

CONSTRUÇÃO DE UM CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO A PARTIR DA LUZ ELÉTRICA, UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Adriana de Bortoli¹
Fabiana Tomé Garcia²
Zionice Garbelini Martos Rodrigues³

Introdução

O *Project for International Student Assessment (Pisa)* constitui-se em uma prova elaborada pela Organização e Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) para testar a performance dos alunos em Matemática, Ciências e Leitura. Tem como objetivo avaliar o desempenho de estudantes na faixa de 15 anos, em 32 países, para determinar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea.

No primeiro ano de participação do Brasil o resultado foi decepcionante: obteve o pior resultado nas três provas. Enquanto a média internacional foi de 500 pontos, os estudantes brasileiros alcançaram 396 em Leitura, 375 em Ciências e 334 em Matemática, e ficamos em último lugar. De acordo com os avaliadores do *Pisa*, estudantes com resultados de até 400 pontos conseguem elaborar apenas uma etapa simples do raciocínio matemático, associando fatores básicos.

Já em sua quinta participação, em 2012, que tinha o foco em Matemática e cujos resultados devem ser comparados com os da edição de 2003, o Brasil melhorou o desempenho considerando a média das três áreas, e quando comparado a 2003, foi o país que mais cresceu em Matemática. Enquanto cresceu 3,5% e 8% em Leitura e Ciências, respectivamente, cresce 17,1% em Matemática.

Entretanto, o cenário da educação básica no Brasil está ainda longe de ser um exemplo a ser seguido pois, diante do quadro acima, verificamos o quão insatisfatório e insuficiente ainda é o desempenho de nossos alunos na Matemática em comparação com outros países.

1 Doutoranda em Educação Matemática da UNESP-Rio Claro e docente da Faculdade de Tecnologia Professor Antonio Seabra-FATEC, Lins. E-mail: adrianadebortoli1@hotmail.com

2 Professora de Educação Básica do Estado de São Paulo, membro do Grupo Colaborativo em Educação Matemática e Científica do IFSP - Campus Birigui.

3 Líder do grupo de pesquisa - Grupo Colaborativo em Educação Matemática e Científica, Professora do IFSP- Campus Birigui lattes: <http://lattes.cnpq.br/0094565524057002>. E-mail: zionice@gmail.com

No estado de São Paulo, o currículo oficial não é um obstáculo para os alunos e os professores trabalharem no ambiente de investigação. Dessa forma, uma das autoras desse artigo iniciou uma proposta na escola Vicente Felício Primo, uma vez que ela é docente de matemática dessa instituição.

A Escola Estadual Vicente Felício Primo está localizada na Avenida João Cernack, número 3106, região central na cidade Birigui, estado de São Paulo e conta com nove salas de aulas.

De acordo com o blog da escola Vicente Felício Primo, ela faz parte do Programa de Ensino Integral - PEI, que apresenta um modelo pedagógico e de gestão que, entre outras inovações, vê o jovem como corresponsável pelo sucesso da qualidade de sua educação, autor principal da sua história, responsável pelo desenvolvimento das suas competências cognitivas, produtivas, sociais e pessoais. Assim, o objetivo é oferecer Educação de Qualidade, num processo contínuo de aperfeiçoamento da equipe escolar para que o aluno seja cada vez mais um jovem autônomo, solidário e competente, valorizando o projeto de vida do aluno, promovendo o seu protagonismo juvenil.

Descrição da atividade

Planejada a atividade que envolvia a conta de energia elétrica, (Ilustração 01) chegou a hora de colocá-la em prática. Descreveremos como a atividade foi desenvolvida, na sala de aula de uma das autoras deste artigo.

Do ponto de vista histórico, podemos observar desde o movimento da escola nova, meados de 1930, que existem discussões de propostas sobre metodologias de ensino. Não obstante, há que se ressaltar a importância de estudiosos, como John Dewey, que aponta para a discussão sobre os experimentos de ensino.

No Brasil, desde Paulo Freire a Ubiratan D'Ambrósio, nos trazem reflexões acerca do conhecimento produzido pelo aluno.

Neste texto, apresentaremos uma breve discussão sobre os cenários para a investigação propostos por Skovsmose (2000) com o artigo intitulado *Cenários para Investigação*, que nos oferece noções de ambientes de aprendizagem em vista de facilitar as discussões sobre mudanças na educação matemática.

