

ECONOMIA DE ÁGUA: ENSINO POR PROJETO

Alex Antonio dos Santos
Escola Pública Estadual Paranaense
a.martioli@hotmail.com

Magna Natalia Marin Pires
Universidade Estadual de Londrina - UEL
magnapires@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho é parte da monografia apresentada no Curso de Especialização em Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL, em janeiro de 2010. Apresenta uma experiência envolvendo o conteúdo de estatística por meio de projeto. Relata a aplicação de algumas atividades realizadas com uma turma de sexta série com 22 alunos. Pretendeu-se verificar como a metodologia de projetos pode contribuir para se ensinar estatística partindo do interesse dos alunos, podendo proporcionar a contextualização do conteúdo.

Palavras-chave: Ensino por projeto; Tratamento da informação; Consumo de água.

INTRODUÇÃO

As ideias matemáticas aparecem em toda a evolução da humanidade. A vida social tem exigido cada vez mais da educação, a fim de que os cidadãos possam compartilhar as inovações científicas e tecnológicas.

Nesse cenário, uma das finalidades da escola é preparar os alunos para as necessidades e problemas do mundo real. Uma dessas questões é a interpretação das notícias que são transmitidas nos meios de comunicação: televisão, rádio, *internet* e jornais, que utilizam gráficos e tabelas. Partindo dessa realidade, a escola precisa alfabetizar os alunos estatisticamente, de modo a perceberem as notícias que ouvem e leem, além de desenvolver-lhes o sentido crítico, a capacidade de argumentar sobre elas e serem capazes de intervir e tomar decisões.

A estatística apresenta-se com o objetivo de coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, para tornar o estudante capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos. As ferramentas e técnicas estatísticas aplicam-se em todas as áreas do conhecimento, facilitando assim a sua aplicação no cotidiano escolar do aluno.

Deste modo, ensinar estatística não pode limitar-se ao ensino de técnicas e fórmulas, aprender estatística não pode ser aprender a aplicar rotineiramente procedimentos descontextualizados, sem ter que interpretar, analisar e criticar.

Este trabalho apresenta o relato de uma das atividades planejadas, desenvolvidas e relatadas no trabalho de monografia desenvolvida pelo primeiro autor desse relato no Curso de Especialização em Educação Matemática da UEL.

ENSINO POR PROJETOS

Insatisfeito com o modo frontal de ensino, caracterizado aulas expositivas, com o professor à frente, desenvolvendo uma estatística pautada na aquisição de fórmulas e algoritmos na resolução de longas listas de exercícios de rotina e repetição, vejo no ensino por projetos uma estratégia inovadora para ensinar estatística, de forma que se possa partir do que se relaciona ao interesse dos alunos.

Mas o que seria um projeto? Machado (2004) o vê como um esboço, desenho, um guia da imaginação ou a antecipação de uma ação relacionada a um futuro. Já para Barbier (1993, p. 52), um projeto seria um “futuro a fazer, um amanhã a concretizar, um possível a transformar em real, uma idéia a transformar em ato”.

Por estar atrelado a uma visão de futuro, de uma irrealidade que vai se tornando real, o projeto requer a previsão de algo que se pretenda atingir, que demanda uma intenção, e que por sua vez implica ter um plano (NOGUEIRA, 2001).

De acordo com os educadores espanhóis Hernández e Ventura (1998),

o projeto de trabalho está vinculado à perspectiva do conhecimento globalizado e relacional [...] A função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

(HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998, p. 61)

Para Nogueira (2001), os projetos são,

verdadeiras fontes de investigação e criação, que passam sem dúvida por processos de pesquisa, aprofundamento, análise, depuração e criação de novas hipóteses, colocando em prova a todo momento as diferentes potencialidades dos elementos do grupo, assim com as suas limitações.

(NOGUEIRA, 2001, p. 80)

Podemos considerar alguns aspectos quando desenvolvemos projetos na sala de aula, tais como:

- alunos e professores apreendem individualmente e, ao mesmo tempo, em cooperação;
- a realidade da vida do aluno é explorada;
- a curiosidade, a criatividade, o desejo e a vontade do aprendiz são considerados;
- a contextualização do conteúdo é proporcionada;
- o professor é o orientador do processo;
- o aluno é participante ativo.

