

O ENSINO DO CONTEÚDO GRANDEZAS DIRETAMENTE PROPORCIONAIS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Natalia Maria da Silva Soares¹

Wellington Dias dos Santos²

Bruno Rodrigo Teixeira³

Edilaine Regina dos Santos⁴

Resumo: No presente artigo tem-se por objetivo relatar uma experiência, ocorrida no contexto do Estágio Curricular Obrigatório de uma universidade pública paranaense, em relação ao ensino do conteúdo Grandezas Diretamente Proporcionais através da Resolução de Problemas. A experiência ocorreu no ano de 2017 em uma escola pública paranaense com a participação de alunos de 7º ano do Ensino Fundamental. Ensinar Matemática através da Resolução de Problemas oportunizou aos estagiários reflexões a respeito da importância do estudo detalhado e aprofundado do conteúdo, do potencial das intervenções junto aos alunos no decorrer do trabalho em sala de aula na busca de auxiliá-los em sua aprendizagem e no encaminhamento das discussões para a sistematização do conteúdo, e, de falhas e possibilidades no ensino do conteúdo matemático.

Palavras-chave: Educação Matemática. Estágio de Regência. Resolução de Problemas. Grandezas Diretamente Proporcionais.

TEACHING DIRECTLY PROPORTIONAL QUANTITIES THROUGH PROBLEM SOLVING: A CURRICULAR INTERNSHIP EXPERIENCE

Abstract: This article reports an experience, happened in the curricular internship context from a State University Math Teacher Education course, of teaching directly proportional quantities through Problem Solving. This experience was carried, in the year 2017, with elementary school students. Teaching through Problem Solving provided to prospective teachers reflections on the study of mathematical content, on the potential of interventions with students during classroom work in order to assist

¹ Graduada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina e mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM). Email: natalia.msoares@hotmail.com

² Graduado em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Email: matematica.rolandia@gmail.com

³ Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM). Email: bruno_matuel@yahoo.com.br

⁴ Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM). Email: edilaine.santos@yahoo.com.br

them in their learning and in the systematization of content, and on failures and possibilities in the teaching of mathematical content.

Keywords: Mathematics Education. Curricular Internship. Problem Solving. Directly proportional quantities.

INTRODUÇÃO

No Estágio Curricular Obrigatório da Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina - UEL, entre as ações a serem desenvolvidas tem-se o Estágio de Regência. Nessa ação, os estagiários⁵ planejam e aplicam oficinas de Matemática sob a orientação e supervisão de professores do Departamento de Matemática dessa instituição de Ensino Superior.

De modo geral, os futuros professores elaboram oficinas sobre conteúdos que serão trabalhadas com alunos da Educação Básica. Essas oficinas, que ocorrem geralmente em dois sábados consecutivos com 4 horas de duração cada, são preparadas ao longo do primeiro semestre do ano letivo e devem contemplar alguma das tendências em Educação Matemática, sugeridas nas Diretrizes Curriculares de Matemática da Educação Básica do estado do Paraná (PARANÁ, 2008).

No caso do relato em tela, em consonância com as normas do Estágio, os estagiários prepararam uma oficina de modo a abordar o conteúdo matemático por meio da Resolução de Problemas, utilizando a perspectiva ensinar matemática através da resolução de problemas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009). A escolha por essa tendência da Educação Matemática se deu pelo motivo de os estagiários terem a intenção de introduzir o conteúdo matemático a partir do trabalho com problemas. Além disso, porque utilizando a Resolução de Problemas,

[...] a construção de conhecimentos relacionados a conceitos e conteúdos matemáticos se realiza de forma mais significativa e efetiva pelos alunos. As experiências, em pesquisas com alunos e atividades de formação de professores em que esta forma de trabalho tem sido utilizada, têm favorecido significativos avanços na compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos e no aprimoramento da prática docente pelo professor. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, p.17).

⁵ No caso desse trabalho, os dois primeiros autores desse artigo.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. [...] (BRASIL, 1998, p. 39-40).

