



CÁLCULO DA ALTURA DE UMA CAPELA A PARTIR DE UMA FOTO

Lucio Sankiti Hamaguti
Universidade Estadual de Londrina - UEL
luciojpabl19@gmail.com

Pedro Hamada Kikumoto
Universidade Estadual de Londrina – UEL
pedrokiku@gmail.com

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

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo discutir as estratégias de resolução de uma tarefa desenvolvida na perspectiva da Resolução de Problemas. A tarefa faz parte de uma oficina com o conteúdo Razão, Proporção e Regra de Três da disciplina Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado (Parte Prática) (2EST314). Para a oficina foi usada como metodologia a Resolução de Problemas na perspectiva de Onuchic e Allevato (2011) e a elaboração do plano de aula teve como base a Trajetória Hipotética de Aprendizagem, de acordo com Simon (1995, *apud* PIRES, 2009). Após o planejamento e a execução da oficina, os autores discutirão três estratégias diferentes que surgiram durante a tarefa, bem como a formalização do conteúdo.

Palavras-chave: Estágio Curricular. Oficina de Matemática. Resolução de Problemas. Formação inicial.

INTRODUÇÃO

O Estágio Curricular na 3ª série no curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual de Londrina (UEL), possui uma disciplina prática anual chamada de Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado, com o código 2EST314. Os estudantes dessa disciplina, em dupla ou individualmente, ficam responsáveis por organizar e aplica-los duas oficinas para uma mesma série dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública. Os planos de aula das oficinas são elaborados junto com os orientadores¹ de cada estudante ou de cada dupla, cujos conteúdos a serem desenvolvidos são recomendados pelo professor da escola na qual a oficina será aplicada. As aplicações das oficinas ocorrem em dois sábados no período da manhã, com duração de 4

¹ Esses orientadores são escolhidos pelo professor regente da disciplina 2EST314.

horas cada sábado. Esse estágio exige que os estudantes utilizem uma tendência metodológica diferente da tradicional.

Assim, o primeiro e segundo autores desse trabalho constituíram uma dupla para a realização desse estágio no ano de 2018, e foram orientados pela terceira autora desse trabalho. Para a realização das oficinais foi escolhida a metodologia Resolução de Problemas na perspectiva das autoras Onuchic e Allevato (2011). A série escolhida foi um 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual José de Anchieta, e o tema de uma das oficinas era Razão, Proporção e Regra de Três Simples. Para esta oficina, o plano de aula foi elaborado de acordo com os pressupostos de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (SIMON, 1995 *apud* PIRES, 2009). A aplicação dessa oficina ocorreu no dia 20 de outubro do referido ano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Onuchic e Allevato (2011), na metodologia Resolução de Problemas, o “problema” é o ponto de partida para as ações dos alunos e a construção de novos conteúdos.

Na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas o problema é o ponto de partida e, em sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos (ALLEVATO; ONUCHIC, 2011, p. 81).

Visto que o “problema” possui papel fundamental no desenvolvimento da aula, preocupou-se em escolher problemas que despertassem o interesse dos alunos, a fim de que suas vivências e experiências pessoais não fossem descartadas durante a aula. Assis e Huanca corroboram com essa ideia.

O conteúdo a ser aprendido é iniciado com um problema desafiador, e as experiências vividas e os conhecimentos prévios do aluno irão dar uma contribuição para a construção do novo conhecimento. Sendo assim, cabe evidenciar, que a resolução de problemas faz com que o aluno desenvolva seu espírito explorador, sua criatividade e independência, fundamentais para o enfrentamento de novas situações (ASSIS; HUANCA, 2016, p. 9).

Assim como em outras metodologias, na Resolução de Problemas tem-se como objetivo alcançar a formalização do conteúdo. Além disso, concordamos que:

- Resolução de problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre as ideias matemática e sobre o *dar sentido*.

- Resolução de problemas desenvolve *poder matemático* nos alunos, ou seja, capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos.
- Resolução de problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a matemática faz sentido; a confiança e a autoestima dos alunos aumentam (ALLEVATO; ONUCHIC, 2011, p. 82).

A Trajetória Hipotética de Aprendizagem foi proposta por Simon (1995), que se referia a este instrumento como aquilo que o professor imagina que poderá ocorrer na condução das aulas e também na aprendizagem individual dos estudantes.

Usaremos o termo trajetória hipotética de aprendizagem tanto para fazer referência ao prognóstico do professor como para o caminho que possibilitará o processamento da aprendizagem. É hipotética porque caracteriza a propensão a uma expectativa (SIMON, 1995 *apud* PIRES, 2009, p. 156).

Uma trajetória possibilita ao professor um esboço de uma descrição narrativa do que pode acontecer durante as aulas. A elaboração de possíveis perguntas e diálogos hipotéticos pode permitir ao professor sentir mais segurança e confiança nos encaminhamentos da aula.