Conforme Bello (2003) a realização de um projeto de estudos implica considerar aspectos importantes que abrangem a escolha das temáticas abordadas, a própria problematização dos temas, a escolha de fontes de informação, a organização das informações e principalmente – no caso da matemática – a limitação em torno do conteúdo específico restrito muitas vezes a questões elementares.

Durante a realização das fases que constituem um projeto, pode-se verificar um aprendizado de conteúdos disciplinares por meio de processo investigativo; “pergunta-se, investiga-se, problematiza-se, questiona-se, sente-se, valoriza-se, exterioriza-se, partilha-se, duvida-se, faz-se, realiza-se, avalia-se, decide-se, produz-se e constrói-se” (CORTESÃO et al., 2002, p. 36).

Quer sejam projetos individuais ou em grupo, suas fases podem ser resumidas, de acordo com Ponte (1990), em cinco linhas gerais:

- 1) definição do tema ou da problemática;
- 2) definição da metodologia a adotar;
- 3) realização das atividades;
- 4) elaboração das análises e conclusões;
- 5) divulgação e comunicação dos resultados.

Cada uma das fases de um projeto é distinta e nela os alunos podem passar por diferentes tipos de habilidades, e ocuparem-se com diferentes tipos de tarefas e informações (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998).

O DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

O trabalho foi desenvolvido em oito encontros, no período vespertino e nos horários das aulas de matemática, sendo que o condutor do projeto também é o professor regente da referida turma.

No primeiro encontro com a turma da 6ª série, do Colégio Estadual Santo Inácio Loyola, da cidade de Fênix, estado do Paraná, foi discutido com os alunos o trabalho que iríamos desenvolver e esclarecido que os relatos fariam parte de um trabalho do professor para o Curso de Especialização que ele estava cursando.

O tema “Água”, investigado no decorrer do projeto, justifica-se pela necessidade de se conhecer, refletir e tomar consciência sobre o uso adequado da água. A escolha do tema foi negociada com os alunos.

No segundo encontro, com os resultados das pesquisas realizadas pelos alunos, discutiram-se algumas questões relacionadas ao consumo de água, a preservação da água, a captação e distribuição de água na cidade de Fênix, entre outras. O professor nesse encontro teve a oportunidade de introduzir o conceito de proporção.

No terceiro encontro, foi realizada uma visita à SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná), na cidade de Fênix, com o objetivo de esclarecer como as tarifas pelo consumo de água são cobradas, e como ela é tratada e distribuída para a população.

No encontro seguinte, os alunos foram questionados sobre qual seria a quantidade de dinheiro que eles poderiam economizar, se eles tomassem algumas medidas para diminuir o consumo de água em suas residências. Também se discutiu sobre algumas unidades de medidas. Observaram que aqueles que já gastavam menos de 10m³ não teriam uma economia em dinheiro. Para finalizar esse encontro, com o auxílio do professor, os alunos elaboraram um questionário, com algumas perguntas sobre o consumo de água, que foram respondidas pelos 22 alunos pertencentes a essa turma (6ª série B).

Os dados obtidos foram tabulados pelos próprios alunos, em seguida construíram tabelas com a finalidade de organizar e facilitar a leitura dos dados. Foi discutido o que é

frequência, frequência acumulada, frequência relativa, cálculo da porcentagem usando a forma decimal e o uso da regra de três simples.

No quinto encontro, construíram-se alguns tipos de gráficos com a finalidade de mostrar como o aspecto visual facilita a leitura desses dados.

No sexto encontro, foi trabalhado o gráfico de setores, partindo-se de conceitos fundamentais, como o que é um círculo, como construí-lo, o que é um ângulo e como encontrar os ângulos referentes a cada setor do gráfico. Por fim, foram levantadas algumas questões envolvendo esse gráfico.

No sétimo encontro, sentiu-se a necessidade de explorar o conceito de agrupamento de dados (intervalo de classes) com a finalidade de facilitar a leitura e a construção de gráficos. Foram construídos gráficos do tipo histogramas e polígono de frequência.