Para o desenvolvimento do trabalho que fariam, os estagiários se basearam em ações como as descritas nos nove passos propostos por Allevato e Onuchic (2009): 1) Preparação do problema; 2) Leitura individual; 3) Leitura em conjunto; 4) Resolução do problema; 5) Observar e incentivar; 6) Registro das resoluções na lousa; 7) Plenária; 8) Busca do consenso; 9) Formalização do conteúdo. Cabe salientar que o passo 1 ocorreu durante o planejamento da oficina e os demais durante sua execução, embora esses fossem vislumbrados também durante o planejamento da mesma.

O objetivo deste artigo é relatar parte de uma experiência ocorrida no contexto de uma oficina de Matemática durante o Estágio de Regência e algumas reflexões a partir dela.

Nas seções subsequentes são apresentados esse relato e algumas considerações.

RELATO DA EXPERIÊNCIA

O presente relato é resultante de parte de uma oficina planejada e aplicada pelos estagiários em 2017, mais especificamente do trabalho com um problema para introduzir o conteúdo Grandezas Diretamente Proporcionais, a alunos de 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio estadual da cidade de Londrina (PR).

Nessa oficina os futuros professores iniciaram o trabalho com os alunos se apresentando e explicando a forma como trabalhariam, isto é, contando que a aula que ministrariam naquele dia poderia ser diferente do que estavam acostumados e que a dinâmica se daria da seguinte forma: entregariam o enunciado de um problema, a qual eles resolveriam com os colegas em dupla ou trio; durante a resolução passariam pelos grupos fazendo perguntas a eles para entender como

estavam pensando; depois do término da resolução escolheriam representantes dos grupos para escrever a resolução na lousa de modo que pudessem posteriormente conversar sobre as resoluções com toda a turma; com base nesse trabalho seria abordado um conteúdo matemático.

O relato que segue é oriundo do trabalho com o problema apresentado a seguir, que foi entregue aos alunos com a intenção de, a partir de suas resoluções, formalizar o conceito de Grandezas Diretamente Proporcionais, conforme mencionado anteriormente:

Quadro 1 – Enunciado do problema

Durante o abastecimento do carro, Natalia percebeu que os números do painel da bomba de combustível passavam rápido demais e por não conseguir acompanhar todos, registrou em seu aparelho celular algumas informações conforme mostra a figura.

Olhando para os últimos valores anotados, ela observou que o valor a ser pago subia rapidamente e desconfiou que, o preço do combustível pago por litro, estaria ficando mais caro do que deveria.

Considerando os valores registrados e utilizando conceitos matemáticos, como poderíamos verificar a dúvida de Natalia? Você concorda com ela? Justifique.



Fonte: os dois primeiros autores do artigo

É importante ressaltar que antes da proposição deste problema, os estagiários já haviam formalizado nessa mesma oficina o conceito de Razão e o conteúdo Proporcionalidade, inclusive a Propriedade Fundamental das Proporções.

A seguir são apresentadas algumas das intervenções feitas pelos futuros professores junto aos alunos durante a resolução do problema e a formalização do conceito de Grandezas Diretamente Proporcionais.

Os alunos demonstraram durante a oficina que já haviam estudado Regra de três simples em suas aulas regulares e por isso os estagiários aproveitaram para problematizar os conhecimentos que eles apresentavam.

Durante a resolução do problema, cujo enunciado foi apresentado no Quadro 1, os estagiários ao observarem o Grupo⁶ 1 perceberam que a dúvida residia no fato de eles poderem utilizar a Regra de Três Simples. E com este grupo foi estabelecido o seguinte diálogo:

- Estagiário:* Como vocês usariam Regra de três nesse caso?
- Aluna A:* A gente pega esses números que estão um em baixo do outro e esses que estão do lado, aí a gente... aah não vai dar certo, porque não tem nenhuma letra!
- Estagiário:* Então olha como sua colega está fazendo. Ela montou duas colunas, mas como você disse, se não tem letra, significa que não estamos tentando encontrar o valor de uma incógnita e sim, estamos tentando calcular se os resultados que Natalia anotou estão corretos, se a bomba de combustível não está cobrando mais do que devia. Do jeito que ela escreveu e pensando no que já estudamos hoje, como podemos conferir se esses valores estão corretos?
- Aluna B:* A gente faz uma razão?
- Estagiário:* Mas que razão seria essa?
- Aluna B:* 5 sobre 7.
- Estagiário:* Com apenas uma conseguiríamos comprovar que as outras estavam certas?
- Aluna B:* E... 20 sobre 28?
- Estagiário:* Escreva para que nós possamos entender.

