesta a oportunidade de aprofundar, reforçar e consolidar conhecimentos disciplinares conhecidos pelos alunos, porém necessários para elaboração das atividades correspondentes aos projetos. (2004, p. 46)

Essa análise sustenta-se nos estudos de Coll (2000). Para o autor, conteúdo é tudo o que é possível de ser aprendido e designa um conjunto de conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos alunos são consideradas es-

senciais para o seu desenvolvimento e socialização. Define os conteúdos procedimentais como um conjunto de ações ordenadas cuja realização permite chegar a determinadas metas. Acrescenta que trabalhar os procedimentos significa, então, revelar a capacidade de saber fazer, de saber agir de maneira eficaz. Podem ser simples ou complexas, mas devem se suceder no tempo e ter ordem certa”.

Alguns verbos são citados por Coll (2000) como sendo referentes à aprendizagem de conteúdos procedimentais. Esses verbos estão relacionados com situações que foram executadas durante o projeto descritas a seguir:

O verbo *planejar*: todas as etapas do projeto foram **planejadas** em conjunto, alunos e professor/pesquisador.

O verbo *usar*: - os alunos **usaram** diferentes instrumentos: de coleta de dados (livros, jornais, revistas, internet); de desenho (transferidor, compasso, régua, escala); tecnologias (computador, calculadora, filmadora, gravador).

O verbo *construir*: na **construção** de hipóteses, resumos, pôster, gráficos, tabelas, maquete.

O verbo *aplicar*: os alunos **aplicaram** conceitos adquiridos anteriormente, tanto matemáticos quanto estatísticos e de outros Componentes Curriculares.

O verbo *coletar*: os alunos **coletaram** informações bibliográficas e os dados necessários para efetuar uma pesquisa de opinião.

O verbo *observar*: a **observação** esteve presente em todo o projeto, por parte dos alunos e do professor/pesquisador, objetivando qualificar o trabalho.

O verbo *elaborar*: os alunos participaram ativamente em todas as etapas, **elaborando** atividades e colocando-as em ação; elaboraram resumos, gráficos, pôster, a feira e o diário de bordo.

O verbo *representar*: os resultados da pesquisa foram representados nos trabalhos e nas situações que foram criados para apresentar os resultados ao público, atra-

vés de esquemas, gráficos, fotos e resumos.

Além dos verbos ligados à execução dos conteúdos procedimentais, é possível afirmar que várias habilidades foram aprimoradas, tais como: encontrar informações, fazer perguntas, usar uma biblioteca, registrar referências bibliográficas, executar, lembrar, representar, ler com compreensão, registrar, estabelecer prioridades, programar o tempo, identificar alternativas, expressar idéias oralmente e por escrito, cooperar, selecionar estratégias, decidir, entre outras.

Destacam-se dois conteúdos procedimentais que foram utilizados por todos os alunos, ampliando o conhecimento que já tinham adquirido nesse campo e que são de extrema importância na sociedade atual:

a) a elaboração de gráficos estatísticos, que é um conteúdo de natureza procedimental porque pressupõe, segundo Coll (2000), a aprendizagem de uma atuação ordenada que se dirige a uma meta clara, nesse projeto, a forma de expressar os resultados de questões que os alunos consideraram prioritárias.

b) a participação dos alunos em intercâmbios lingüísticos orais para expressar necessidades de comunicação, também definido por Coll (2000) como um procedimento cuja aprendizagem pressupõe que o aluno saberá agir e se comunicar de maneira eficiente. No projeto de trabalho “Matemática Viva”, os alunos puderam fazer uso desse procedimento quando se manifestaram oralmente, para o professor/pesquisador, para os colegas do grupo e da turma e, finalmente, na feira, para a comunidade escolar e extra-escolar.

Já, conteúdos conceituais são definidos por Coll (2000) como sendo aqueles que se relacionam ao saber sobre alguma coisa, isto é, sobre fatos e princípios expressos por palavras significativas que produzem imagens mentais e promovem a atividade cognitiva para a ampliação do significado de fatos memorizáveis.

No decorrer do projeto de trabalho “Matemática Viva”, observando e analisando os dados coletados, pôde-se verificar que os alunos fizeram uso de conhecimentos matemáticos que haviam adquirido anteriormente, descobriram novos conceitos e perceberam a necessidade de uso de certos conceitos na compreensão de determinado assunto.