Metodologia

Iniciemos entendendo como surgiu a ideia e o processo de preparação da atividade. O tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para o ano de 2015 foi *Luz, Ciência e Vida*.

Tivemos como objetivo da atividade proporcionar ao aluno a leitura e interpretação de texto, tabela e gráficos.

A partir das atividades desenvolvidas na Escola Estadual Vicente Felício Primo, percebemos que o sétimo ano teria condições para trabalhar com atividades que tinha como objetivo o tema em estudo.

No ano de 2015, na ocasião do início das aulas em fevereiro, fizemos uma sondagem com os 30 alunos do 7º ano A, acerca do conhecimento deles sobre o

consumo de energia e a necessidade do uso consciente. Uma das autoras que é a professora da sala investigou se os alunos em seu contexto diário tinham consciência sobre o uso de equipamentos elétricos e eletrônicos, bem como o seu consumo.

Nesta aula dialogada, os alunos puderam se expressar comentando sobre suas percepções, e como era a dinâmica do uso da energia elétrica em suas residências. Aproveitando a motivação de seus alunos a professora solicitou que os alunos trouxessem para a próxima aula uma conta de energia elétrica de suas residências de diversos meses para realização de atividades nas aulas seguintes.

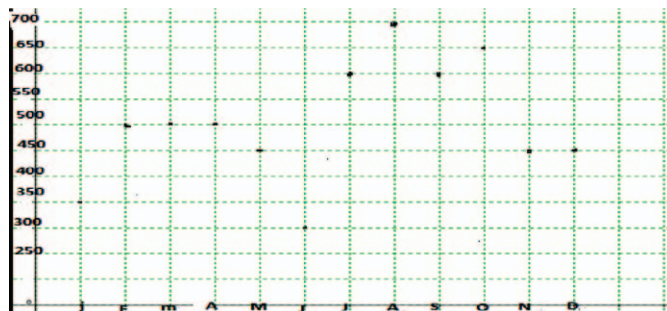
No primeiro momento ocorreu a explicação junto aos alunos sobre o tema a ser pesquisado. E foi solicitado que cada aluno observasse o consumo de energia elétrica em suas residências.

Já no segundo momento foi proposto que os alunos, reunidos em grupo, escolhessem uma fatura de energia elétrica para estudo. A atividade foi planejada de acordo com sugestões de uma formação realizada no curso Melhor Gestão Melhor Ensino realizado pela Secretaria de Estado de Educação de São Paulo em ambiente virtual no ano 2013⁴. da atividade que será descrita logo abaixo

Trabalhando com contas de luz

Objetivo: ler e interpretar texto, tabela e gráficos.

O gráfico abaixo mostra o consumo de energia elétrica, em quilowatt hora (Kwh) da casa de Paulinho em determinado ano, mês a mês.



I - Analise o gráfico e responda as questões:

- Qual foi o consumo de energia em maio? E em agosto?
- Qual foi o mês em que se consumiu mais energia? E qual mês consumiu menos?
- Houve meses consecutivos em que o consumo se manteve constante?
- Em que mês houve acréscimo de consumo de energia em relação ao mês anterior? De quanto foi esse acréscimo?
- Em que mês houve decréscimo de consumo de energia em relação ao mês anterior? De quanto foi esse decréscimo?
- Qual foi a média do consumo de energia elétrica das contas de luz durante o ano na casa de Paulinho?

Paulinho anotou em uma tabela os valores das contas em reais de junho a dezembro do referido ano.

Ilustração 01: Ficha desenvolvida para o trabalho com a energia elétrica.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2015.

De posse desta atividade descrita acima, os alunos fizeram a leitura das informações contidas no gráfico e em seguida responderam aos itens da letra a até a f.

Selecionamos uma das resoluções do item f, abaixo para apresentar como foi realizado as operações pela aluna do sétimo ano.

$$f) \text{ Média} = 350 + 600 + 500 + 500 + 450 + 300 + 600 + 700 + 600 + 650 + 950 + 450$$

$$\text{Média} = \frac{6050}{12} = 504,16 \text{ kWh}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \overline{) 6050} \\ \underline{1800} \\ 1350 \\ \underline{1200} \\ 1500 \\ \underline{1200} \\ 300 \\ \underline{240} \\ 60 \\ \underline{60} \\ 0 \end{array}$$

Figura 01: Resolução de um dos itens , por uma aluna

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2015.

