

UTILIZANDO O GRÁFICO DE BARRAS A PARTIR DA CONTA DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE VINHEDO EXPLORANDO O *LESSON STUDY*

Eduardo Mauricio Moreno Pinto
eduardomm10@gmail.com

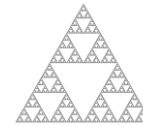
Resumo:

O gráfico é um instrumento da matemática utilizado com frequência em diversas áreas do conhecimento, em especial nas áreas de Ciências e Geografia. Geralmente, os alunos sabem trabalhar o gráfico apenas em situações de comunicação, ou seja, na transmissão de informação. Porém, o gráfico apresenta outras possibilidades para serem exploradas e aprendidas: identificação de informações relevantes para a construção e na análise do gráfico; relação com outros conteúdos matemáticos e disciplinares. O trabalho apresenta resultados de uma atividade utilizando como metodologia o *Lesson Study* proposto pelo grupo de sábado (GdS), e direcionado para o ensino fundamental II, neste trabalho, atuamos com o EJA (3º termo) e pertencentes à rede Municipal de Vinhedo. Segundo o modelo do *Lesson Study* a proposta da atividade foi discutida com o grupo de professores e pesquisadores visando melhorar as estratégias e a atividade em si. O objetivo da atividade foi compreender as informações da conta de água do município de Vinhedo, utilizando o gráfico como instrumento de análise. Durante a aplicação da atividade os alunos reuniram-se em grupos e houve o registro em vídeo/som, realizada por outra pessoa. Possibilitando assim, analisar os alunos nos seguintes requisitos: indagações, tomadas de decisões, evolução da solução e discursos. Do mesmo, o professor também foi avaliado em sua didática. A análise realizada junto com o GdS, permitiu a realização deste trabalho junto com suas conclusões.

Palavras-Chave: *Lesson Study*, GdS, conta de água, EJA.

Introdução

A ideia em trabalhar a conta de água dentro da sala de aula utilizando como abordagem teórica o *Lesson Study* surgiu da minha participação no Grupo de Sábado (GdS). O encontro ocorreu em alguns sábados durante o primeiro semestre de 2017 na Faculdade de Educação (FE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O objetivo geral do GdS está em compartilhar momentos de discussões envolvendo os seguintes participantes: professores que atuam na área de ensino, pesquisadores e estudantes de graduação e pós graduação. As discussões do GdS foram fomentadas pelas propostas de investigações em sala de aula de cada subgrupo (anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior). No meu caso estive envolvido com o subgrupo dos anos finais do Ensino Fundamental e apliquei o experimento com alunos do 3º Termo do EJA, equivalente ao 8º ano, de uma escola pública da rede municipal de Vinhedo. Para que houvesse esse momento



de aplicação da atividade foi necessário um processo de discussão do planejamento da atividade e do amadurecimento da metodologia *Lesson Study*.

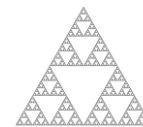
Metodologia

O Japão foi o país de origem da metodologia do *Lesson Study*, logo para Baldin (2010), a aplicação dessa forma de trabalho caracteriza um obstáculo para o sistema educacional brasileiro causada pela diferença cultural. Uma das características da nossa cultura escolar está no trabalho individual do professor, que ao assumir a sala de aula heterogênea e contendo um número significativo de alunos, preocupa-se com o planejamento e a aplicação das atividades individualmente, dificultando ao professor encontrar as maneiras de driblar ou superar os obstáculos do ensino e da aprendizagem, principalmente quando lidamos com a transição dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental. Os obstáculos fazem parte do trabalho, porém o planejamento em conjunto com outros professores, pesquisadores e alunos (graduação e pós graduação) possibilitam um maior refinamento do planejamento da atividade, aumentando a relação entre o ensino e a aprendizagem de uma determinada atividade matemática, em outras palavras, procura-se através das experiências prévias dos professores sobre determinadas atividades e os seus respectivos conhecimentos especializados sobre o conteúdo, considerar todos os possíveis obstáculos da aplicação da atividade.

O esforço em compreender, pelo menos, uma parcialmente da totalidade da metodologia *Lesson Study* necessita do envolvimento e da disposição dos professores e dos pesquisadores em quererem viabilizarem espaços e tempo que possibilitem a reflexão, o trabalho colaborativo e aplicação.