Ela escreveu em seu caderno estas razões de forma arbitrária, uma ao lado da outra.

- Estagiário:* Ainda pensando em tudo que já estudamos como poderíamos verificar que estas razões estão corretas?
- Aluna B:* Fazendo a multiplicação de 5 por 28 e 7 por 20.
- Estagiário:* Esta é uma forma, mas esta forma serve para verificar uma proporção, o que falta no que vocês escreveram para que seja uma proporção? (Como não houve resposta,

⁶ Foram formadas três duplas e um trio aos quais serão representados aqui por Grupo 1, 2, 3 ou 4. Em relação à referência aos alunos essa ocorrerá por Aluno(a) A, B, C e assim por diante, respeitando a ordem que os grupos aos quais pertencem aparecem nos diálogos.

prossequimos) Uma proporção é uma igualdade entre razões, o que vocês escreveram é uma igualdade?

Neste momento, tendo entendido o que os estagiários estavam querendo dizer, colocaram o sinal de igual entre as razões. Foi solicitado que continuassem com o raciocínio que estavam seguindo e terminassem de resolver.

Para os alunos do Grupo 2, os estagiários perguntaram se eles haviam entendido o enunciado do problema. Como os alunos disseram que sim então os futuros professores questionaram como eles pensaram em resolvê-lo. Os alunos disseram que não sabiam como fazer. Neste momento foram questionados se poderiam utilizar alguma coisa do que haviam estudado até o momento para resolver. Eles retornaram ao caderno e perguntaram aos estagiários se poderiam utilizar Proporção, que questionaram como fariam naquele problema. Não obtendo resposta, os futuros professores afirmaram ao grupo que para isso teriam que ter pelo menos duas razões. Neste momento os alunos escreveram no caderno a seguinte proporção: $\frac{5}{7} = \frac{20}{28}$.

Ao serem questionados pelos estagiários a respeito de qual seria o próximo passo depois de escrever esta proporção, eles disseram que iriam multiplicar os valores. Por serem mais tímidos, os futuros professores procuraram deixá-los nesse momento para que ficassem mais à vontade para fazer os procedimentos que achassem convenientes.

No Grupo 3, os estagiários também foram questionados se poderiam resolver utilizando a Regra de Três Simples, mas quando uma das alunas do grupo fez esta questão, outra imediatamente respondeu que não, pois segundo ela “*Regra de três* só serviria para contas com dois números e no problema havia quatro”. O que foi entendido foi que ela se referia a quantidade de linhas com valores que era dada no problema. Mas os estagiários disseram que se fossem utilizar o método de Regra de Três Simples poderiam utilizar desde que fizessem comparações entre os valores dois a dois. E com um sonoro “aah” eles viram que seria possível da forma como estavam pensando.

Foi dito aos alunos que o objetivo do problema era conferir as contas da bomba de combustível e então perguntaram: se vocês fizerem as contas somente para esses valores, vocês garantem que os outros também estão corretos? Eles responderam afirmativamente, então foi solicitado que dessem continuidade a resolução.

Como o Grupo 4 disse não ter entendido e não saber o que fazer para resolver o problema, os estagiários intervieram de modo a pedir que lessem com atenção o enunciado. Depois da leitura, os futuros professores tentaram conduzir a participação dos membros do grupo por meio de perguntas. Primeiro abordaram aspectos em relação ao enunciado, que pedia somente que ajudassem Natalia a conferir os resultados exibidos no painel da bomba de combustível. E com esses alunos foi estabelecido o seguinte diálogo:

- Estagiário:* Vocês concordam com a Natalia? Os valores aumentam rápido demais?
- Aluna C:* Sim, de um lado é 5 e o outro 20. Quando vai para 7, o outro vai para 28, tá aumentando.
- Estagiário:* Mas está aumentando mais rápido do que deveria?
- Aluna C:* Sim. Porque 20 dividido por 5...
- Aluna D:* É 4.
- Aluna C:* É 4. E 28 dividido por 7...
- Aluna D:* É 4 também.
- Aluna C:* É 4 também... vixi...
- Estagiário:* Será que se vocês continuarem a fazer essas divisões, sempre vai dar 4? Se der 4, o que isso significa? A bomba fez a conta certa ou errada?