Simon (1995, *apud* PIRES, 2009, p. 157) ainda apresenta três componentes entrelaçados de uma trajetória:

1. O objetivo do professor com direções definidas para a aprendizagem de seus alunos.
2. As atividades de ensino.
3. O processamento hipotético de aprendizagem (uma suposição de como o pensamento e o entendimento dos alunos será colocado em ação no contexto de aprendizagem das atividades).

Para entender melhor as componentes de uma trajetória, Rossetto (2016) apresenta um quadro (Quadro 1) com três pontos de vista para uma trajetória hipotética de aprendizagem.

ELABORAÇÃO (planejamento)	<ul style="list-style-type: none">• as tomadas de decisões do professor a respeito dos conteúdos e das tarefas;• previsão do professor sobre a trajetória que possibilitará a aprendizagem;• diálogos hipotéticos entre professor e alunos;• previsão de perguntas que podem levar os alunos a refletirem, pensarem a respeito da tarefa.
EXECUÇÃO (processo)	<ul style="list-style-type: none">• o pensamento/ entendimento dos estudantes tem lugar central na estruturação e implementação das tarefas de ensino;• podem ocorrer imprevistos que exijam novas decisões para a continuidade do trabalho;• o professor está continuamente empenhado em ajustar a trajetória de aprendizado que ele “hipotetizou”;• alterações e modificações podem ser feitas em um ou todos os três componentes da trajetória hipotética de aprendizagem;• os estudantes também fazem perguntas, e o professor que encaminha a THA a partir das possíveis dúvidas e perguntas deles.
DEPOIS DA EXECUÇÃO (replanejamento)	<ul style="list-style-type: none">• a avaliação do conhecimento do aluno pode trazer ajustes a respeito de qualquer conhecimento do professor;• o plano para sala de aula, poderá ser repensado, modificado, pois as interações professor – aluno e as observações do professor podem fazer com que isso ocorra.

Quadro 1 – Ações que representam os três pontos de vistas da THA
Fonte: Rossetto, 2016, p. 26.

RELATO

O planejamento da oficina possui uma introdução com duas imagens, para sabermos o que os estudantes saberiam sobre proporção e desproporção, e três tarefas. Entretanto, para este relato, falaremos apenas de uma tarefa, que chamaremos de tarefa.

Antes da entrega da tarefa, organizamos a sala em quatro grupos de quatro ou cinco estudantes. Após isso, entregamos a eles uma imagem com um a capela (Figura 1).



Figura 1 – Tarefa
Fonte: os autores

Pedimos aos estudantes que descobrissem a altura da capela a partir da foto e demos um tempo para que eles pensassem em uma estratégia para resolver o problema.

Os grupos perceberam que na foto tinha o estagiário Pedro e, para determinar a altura da capela, precisavam saber primeiro a altura dele. Com uma trena, levada pelos estagiários, três grupos mediram a altura do Pedro e observaram que a altura dele é aproximadamente 1,78m. Assim, os estudantes puderam dar continuidade ao trabalho e começaram a surgir várias estratégias.

Para descrever as estratégias dos estudantes, utilizaremos uma linguagem informal, pois foram falas deles para responder uma pergunta ou justificar uma afirmação. Houveram várias resoluções diferentes, porém bastantes delas eram muito semelhantes, então separamos em Estratégia 1, Estratégia 2 e Estratégia 3. Apresentaremos nessa ordem porque foi nessa sequência que surgiram as resoluções.

Estratégia 1

Alguns estudantes perceberam que a altura do Pedro cabia mais ou menos 4 vezes na altura da capela na foto, então bastava multiplicar 1,78m por 4:

$$1,78m * 4 = 7,12m$$

Outros estudantes preferiram a aproximação 5 (Figura 2), ou seja, a altura do Pedro cabe mais ou menos 5 vezes na altura da capela na foto:

$$1,78m * 5 = 8,90m$$

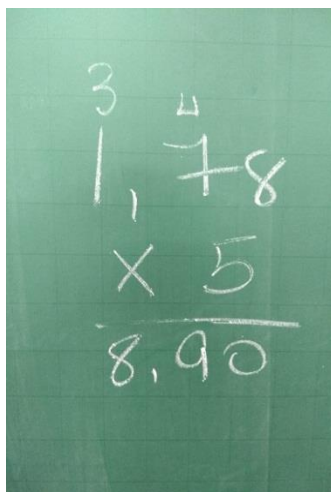


Figura 2 – Resolução de um dos estudantes

Fonte: os autores

Tendo observado essas estratégias, questionamos os estudantes sobre outras formas de resolver o mesmo problema.