Segundo Baldin (2010) o trabalho com o *Lesson Study* permite o melhoramento da Didática, onde o professor habituado com seu modelo de planejamento e aplicação das atividades tem a possibilidade de renovar-se a partir das indagações, ideias e críticas sugeridas pelos colegas, permitindo a avaliação da eficiência da atividade em conveniência com os estímulos dos alunos. A dinâmica da metodologia *Lesson Study* apresenta a seguinte característica:

Não obstante em admitir numerosas variantes e adaptações, inicia-se geralmente com a definição de uma questão de interesse comum por um grupo de professores, estritamente relacionada com as aprendizagens dos alunos. A partir dessa questão, os professores



planificam uma aula, preveem dificuldades, antecipam questões passíveis de surgirem durante a aula, formulam estratégias de resposta e elaboram guíões de observação da aula que é lecionada por um dos professores, enquanto os restantes assumem o papel de observadores, tirando notas de campo. Uma vez concluída, a aula é objeto de análise, promovendo-se a discussão e a partilha entre professor e observadores, num processo de aprendizagem profissional que pode conduzir à reformulação do plano da aula e à sua posterior leção por outro professor a outros alunos (MURATA, 2011)

As etapas do *Lesson Study* geraram discussões entre os participantes do subgrupo do Ensino Fundamental II, convergindo ou divergindo em suas ideias, enriquecendo a possibilidade de construção do planejamento. Todos os encontros do GdS foram presenciais, mas os encontros do subgrupo do Ensino Fundamental II oscilou entre encontros presenciais, online e e-mails.

Desenvolvimento do Planejamento da Atividade

A seguir, apresentarei subtópicos que resumem alguns momentos relevantes das etapas da aplicação do *Lesson Study*, visando facilitar a comunicação da escrita e a compreensão da evolução do planejamento da atividade durante os encontros do subgrupo do Ensino Fundamental II,

Escolha do Tema

Houve duas propostas, Teorema de Pitágoras e Função utilizando a conta de água do município de Vinhedo, Figura 1 abaixo. Optamos pela segunda proposta, porém chegamos ao acordo comum que a temática envolveria outra abordagem matemática, pois a ideia inicial em trabalharmos com a conta de água estaria em compreender como ocorre o cálculo do custo total a ser pago. Portanto, estávamos lidando com uma abordagem matemática associada ao tratamento da informação e o letramento da matemático presente no cotidiano.



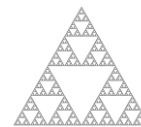
Nº da Conta	Categoria	Economias	NT	Dia da Leitura	Mês de Referência																														
001330-7	RESIDENCIAL	0001	04	06/03/2013	MAR/2013																														
Usuário: SANEBAVI					Nº do Hidrômetro																														
Proprietário: SANEBAVI					X10L019121																														
Endereço da Ligação																																			
RUA RIACHUELO 249 - VILA PLANALTO																																			
Endereço de Entrega																																			
Condição de Leitura	Leitura Anterior	Leitura Atual	Consumo m³	Prev. Próx. Leitura																															
HIDRÔMETRO NOVO	0	26	26	16/04/2013																															
Leitura e Consumo dos Últimos Meses																																			
Mês	Leitura	Consumo	Mês	Leitura	Consumo	Mês	Leitura	Consumo	Média m³																										
02/2013	2841	42	10/2012	2693	31	06/2012	2575	31	34																										
01/2013	2799	32	09/2012	2662	36	05/2012	2544	29																											
12/2012	2767	36	08/2012	2626	25	04/2012	2515	30																											
11/2012	2731	38	07/2012	2601	26	03/2012	2485	27																											
Preço Público de Água			Discriminação do Faturamento																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarifas de Consumo</th> <th>Água</th> <th>Esgoto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Até 10m3 mensais (mínimo)</td> <td>R\$ 18,83</td> <td>52,34</td> </tr> <tr> <td>Acima de 10 até 15m3</td> <td>R\$ 2,14 (*)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acima de 15 até 20m3</td> <td>R\$ 2,69 (*)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acima de 20 até 35m3</td> <td>R\$ 3,75 (*)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acima de 35 até 50m3</td> <td>R\$ 5,45 (*)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acima de 50 até 75m3</td> <td>R\$ 7,93 (*)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acima de 75 até 999999m3</td> <td>R\$ 10,69 (*)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Tarifas de Consumo	Água	Esgoto	Até 10m3 mensais (mínimo)	R\$ 18,83	52,34	Acima de 10 até 15m3	R\$ 2,14 (*)		Acima de 15 até 20m3	R\$ 2,69 (*)		Acima de 20 até 35m3	R\$ 3,75 (*)		Acima de 35 até 50m3	R\$ 5,45 (*)		Acima de 50 até 75m3	R\$ 7,93 (*)		Acima de 75 até 999999m3	R\$ 10,69 (*)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Água</th> <th>Esgoto</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>65,41</td> <td>52,34</td> <td>117,75</td> </tr> </tbody> </table>			Água	Esgoto	Total	65,41	52,34	117,75
Tarifas de Consumo	Água	Esgoto																																	
Até 10m3 mensais (mínimo)	R\$ 18,83	52,34																																	
Acima de 10 até 15m3	R\$ 2,14 (*)																																		
Acima de 15 até 20m3	R\$ 2,69 (*)																																		
Acima de 20 até 35m3	R\$ 3,75 (*)																																		
Acima de 35 até 50m3	R\$ 5,45 (*)																																		
Acima de 50 até 75m3	R\$ 7,93 (*)																																		
Acima de 75 até 999999m3	R\$ 10,69 (*)																																		
Água	Esgoto	Total																																	
65,41	52,34	117,75																																	
<p>(*) p m3 excedente</p>			<p>ESGOTO COLETADO E TRATADO 80% VER ÁGUA</p>																																
<p>Vencimento</p>			<p>Total a pagar em Reais</p>																																
<p>16/04/2013</p>			<p>117,84</p>																																