Os conteúdos conceituais matemáticos e estatísticos envolvidos no desenvolvimento do projeto de trabalho “Matemática Viva” e os resultados encontrados na análise sobre quais conceitos matemáticos, a frequência foram utilizados, a categorização desses estão representados em forma de tabela (tabela 1), que podem ser observados a seguir:

Tabela 1: Distribuição do número de grupos em relação aos conceitos matemáticos.

Categorias de conceitos e algoritmos matemáticos	Número de grupos	
	N	%
Grandezas, razão, proporção, regra de três e porcentagem.	13	100
Média aritmética e ponto médio de intervalos.	4	31
Sistema de unidades de medida	13	100
Funções	5	38
Geometria	5	38
Operações (adição, subtração, multiplicação e divisão)	13	100
Base	13	

O exemplo dessa utilização foi extraído do trabalho do grupo “Papel na escola”:

Cálculo da média de papel encontrado nos lixos da escola em um mês.

São 67 salas, 30 administrativas e 37 de sala de aula.

Durante a primeira semana de setembro, colocamos caixas de coleta de papel em diferentes salas:

3 caixas em salas administrativas

1 caixa na educação infantil (6 salas)

3 caixas no Ensino Fundamental – 1º nível (12 salas)

6 caixas no Ensino Fundamental 2º nível e Ensino Médio (19 salas)

Recolhemos as caixas e pesamos na oficina de manutenção. Depois calculamos:

Administração:

Média = $\frac{560 + 320 + 215}{3} = \frac{1095}{3} = 365$ g
em 5 dias = 73 g por dia x 22 dias = 1364g ou 1,606 kg por mês na administração.

Educação Infantil:

1 caixa = 310 g em 5 dias = 62 g por dia x 22 dias = 1365 g ou 1,364 kg em um mês.

Ensino Fundamental 1º nível:

Média = $\frac{420 + 380 + 535}{3} = \frac{1335}{3} = 445$ g
em 5 dias = 89g por dia x 22 dias = 1958g ou 1,958 kg

Ensino Fundamental 2º nível e Ensino Médio:

Média = $\frac{135 + 225 + 180 + 315 + 240 + 110}{6} = \frac{1205}{6} = 201$ g por dia x 22 dias = 880g em um mês ou 0,88 kg

Total: Administração: 1,6 x 30 salas = 48 kg
Educação Infantil: 1,4 x 6 salas = 8,4 kg
EF 1º nível: 1,96 x 12 = 23,5 kg
EF 2º nível e EM: 0,9 x 19 = 17,1 kg

No lixo da escola, estima-se que por mês se colocam fora em média 94 kg de papel em condições de ser reciclado. Como para fabricar 50 kg de papel é preciso cortar 1 árvore, e se todo o papel no colégio fosse reciclado se evitaria o corte de 2 árvores por mês.

A investigação dos conteúdos conceituais estatísticos utilizados por parte dos alunos no desenvolvimento dos seus trabalhos também foi foco dessa investigação, pois esses estão cada vez mais presentes na vida dos cidadãos, a mídia tem utilizado gráficos e conceitos estatísticos na divulgação de informações. Essa afirmação leva Cazorla

(2004) a sugerir que processos tais como coletar, organizar, sintetizar e interpretar dados, são habilidades que devem ser desenvolvidas nos estudantes do Ensino Fundamental, desde as séries iniciais. A autora destaca ainda a importância dos gráficos que permitem um trabalho interdisciplinar entre a Matemática, a Estatística e as outras ciências e a aplicação da Matemática, implícita nos gráficos, contribui no desenvolvimento conceitual dos alunos.

Segundo a American Statistical Association, citado por Mendes (2004), um projeto de estatística é um processo de resposta a uma questão de pesquisa, que utiliza no seu desenvolvimento técnicas estatísticas e apresenta os resultados em um relatório escrito. O autor destaca que a proposta deve ter um início, um meio e um fim, ressaltando que um projeto estatístico não pode se restringir a apenas coletar dados, mas também organizá-los e interpretá-los, desenvolvendo o interesse pela leitura de tabelas e gráficos.

A tabela 2 indica os conteúdos conceituais estatísticos presentes nos trabalhos e a frequência com que foram utilizados.

Tabela 2: Distribuição do número de grupos em relação as etapas cumpridas no levantamento de opiniões.

