



## O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE: A UTILIZAÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO

Lívia Ladeira Gomes<sup>1</sup>

Carla Fernanda Siqueira Barreto de Freitas dos Santos<sup>2</sup>

Poliana Figueiredo Cardoso Rodrigues<sup>3</sup>

### Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas na linha de pesquisa de Aritmética da disciplina de Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT) do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense). A proposta baseia-se na construção de um conhecimento sobre proporcionalidade utilizando resolução de problemas como metodologia de ensino, de modo a permitir que o aluno compreenda, reflita e deduza padrões que leve a generalização e aplicação do conteúdo em qualquer situação. Foi elaborada uma sequência didática, dividida em quatro etapas, onde a primeira delas envolveu a construção, por parte dos alunos, de figuras geométricas em malhas quadriculadas com o dobro, a metade, o triplo de figuras dadas. Na segunda etapa foram entregues figuras geométricas em EVA, para que os alunos explorassem as medidas dos lados homólogos e deduzissem uma relação entre estes, o que depois conceituamos como razão de proporção. A terceira etapa constituiu-se problemas do cotidiano que necessitavam da proporção para serem resolvidos, assim os alunos usaram seus conhecimentos prévios e os adquiridos nas etapas anteriores, cada um à sua maneira. A quarta etapa representou-se num jogo, com intuito de incentivar o raciocínio rápido e trabalho em equipe, onde cada grupo recebia uma mesma questão simultaneamente e tinha um tempo determinado para resolvê-la. Mediante as atividades, notou-se que os alunos aprenderam os conceitos trabalhados de forma lúdica e motivadora, o que nos incentiva a lecionar utilizando a resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação.

**Palavras Chaves:** Resolução de Problemas. Proporcionalidade. Material Concreto. Jogos Lúdicos.

### 1. INTRODUÇÃO

Consideramos que o ensino de proporcionalidade é importante para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, visto que envolve conceitos do dia a dia, não só na área da Matemática, mas de forma interdisciplinar. Como afirma MEQ (1994, p. 28 apud OLIVEIRA, 2009) “O desenvolvimento do raciocínio proporcional deve ser baseado em atividades concretas, em questionamentos, em discussões, em exemplos e contra-exemplos”.

---

<sup>1</sup>Licencianda em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. livia.ladeira@hotmail.com

<sup>2</sup>Licencianda em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. carla.f.siqueira@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Engenharia de Produção. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. poliana.rodrigues@iff.edu.br

No decorrer desse semestre, assim como no viver diário de cada integrante do grupo organizado para a disciplina de Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do IFFluminense, percebemos o grande uso de exercícios na Aritmética como ferramenta de fixação dos conteúdos, gerando uma grande repetição e mecanização dos conceitos e, ainda, a quebra da construção do raciocínio lógico-matemático. Ignora-se a importância da relação da aprendizagem Matemática com o conhecimento que o aluno já possui atrelado ao desenvolvimento de problemas, como evidencia ALLEVATO, ONUCHIC E VAN DE WALLE (2009, apud COSTA, ALLEVATO, 2012, p.3):

Concordamos que as ideias matemáticas são resultados de experiências com resolução de problemas, e não elementos fornecidos antes dela. Portanto, ensinar utilizando a resolução de problemas deve começar com as ideias que os alunos já possuem e que serão utilizadas para criar novas ideias. Os professores devem envolver seus alunos em atividades fundamentadas em problemas que requerem pensamentos ativos, pois os estudantes aprendem Matemática com a resolução dos problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2009; VAN DE WALLE, 2009).

Desta forma, o aluno que é submetido ao processo de ensino utilizando a repetição e mecanização dos conceitos perde o intuito investigativo, a curiosidade e o interesse na aprendizagem em si. Alguns estudos (TINOCO, 1996; SCHLIEMANN & CARRAHER, 1997; apud COSTA E ALLEVATTO, 2015, p.3) “apontam que a aplicação do conceito de proporcionalidade no contexto escolar se restringe quase que exclusivamente à utilização da regra de três (...)”. Segundo Onuchic “o problema não é um exercício no qual o aluno aplica de forma quase mecânica uma fórmula ou uma determinada técnica operatória” (ONUCHIC, 1999, p. 215), mas sim o problema “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (ONUCHIC, 1999).