Neste momento elas trocaram olhares e disseram que a bomba estava certa. Os estagiários solicitaram então que conferissem com calma, mas elas foram firmes e disseram que: “de um lado para o outro era só multiplicar por 4, igual na tabuada”. Solicitaram então que fizessem esse registro no caderno, visto que elas ainda não haviam feito isso.

Passado algum tempo, tendo conversado com outros grupos, os estagiários retornaram ao Grupo 3 que questionou se seria possível utilizar a Regra de Três Simples para resolver o problema, pois quando disseram a eles que poderiam,

tinham a intenção que eles percebessem, da mesma forma que o Grupo 1 percebeu, que eles não tinham que encontrar um quarto valor desconhecido.

Eles não perceberam isso, fizeram somente algumas contas e uma das alunas explicou que:

Aluna E: Por *Regra de três*, quando a gente fez 48 vezes 20, deu 960 e 12 vezes 80, deu 960 também. Aí como 5 litros é 20 reais, a gente chegou que o litro de gasolina é 4 reais.

Escrevendo assim: $\frac{12}{48} = \frac{20}{80}$

Nesse momento foi possível perceber que eles aplicavam a Propriedade Fundamental das Proporções e justificavam que estavam fazendo com Regra de Três Simples.

Foi explicado a eles que a resolução deles era bem interessante e perguntado se eles concordavam com Natalia. Eles disseram que não, que a bomba estava correta. Questionados se um representante deles podia ir a lousa expor a resolução à turma, disseram que sim.

Ao retornar ao Grupo 2, composto pelos alunos mais tímidos, os estagiários viram que além de terem verificado a proporção $\frac{5}{7} = \frac{20}{28}$ também verificaram

$\frac{12}{48} = \frac{20}{80}$ e concluíram que os valores eram proporcionais e Natalia estava errada.

Pediram que um deles fosse até a lousa expor a resolução para a turma e uma aluna aceitou.

Solicitaram também que a representante do Grupo 3, que chegou à conclusão de que 1 litro de gasolina custava R\$ 4,00, fosse naquele momento à lousa fazer o registro do grupo.

Assim que elas terminaram de registrar e explicar suas resoluções para toda a turma, não havendo dúvidas, os estagiários começaram a fazer a discussão e sistematização do conteúdo.

Iniciando pela resolução do Grupo 3, que ao explicarem sua resolução disseram ter usado *Regra de três* para resolver o problema, os estagiários

destacaram que Regra de Três Simples é um método de resolução de problemas de proporcionalidade em que se sabe três valores e é preciso determinar um quarto valor desconhecido, ou seja, uma incógnita, como uma das duplas havia mencionado. Explicaram que o que eles haviam feito nada mais era do que a utilização da Propriedade Fundamental das Proporções, assim como a outra resolução que também estava na lousa, e que por esse motivo também chegaram a uma conclusão correta do problema.

Sobre a parte que eles chegaram que cada litro custava R\$ 4,00 foi conversado a respeito de como poderiam interpretar aquela resposta. Pensando no que o próprio grupo disse, eles dividiram 20 por 5 e chegaram ao preço do litro. Relacionando com o que estudaram anteriormente, o que eles fizeram foi utilizar somente o resultado do quociente de 20 dividido 5, mas se escrevessem como a fração $\frac{20}{5}$ e interpretassem como uma razão, teriam que para cada 5 litros de combustível o valor pago era R\$ 20,00. E simplificando esta razão chegariam a resposta que eles deram: para cada litro de combustível o valor pago era R\$ 4,00.