Percebe-se que o raciocínio usado pela aluna Beatriz para a realização da média aritmética, foi desenvolvido a contento, na resolução ela utilizou o algoritmo da divisão com dois números no divisor, além disso, trabalhou com duas casas após a virgula, mostrando que consegue desenvolver o algoritmo da divisão.

No que se refere ao item c “Houve meses consecutivos em que o consumo se manteve constante?”, a aluna expressou que dentro do contexto em estudo fazendo duas suposições conforme segue a resposta: “ Eu acho que a energia aumenta porque ele gastou muito mais ou ela aumentou o preço”.

Observa-se que o gráfico construído por uma das alunas da sala nos chama a atenção pelo fato de apresentar um o desenho de gráficos de linha, definidos a seguir:

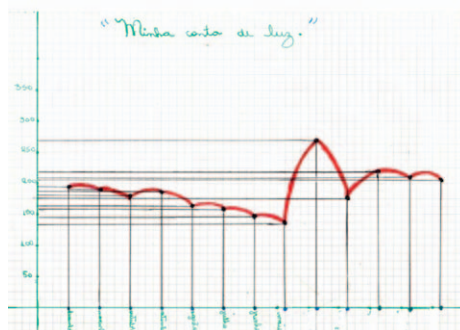


Gráfico 01: Elaborado por uma aluna do sétimo ano.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2015.

Terceiro momento, nessa etapa da atividade tivemos como objetivo instigar os alunos para que verbalizassem sobre a relação do consumo e do custo. Desta forma, a partir da atividade descrita que segue

Paulinho anotou em uma tabela os valores das contas em reais de junho a dezembro do referido ano.

| Mês | junho | julho | agosto | setembro | outubro | novembro | dezembro |
|-------|-------|--------|--------|----------|---------|----------|----------|
| Valor | 40,00 | 140,00 | 160,00 | 180,00 | 200,00 | 200,00 | 250,00 |

Analisando o gráfico, Paulinho verificou que em dezembro o consumo de energia foi o mesmo de novembro, porém o valor da conta de dezembro, como mostra na tabela acima, foi maior.

II - As questões abaixo mostram algumas dúvidas de Paulinho. Vamos ajudá-lo?

- Em setembro consumiu-se menos energia que em agosto, mas apesar disso a conta foi maior. Por quê?
- Para você saber se em sua residência está gastando mais energia em um mês que em outro, você poderá assinalar apenas o valor a ser pago em reais? O que deverá ser analisado na conta de luz para esse fim?
- Paulinho está intrigado: em julho o consumo foi o triplo do consumo de junho e como nesses dois meses não houve aumento da tarifa da quilômetros por hora, o valor deveria ser o triplo, entretanto ultrapassou esse valor. Você saberia dizer porquê? Analise uma conta de luz para responder a essa questão.

Foi possível identificar que os alunos fizeram a seguinte suposição: se o custo da energia aumentou e provavelmente a causa foi a desvalorização da nossa moeda – inflação.

Quarto momento, após o desenvolvimento das atividades I e II, foi dada continuidade com a conta de energia elétrica trazida pelos alunos de suas residências. Cabe observar que os alunos, em grupo, discutiram o consumo mês a mês e perceberam que em determinadas contas, haviam pontos de convergência. Os meses de maior consumo foram considerados como os meses em que os alunos ficaram maior parte do tempo em casa, por exemplo, nos meses de férias. O número de pessoas que moravam na residência teve relação direta com o consumo, pois famílias que possuem apenas três moradores tiveram consumo menor do que famílias que possuíam 7 moradores.

Tivemos como objetivo inicial que os se familiarizariam com uma conta e gráfico de consumo desta (no caso de Paulinho) e posteriormente realizariam um estudo do gasto de energia de sua residência analisando sua conta de luz, construindo posteriormente um gráfico do consumo. De acordo com a atividade abaixo:

III – Construa um gráfico que indica o gasto de energia em Kwh dos últimos doze meses de sua casa, as contas de luz sempre trazem o consumo de energia elétrica dos últimos doze meses.