Etapas	Número de grupos	
	N	%
Identificação da amostra	8	54
Frequência absoluta	5	38
Frequência relativa	13	100
Gráficos	13	100
Análise descritiva dos resultados	5	38
Base	13	

Considerações finais

O professor/pesquisador, através dos dados coletados, embasado no referencial teórico, na relação direta com os sujeitos da investigação e das observações realizadas nas diferentes etapas, constatou que os objetivos traçados no início do desenvolvimento do projeto foram alcançados.

Porém, algumas considerações e sugestões devem ser ressaltadas, como:

- a) Os conteúdos procedimentais são desenvolvidos durante o projeto em função da necessidade de usá-los na elaboração de diferentes etapas, possibilitando que o professor os incorpore à sua práxis.
- b) Os conteúdos conceituais específicos são trabalhados de várias formas e em diferentes momentos, como: revisão, fixação e aplicação de conceitos já adquiridos; introdução de novos conceitos; utilização de dados dos trabalhos na formulação de enunciados de problemas.
- c) Os mapas conceituais são um procedimento que pode ser aplicado para verificar o conhecimento prévio e como instrumento de avaliação no final do projeto.
- d) Fica claro que os temas transversais podem ser trabalhados em diferentes disciplinas, sem que se percam os objetivos específicos dessa disciplina.
- e) O tema do projeto deve ser de interesse do aluno, possibilitar que o professor possa desenvolver conteúdos específicos, ser relevante à comunidade e estar inserido na filosofia da instituição.
- f) A culminância do projeto pode ser realizada de diferentes formas, mas todas elas devem socializar a aprendizagem dos alunos. Nesse aspecto a feira é de extrema importância, pois torna público o produto do projeto de trabalho.
- g) A interdisciplinaridade esteve presente de duas formas: pontualmente, na necessidade de um profissional capacitado em diferentes áreas e ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, mostrando que o estudo de um problema real não cabe dentro dos limites de uma só disciplina.
- h) A matemática pode participar de projetos de forma produtiva, inclusive sendo a proponente do mesmo, já que o projeto de trabalho “Matemática Viva” foi desenvolvido na disciplina de Matemática, sem deixar de lado os planos de estudo da 8ª série, que foram cumpridos em sua íntegra.
- i) O professor exerce o papel de mediador do processo de construção do conhecimento.
- j) A escola incluiu o projeto nos planos de estudo da 8ª série e a feira no calendário escolar, assumindo a importância de desenvolver projetos de trabalho.
- k) Os alunos, sujeitos participantes da pesquisa, perceberam a Matemática e a Estatística como um conhecimento que extrapola os limites dessa disciplina, destacando a sua importância e o fato de ser parte intrínseca de todos os temas pesquisados e vital para a compreensão dos mesmos.

Porém, o mais importante é o fato de que a implementação desse projeto de trabalho comprovou a possibilidade do docente de Matemática elaborar, planejar e desenvolver um trabalho interdisciplinar, que incorpora os temas transversais à sua práxis, que ultrapasse os limites da sala de aula e do seu Componente Curricular, colaborando de forma eficaz e responsável na formação de um cidadão que almeja habitar um mundo sustentável, justo, pacífico, solidário e que estenda o seu pensar ao futuro.

Referências

- AZCÁRATE, Pilar Goded. Que matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? *Investigación en la Escuela*. Sevilla, n.32, p. 77-85, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde*. Brasília: MEC/SEF, 1998, 9.v.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAZORLA, Irene. Estatística ao alcance de todos. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8, 2004, Recife. *Anais*. CD-ROM, 2004.
- COLL, César. et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.
- DÍAZ, Alberto Pardo. *Educação ambiental como projeto*. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- FAZENDA, Ivani (org). *Interdisciplinaridade: dicionário em construção*. 2.ed. São Paulo: 2002.
- HARGREAVES, Andy. *O ensino na sociedade do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- HERNÁNDEZ, Fernando. *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- LOPES, Celi Aparecida (org). *Matemática em projetos: uma possibilidade*. Campinas, SP: Gráfica: FE/UNICAMP; CEMPEM, 2003.
- MARTINS, Jorge Santos. *O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio*. 3.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- MENDES, Clayde. *Alfabetização estatística: possibilidade de implementação através de projetos interdisciplinares*. 2004. Impresso.
- MORA, David. *Aprendizaje y enseñanza: proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro*. La Paz: Campo Iris, 2004.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.
- PIRES, Célia Maria Carolino. *Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede*. São Paulo: FTD, 2000.
- SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.