Figura 1: Extrato de Conta de Consumo de Água do mês de março de 2013 - Vinhedo, SP

Desenvolvimento da atividade: surgiram diversas alterações da proposta da atividade, dentre elas estaria uma sequência de questões que possibilitariam ao aluno deduzir o cálculo do custo total da água. Na inferior da Figura 1 está destacada a região de nosso interesse para a construção da solução, essas informações foram ampliadas na Figura 2. Essa conta de água possibilita verificar outro cálculo: o custo do esgoto, sendo calculado como 80% do valor do custo do consumo de água, mas esse cálculo foi desconsiderado para os alunos do EJA.

Preço Público de Água	
Tarifas de Consumo	Água
Até 10m3 mensais (mínimo)	R\$ 18,83
Acima de 10 até 15m3	R\$ 2,14
Acima de 15 até 20m3	R\$ 2,69
Acima de 20 até 35m3	R\$ 3,75
Acima de 35 até 50m3	R\$ 5,45
Acima de 50 até 75m3	R\$ 7,93
Acima de 75 até 999999m3	R\$ 10,69

Figura 2: Preço a ser pago segundo o intervalo do consumo



Momento da aplicação da atividade: haviam três professores (incluindo a minha pessoa) que iriam aplicar a atividade. Isso possibilitou a (re)elaboração de diversas versões da atividade. Os outros dois professores antecederam a minha aplicação, trabalharam com alunos regulares do período da manhã e de escolas distintas. Durante a aplicação deles, surgiram obstáculos que não foram previsíveis por nós, permitindo a nossa análise e modificação da atividade entre as implementações. Por estarem trabalhando com alunos regulares do período da manhã, surge outro obstáculo, a preocupação em adaptar a atividade para o entendimento dos alunos do EJA.

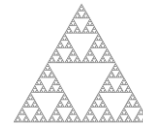
A Tarefa:

A seguir apresento a primeira versão da tarefa proposta e aplicada por mim:

1. Toda conta de água apresenta muitas informações além do valor total a pagar e da data de vencimento. Olhando essa conta, quais as informações que podemos obter a partir da conta? Indique pelo menos oito informações que você conseguir perceber.
2. Observando os dados que a conta apresenta sobre as “tarifas de consumo” determine qual é o valor a ser pago em cada situação abaixo:
1ª situação: Vamos supor que uma família recebeu a conta de água em um determinado mês e o consumo de água foi de $8,5 \text{ m}^3$;
2ª situação: vamos supor que uma família recebeu a conta de água em outro mês e o consumo de água foi de 13 m^3 ;
3. Com base nas informações das contas, descubra como a conta de março de 2013 resultou no valor de R\$ 117,84. Quais cálculos foram feitos para chegar a este valor?

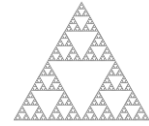
Experiências narradas:

Os alunos do EJA organizaram-se em grupos de 3 a 5 pessoas e trabalharam durante uma aula dupla. Dentre as orientações iniciais antes da aplicação da atividade foram destacadas a conduta dos alunos durante a atividade, onde a minha mínima exposição e o máximo de discussão entre o grupo - procurei legitimar os discursos e conclusões geradas



pelo grupo; valorização das ideias - não existem respostas certas e erradas, existem as tentativas de esclarecimento do grupo sobre cada uma das questões. Cada grupo recebeu duas ou três contas de água e folhas de atividades.