O último encontro foi dedicado à avaliação do trabalho desenvolvido e à confecção de cartazes. Posteriormente, o resultado do trabalho foi exposto para outras turmas por meio de exposições orais e exposições de cartazes no pátio da escola.

ECONOMIA DE ÁGUA EM NÚMEROS

No segundo encontro, com os resultados das pesquisas em mãos, discutiu--se:

- Como a água está relacionada com a vida?
- O que é água potável? Água potável vai acabar?
- A água pode causar doenças? Quais? Como podemos combater essas doenças?
- Para onde vai a água que utilizamos?
- Qual o volume de água potável disponível?
- O que são reservas subterrâneas? O que é o Aquífero Guarani? Onde ele está localizado?
- Como a SANEPAR faz a captação e distribuição da água?
- Como podemos economizar água?

Pôde-se observar que, durante o debate, todos os alunos estavam interessados e, sempre que possível, faziam seus questionamentos e apontavam suas experiências vivenciadas, contribuindo de forma eficiente para o esclarecimento de diversos fatos.

Seguem alguns trechos das discussões feitas em classe:

Aluno A: Então se em casa eu escovar meu dente com um copo de água vou economizar.

Aluno B: Quanto vamos economizar?

Aluna C: Vai depender de quantas vezes você escova os seus dentes por dia.

Aluno B: 4 vezes por dia.

Aluna C: Economizamos 12 litros a cada vez, então se escovamos 4 vezes, vamos pensar, se, em uma escovada economizo 12 litros, em 4 escovadas economizarei 48 litros. Fácil! É só fazer 12×4 .

Professor: Podemos montar o seguinte quadro:

| | | |
|--------------------------------------|-----------|----------|
| Quantidade de escovação (dia) | 1 | 4 |
| Economia de água (l) | 12 | ? |

Professor: Note que, de 1 para 4, a quantidade de escovação dos dentes aumentou 4 vezes, ou seja, foi multiplicado por 4. Como a economia de água (l) está relacionada diretamente à quantidade de escovação (dia), o que acontecerá com a economia de água?

Aluno B: Nossa! A economia será aumentada também 4 vezes, ou multiplicado por 4.

Aluno A: Por isso que a economia será de 48 litros.

Aluno B: Nossa! E se fizermos essa conta para 1 mês?

Aluna C: Vai ter que multiplicar por 30 dias, então vai ficar $30 \times 12l$, que vai dar $360l$, ou seja, uma economia mensal de $360l$.

Professor: É só vocês que escovam os dentes na sua casa?

Aluno D: Essa economia é com uma pessoa, lá em casa somos em 5.

Aluna C: A economia da sua casa será 5 vezes maior.

Aluna E: Imagina essa economia em 1 ano.

Aluno D: Professor, o ano tem 365 dias.

Professor: É isso mesmo, 365 dias.

Aluno D: Escovando o dente 4 vezes ao dia, a economia é de 48 litros. Como somos em 5 pessoas lá em casa, temos 48 vezes 5, que dá 240 litros. Tudo isso vezes 365, teremos 87600 litros.

Aluno G: Já fiz as contas. Em casa somos em 4 pessoas. Se todos escovarmos 4 vezes os dentes no decorrer do dia, em 1 dia vamos economizar 192 litros, em 1 mês, 5760 litros; em um ano, a economia será de 5760 litros vezes 12 meses, que dá 69120 litros.

Nessa situação, podemos observar que a economia de água (I) varia de acordo com a quantidade de vezes que se escovam os dentes. Se a quantidade aumentar para 6 vezes, a economia de água (I) também aumentará. Se a quantidade de escovação dos dentes diminuir pela metade, a economia de água (I) diminuirá.

Podemos afirmar, nesse caso, que a quantidade de escovação dos dentes e a economia de água (I) são grandezas *diretamente proporcionais*.

Aluna C: Meu pai, quando lava o carro, deixa a mangueira ligada. Isso deve gastar muita água.