Explicaram que por este motivo podiam usar a ideia de tabuada, como o Grupo 4 havia pensado. Neste momento os estagiários aproveitaram para falar sobre as grandezas do problema. Como haviam conversado anteriormente, quando tinham uma razão, esta relacionava duas grandezas. E sobre as grandezas do problema que estavam tratando, disseram que elas tinham uma característica em especial, que elas se relacionavam de forma a serem diretamente proporcionais, isto é, nesse caso quando uma delas aumentava a outra também aumentava na mesma razão, e identificaram com os alunos as grandezas do problema que eram *valor a ser pago* e *quantidade de litros de combustível*.

Sobre a resolução do Grupo 2, em que foram apresentadas as proporções, os estagiários retomaram com a turma que foi utilizada a Propriedade Fundamental das Proporções, já discutida anteriormente na oficina.

Os futuros professores ressaltaram que os alunos não poderiam concluir simplesmente que, quando uma grandeza aumenta e a outra relacionada também aumenta, são diretamente proporcionais. Há situações em que isso acontece, mas

não são situações de proporcionalidade. Apresentaram o exemplo de relacionar a idade de uma pessoa à sua estatura. Disseram que uma criança de três anos tem estatura de aproximadamente 1 metro. Se considerassem esta situação como diretamente proporcional apenas pelo fato de que quando uma grandeza aumenta, a outra aumenta também, concluiriam que com 9 anos ela teria aproximadamente 3 metros de altura, o que seria um absurdo.

Registraram na lousa e pediram que os alunos copiassem no caderno a definição de Grandezas Diretamente Proporcionais, de Bosquilha e Amaral (2003, p. 140): “Duas grandezas são diretamente proporcionais se, aumentando-se uma delas, implica no aumento da outra, e na mesma razão”, ou seja, quando uma duplica a outra também duplica, quando uma triplica a outra também triplica, quando uma reduz a metade a outra também reduz a metade, e assim por diante.

Desse modo, finalizaram a formalização do conteúdo pretendido a partir do problema em questão.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A intenção ao escrever esse artigo foi o de relatar parte de uma experiência ocorrida no contexto do Estágio de Regência. A partir dela algumas considerações podem ser tecidas, como as que seguem.

O estudo detalhado da abordagem de ensino e do conteúdo matemático, com destaque para o tempo de análise e preparação dos problemas a serem utilizados em sala de aula no Estágio de Regência, permitiu aos estagiários compreenderem o conteúdo Grandezas Diretamente Proporcionais e perceber falhas e possibilidades para o ensino do mesmo. Por exemplo, uma falha verificada durante a preparação da oficina foi a falta de cuidado com a fala ao definir Grandezas Diretamente Proporcionais utilizando o jargão “quando uma aumenta, a outra também aumenta” associando a quaisquer duas grandezas que se comportem dessa forma como diretamente proporcionais. Uma possível mudança, que foi proposta aos alunos, seria “quando uma aumenta a outra também aumenta na mesma razão”. Ainda que



sutil, a mudança faz toda a diferença no entendimento do conteúdo, evitando assim que absurdos, como o do exemplo cálculo da estatura da criança, sejam cometidos.

Além disso, os estagiários puderam visualizar novas possibilidades de trabalhar com problemas que geralmente são utilizados para o ensino de Regra de Três Simples, utilizando conhecimentos de Razão, Proporção e Grandezas Diretamente Proporcionais, sem a necessidade do método.

Puderam também visualizar durante o Estágio de Regência como as intervenções nos grupos contribuíram para o entendimento dos alunos a respeito dos problemas e para entendimento dos estagiários sobre dúvidas e compreensões dos alunos em relação aos problemas propostos e a conteúdos já estudados de modo que pudessem buscar auxiliá-los em sua aprendizagem e no encaminhamento das discussões para a sistematização do conteúdo.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 1-19, jul./dez. 2009.

BOSQUILHA, A; AMARAL, J. T. **Minimanual compacto de matemática: teoria e prática: Ensino fundamental**. 2 ed. rev. São Paulo: Rideel, 2003.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes curriculares da educação básica: Matemática**. Curitiba, 2008.

Recebido agosto de 2020

Aprovado outubro de 2020