A primeira questão apresentou uma diversidade de entendimentos, pois os alunos consideraram como informações relevantes todos os campos segmentados na conta de água, alguns grupos demoraram mais tempo que outros. A segunda questão, passou a ser o obstáculo principal, apenas dois de cinco grupos conseguiram solucionar as duas situações sem a minha intervenção. Esses grupos, escolheram um representante para expor a lógica da construção da 1ª situação, permitindo um debate entre todos, sendo que a minha intervenção estava apenas em estimular a discussão e representar na lousa a forma como os alunos dos dois grupos haviam encontrado a solução. A 2ª situação ficou por conta de cada grupo, porém os dois grupos que já haviam solucionado essa etapa da atividade, migraram para a terceira questão sem apresentarem uma solução coerente, haviam erros de interpretação dos intervalos da “Tarifa de consumo”. A aula terminou e fiquei com a sensação de ter apresentado uma verdadeira incógnita na vida dos alunos com relação a exploração dos dados presentes na Figura 2. Resolvi modificar a atividade reaproveitando a aula que trabalhamos com o gráfico de barras. Vale ressaltar que a atividade foi aplicada no final do semestre e geralmente os alunos deixam de comparecer na escola. Abandonei a folha da atividade para trabalhar da seguinte forma: “Como explorar a “preço público da água” de outra maneira, ou seja, construa um gráfico de barras.”. A ideia era driblar a dificuldade apresentada pelos grupos na aula anterior com respeito ao valor a ser pago diante do intervalo de consumo de água. Na reaplicação da atividade para a mesma turma (3º Termo) havia apenas uma aula e poucos alunos, portanto houve tempo apenas para a construção do gráfico de barras. Alguns alunos dos dois grupos que haviam conseguido chegar na terceira questão durante a aula anterior apresentaram o seguinte discurso: “acho que agora estou compreendendo o que você queria dizer sobre essa questão na aula anterior”, mas isso não é uma garantia.

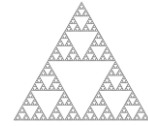


Considerações finais

Trabalhar com as turmas do EJA implica em um cuidado maior. A sala de aula apresenta uma maior diversidade de perfis, alguns desses chamaram a minha atenção, por exemplo: encontramos alunos jovens provenientes do período regular que

apresentam facilidade em compreender ou explorar as atividades matemáticas mas não apresentam interesse em estudar, por outro lado, existem os alunos que trabalharam o dia inteiro, pais de família ou que pararam de estudar, apresentando um outro ritmo de assimilação da atividade. Por esse motivo, tomei a decisão em modificar a atividade, apesar do subgrupo do Ensino Fundamental II mostrar disposição para (re)pensar no

meu contexto, vejo que não foi suficiente, havendo uma brecha da construção da atividade que não foi previsível. Somente com a reaplicação da atividade me dei conta da possibilidade da inversão das questões, ou seja, a segunda questão deveria ser representada pela construção do gráfico de barras, pois durante a primeira aplicação da atividade, fiquei com a impressão que o obstáculo apresentado pelos os alunos estava na dificuldade em relacionar o valor (R\$) com o intervalo de consumo. A visualização no gráfico dessa relação aparentou ter significado. Como não havia outra turma para explorar essa possibilidade, e o final do semestre havia chegado, deixei de experimentar as ideias que surgiram. Porém, o EJA da rede municipal de Vinhedo ao reduzir o tempo presencial na escola, ou seja, o 3º Termo (equivalente ao 8º ano) tem um semestre de duração, permite reaplicar a atividade durante o 2º semestre de 2017 com outros alunos matriculados no 3º Termo. Além dessa condição, vou procurar os professores de Geografia e Ciências visando redimensionar a atividade para além do letramento da matemático do cotidiano. Portanto, em âmbito profissional e acadêmico essa experiência em sala de aula permitiu o amadurecimento em diversos sentidos, valorizando a aprendizagem por projetos, sem a necessidade de avaliar o aluno através das avaliações classificatórias.



Referências

BALDIN, Y. Y.; FELIX, T. F. A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula; **Anais ... XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática** – CIAEM, jun, 2011.

BALDIN, Y. Y.; *The Lesson Study as a strategy to change the paradigm of teaching mathematics: A Brazilian experience; Fourth APEC - Tsukuba International Conference: Innovation of Mathematics Teaching and Learning through Lesson Study - Connection between Assessment and Subject Matter*; Japan – Tokyo ; fev. de 2010.

BAPTISTA, M.; PONTE; J. P. da; VELEZ, I.; BELCHIOR, M.; COSTA, E. **O Lesson Study como estratégia de formação de professores a partir da prática profissional**;

Sistema integrado de bibliotecas repositório; Lisboa; 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/7070>>. Acesso em: jul. de 2017.

BAPTISTA, M.; PONTE; J. P. da; VELEZ; I.; COSTA, E.; Aprendizagens profissionais de professores dos primeiros anos participantes num estudo de aula; *Educação em Revista*; Belo Horizonte; v.30; n.04; p. 61-79; Out-Dez 2014.

CURI, E.; MERICHELLI, M. A. J. Estudos de aula (“Lesson Study”) como metodologia de formação de professores; *RenCiMa*, Edição Especial: **Educação Matemática**; v.7; n.4; p. 15-27; 2016.