Nesse momento, o professor questionou os alunos sobre qual seria o consumo e como economizar água ao lavar o carro. Um dos alunos, fundamentado pela sua pesquisa sobre o consumo e maneiras para economizar água, respondeu:

Aluno A: Se gastar até 30 minutos lavando carro, com uma mangueira não muito aberta, se gasta 216 litros de água e, com a torneira aberta meia volta, 560 litros.

Aluna H: Meu pai lava o carro toda semana, 4 vezes por mês.

Aluno B: Em casa, dá para economizar 5760 litros de água durante a escovação dos dentes, da lavagem do carro, 1776 litros, da limpeza da casa, 6990 litros, do banho, 11520 litros, dando um total de 26046 litros.

Aluno F: Professor, e a economia em dinheiro, como podemos descobrir quanto vai dar?

Professor: Podemos analisar cada medida e verificar quanto podemos economizar de água em um mês e estimar quanto podemos poupar em dinheiro. Primeiramente temos que saber quanto pagamos pela água que consumimos, para isso peço a vocês que pesquisem na *internet*, no *site*¹ da SANEPAR, quais as tarifas que são cobradas

¹ Site da sanepar: <http://www.sanepar.com.br/>

pelo consumo da água e tragam uma conta de água. Também podemos fazer uma visita e conhecer o escritório e a estação de tratamento de água da SANEPAR aqui da cidade, ela fica bem próxima da nossa escola. Mas tragam os resultados da pesquisa em nosso próximo encontro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da estatística por meio de projeto ocorreu como um processo de investigação. Foram realizadas coleta, análise e interpretação dos dados. Posteriormente, os resultados foram expostos para outras turmas da escola, tudo relacionado à realidade e ao interesse dos alunos, proporcionando exemplos contextualizados no cotidiano deles.

O professor e os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar uma prática alternativa, novas dinâmicas de sala de aula e contextualização nas atividades dos alunos. Estes puderam expor suas ideias, criar estratégias para resolver uma determinada questão, trocar informações, pesquisar, analisar, interpretar. Portanto, houve uma postura mais produtiva, tanto do professor quanto dos alunos.

Ao trabalhar com a metodologia de projetos, enfatizam-se três aspectos que ressaltam o quanto foi enriquecedor o trabalho desenvolvido:

- Primeiro: a metodologia aplicada promove mudanças na maneira de conceber a matemática, o que permite que o aluno entenda que ela não é uma ciência pronta e acabada, mas que vem sendo construída ao longo do tempo, de acordo com as necessidades dos homens em um determinado momento histórico;
- Segundo: a aprendizagem pode ser construída pelos alunos em um ambiente de interação, discussão, interesse e criatividade, aproveitando os conhecimentos que os alunos têm de suas experiências fora do contexto escolar;
- Terceiro: a metodologia aplicada contribui para a formação de cidadãos mais críticos e de uma sociedade menos passiva e mais participativa frente aos seus próprios problemas.

O ensino por projetos se dá de forma prática. É necessário ter cautela com iniciativas ingênuas e superficiais dos alunos, que não tenderiam aos objetivos de

aprendizagem, lembrando que o professor é o mediador e facilitador. Os alunos não necessitam receber informações totalmente estruturadas, vindas somente do professor.

Com as discussões em sala, a visita à SANEPAR e a exposição do trabalho, certamente a realização deste projeto contribuiu para despertar nos alunos a necessidade de fazer o uso consciente da água. Dessa forma, espera-se ter provocado algumas mudanças de comportamento, que poderão ser refletidas em suas casas e até mesmo na sociedade.

REFERÊNCIAS

BARBIER, J. M. **Elaboração de projetos de acção e planificação**. Porto: Porto, 1993.

BELLO, Samuel E. L. A pedagogia de projetos para o ensino interdisciplinar de matemática em cursos de formação continuada de professores. **Educação Matemática em Revista**. n.15, ano 10, 2003 (a). p. 29 – 38.

CORTESÃO, L. et al. **Trabalhar por projecto em educação: uma inovação interessante?** Portugal: Porto, 2002.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. São Paulo: Escrituras, 2004.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia de projetos**. São Paulo: Ática, 2001.

PONTE, J. P. **O computador, um instrumento da educação**. Lisboa: Texto, 1990.