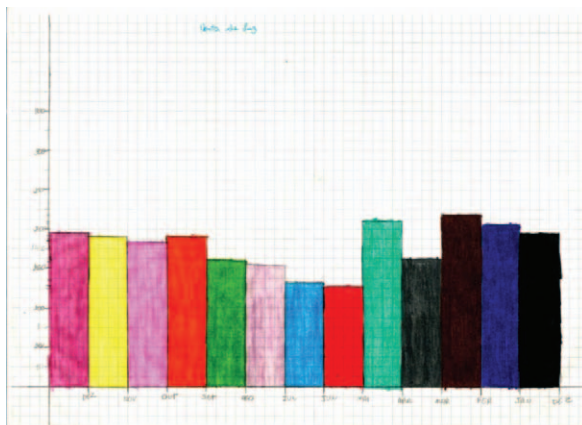


Gráfico 02: Gráfico produzido por uma das alunas do 7 ano
Fonte: As autoras

Avaliação das questões e análise dos resultados

Acreditamos que a realização de atividades mais práticas, onde os conhecimentos prévios e vivências dos alunos são aproveitados são sempre riquíssimos em aprendizado. Para resolução das atividades iniciais os alunos precisavam saber realizar leitura e interpretação de tabelas e gráficos, na segunda etapa além de analisar as informações pertinentes a conta de luz de sua residência, construir um gráfico adequado para representar esses dados. Ao final da atividade observando os resultados apresentados pelos alunos conseguimos avaliar o seu aprendizado e as habilidades desenvolvidas.

Além disso, foi possível perceber que, com uma atividade dessa natureza, podemos despertar nos alunos uma conscientização de uso de energia elétrica, de tomada de decisões e escolhas conscientes, ademais a percepção de que entendimento e leitura de objetos do cotidiano podem ocorrer por meio de conhecimento matemático, finalidade essa que vai ao encontro de orientações governamentais acerca do objetivos do ensino de matemática no ensino fundamental, a saber: “utilizar diferentes registros gráficos-desenhos, esquemas, escritas numéricas- como recurso para expressar ideias, ajudar a descobri formas de resolução e comunicar estratégias e resultados (PCN, 1997, p.81)

Um dos grupos de alunos verbalizou sobre a atividade de Paulino da seguinte maneira: (...) *Ele não precisou pensar muito para descobrir a razão: o custo da energia aumentou e provavelmente a causa foi a desvalorização da nossa moeda – inflação.* Identificamos que há indícios de que o cenário de investigação proposto por (SKOMOVSE, 2000, p.20), tenha proximidade com a metodologia de trabalho que as autoras desta pesquisa estiveram desenvolvendo em sala de aula de Matemática.

(...) Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. O convite é simbolizado pelo “O que acontece se...?” do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O “Por que isto...?” do professor representa um desafio e os “Sim, por que isto...?” dos alunos indicam que eles estão encarando o desafio e que estão procurando por explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo. Então, o exemplo da translação de figuras é um cenário para investigação? (SKOMOVSE, 2000, p.20).

Esta atividade realizada em sala de aula de um sétimo ano de uma escola pública paulista, nos mostra uma perspectiva para ações de um professor pesquisador que busca um trabalho diferenciado do paradigma tradicional de ensino da Matemática.

As autoras deste artigo acreditam que este estudo possa apresentar reflexões para trabalhos futuros.

Nota

4 A ação de formação continuada Melhor Gestão, Melhor Ensino (MGME) é parte integrante do Programa Educação – Compromisso de São Paulo e dá continuidade às atividades de formação desenvolvidas pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, conforme Disponível em <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Default.aspx?tabid=4729&EntryId=2717> acesso em 20 novembro 2015.

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. MEC SEF, 1997.
- GARCIA, Fabiana Tomé Birigui. **Fique Por Dentro Do PEI**. 2015. Disponível em http://pevicentefelicio.blogspot.com.br/2015/08/apresentacao_3.html Acesso em 20 nov. 2015.
- SKOMOVSE Ole. Escenarios de investigación. In Revista **EMA**, vol. 6, núm. 1 pp. 3-26.