Estratégia 2

Observado que a altura da capela era entre 4 e 5 vezes maior que a altura do Pedro, uma estudante utilizou um grafite que tinha quase a mesma altura do Pedro na foto. A estudante notou que cabiam aproximadamente 4 grafites e meio na capela, o que a levou a fazer os seguintes cálculos (Figura 3).

$$1,78m * 4 = 7,12m$$

$$\frac{1,78m}{2} = 0,89m$$

$$7,12m + 0,89m = 8,01m \text{ (altura real da capela)}$$

$$1,78m \times 4 = 7,12m.$$

$$1,78m : 2 = 0,89m.$$

$$7,12m + 0,89m = 8,01m \text{ (altura real da capela)}$$

The image shows a chalkboard with three handwritten mathematical problems. On the left, there is a multiplication problem:
$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ 1,78 \\ \times 4 \\ \hline 7,12 \end{array}$$
 In the center, there is a long division problem:
$$\begin{array}{r} 1,78 \mid 2 \\ -16 \downarrow \\ \hline 018 \\ 18 \\ \hline 0 \end{array}$$
 On the right, there is an addition problem:
$$\begin{array}{r} 7,12 \\ + 0,89 \\ \hline 8,01 \end{array}$$

Figura 3 – Resolução de uma das estudantes
Fonte: os autores

A estudante multiplica o comprimento da altura do Pedro por 4 e em seguida soma a metade da medida, o que equivale a multiplicar por 4,5. Ainda assim, questionamos novamente se existia uma forma de calcular a altura real da capela.

Estratégia 3

Um dos estudantes utilizou a ideia de Regra de Três Simples (Figura 4), utilizando um conhecimento adquirido anteriormente, comparando as medidas da foto com as medidas reais.

Em que:

1,8 corresponde a 1,8 cm, medida da altura do Pedro na foto.

8,5 corresponde a 8,5 cm, medida da altura da capela na foto.

1,78 corresponde a 1,78 m, altura real do Pedro.

x corresponde a altura real da capela, medida desconhecida.

$$\begin{aligned} 1,8 &= 1,78 \\ 8,5 &= x \\ 1,8 \cdot x &= 15,13 \\ x &= \frac{15,13}{1,8} \\ x &= 8,40 \end{aligned}$$

Figura 4 – Resolução de um dos estudantes
Fonte: os autores

Apesar de utilizar uma estratégia mais “sofisticada” que os demais, o estudante não soube explicar as igualdades: $1,8 = 1,78$ e $8,5 = x$.

A partir disso, formalizamos os conceitos de Razão, Proporção e a Propriedade Fundamental das Proporções, utilizando as definições apresentadas por Bonjorno (2009), quais sejam:

Razão entre dois números racionais a e b (com $b \neq 0$) é o quociente de a e b . Indica-se por $a : b$ ou $\frac{a}{b}$ (com $b \neq 0$).

Lê-se: “razão entre a e b ” ou “razão de a por b ”.

Proporção: se a , b , c e d são números racionais não nulos e formam, nessa ordem, uma proporção, podemos escrever:

$$a : b = c : d \text{ ou } \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Lemos: a está para b , assim como c está para d .

Propriedade Fundamental das Proporções: Numa proporção o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.

$$\text{Se } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ então } a \cdot d = b \cdot c$$

Em nossa pesquisa, não encontramos a altura da capela, assim medimos a altura do Pedro e a altura da capela e do Pedro na foto. Obtivemos os mesmos valores da estratégia 3 e, portanto, concluímos que a capela possui uma altura de, aproximadamente, $8,40m$.

Com relação as duas primeiras estratégias, validamos, porém, para formalizar os conteúdos planejados, ressaltamos que havia uma outra forma (estratégia 3) de resolver o mesmo problema.

Foi constatado que os estudantes se envolveram com a resolução do problema e que a maioria entendeu o conteúdo Razão, Proporção e Regra de Três, até mesmo os que não utilizaram regra de três, pois a tarefa seguinte envolvia uma aplicação desse conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tarefa para calcular a altura da capela, a partir de uma foto, despertou o interesse de vários estudantes, os grupos utilizaram seus conhecimentos anteriores e suas experiências pessoais para descobrir a altura da capela. Cada grupo utilizou sua criatividade, uma mais interessante que a outra, para resolver o problema.

Para o primeiro e segundo autores deste trabalho, estamos muito acostumados em assistir uma aula na perspectiva Tradicional e montar e aplicar uma oficina na metodologia Resolução de Problemas foi um desafio e uma experiência diferente e muito boa. Pois, com tal metodologia, os estudantes foram o foco da atenção ao darem sentido a Matemática e, com suas diferentes estratégias, conseguiram compreender conceitos de razão, proporção e regra de três.

REFERÊNCIAS

BONJORNO, J. R. **Matemática**: fazendo a diferença, 7º ano. Ed. renovada São Paulo, Editora FTD, 2009.

HUANCA, R. R. H; ASSIS, M. A. P. A formação continuada do professor de matemática: explorando possibilidades através da resolução de problemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, n. 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016.

ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: Caminhos, Avanços e Novas Perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ROSSETTO, H. H. P. *Trajetória Hipotética de Aprendizagem Sob Um Olhar Realístico*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

PIRES, C. M. C. Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 145-166, 2009.