Ao definir problemas matemáticos deve-se levar em consideração a afirmação de Hiebert (1977, apud Van de Walle, 2009):

Um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método ‘correto’ específico de solução. (p. 57)

Trazendo um conceito, um objetivo e um motivo para o uso deste método em sala de aula, Souza e Nunes (2007, p.4) dizem que:

Temos a resolução de problemas como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática. O problema é

olhado como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento. (p.4)

Segundo Costa Junior (2010), resolver problemas associados ao conceito de proporcionalidade é muito mais que aplicar algoritmos, como a regra de três, por exemplo. A compreensão desses problemas requer o estabelecimento de relações existentes entre as grandezas.

Diante do que foi apresentado, baseado nos referidos autores, o interesse do presente grupo em ministrar uma pesquisa e aplicação com o tema de ensino de proporcionalidade através da resolução de problemas é tornar o estudo desafiante o suficiente para que o aluno se sinta motivado a construir seu conhecimento acerca do conteúdo, e que este aluno seja capaz de generalizar, investigar, solucionar e compreender problemas propostos posteriormente, sendo a aquisição destas características um dos propósitos do ensino de Matemática, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

O trabalho desenvolvido foi aplicado em uma turma regular de 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Município de Campos dos Goytacazes/RJ e buscou-se durante a aplicação enfatizar o trabalho em equipe, possibilitar a percepção das diversas formas de resolver um mesmo problema, trabalhar o conteúdo sem fórmulas pré-estabelecidas e permitir ao aluno a compreensão, reflexão e dedução de padrões que os levassem a generalizar e aplicar o conteúdo em qualquer situação proposta.

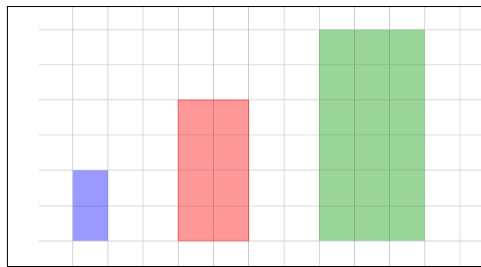
## **2. PROPOSTA PEDAGÓGICA**

Inicialmente, a turma foi dividida em 4 grupos com 5 alunos em cada. Visando enriquecer a troca de informações e opiniões entre os alunos as atividades que foram divididas nas seguintes etapas:

- Primeira etapa:

Foi entregue uma malha quadriculada com três retângulos proporcionais a 1 u.m, 2 u.m e 3 u.m., em que os alunos observaram e descreveram qual a semelhança entre as figuras (Figura 1).

Figura 1: Retângulos proporcionais



Fonte: Protocolo de Pesquisa

Em seguida, os alunos receberam pares de imagens reais (Figura 2) impressas em escalas diferentes e novamente fizeram as devidas anotações sobre qual a semelhança eles perceberam entre as figuras.

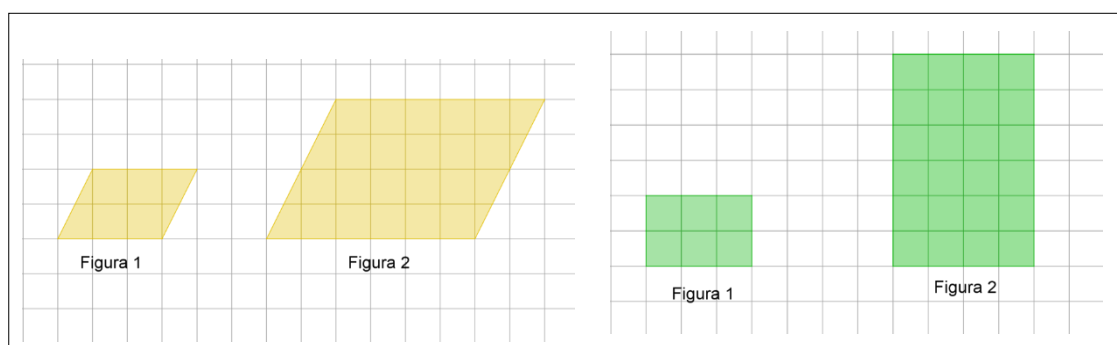
Figura 2: Pares de imagens reais



Fonte: Protocolo de Pesquisa

Posteriormente, fizeram uma análise de figuras geométricas aos pares (triângulo, retângulo, trapézio e paralelogramo) na malha quadriculada, comparando suas medidas e descrevendo o que foi observado sobre a semelhança entre as figuras (Figura 3).

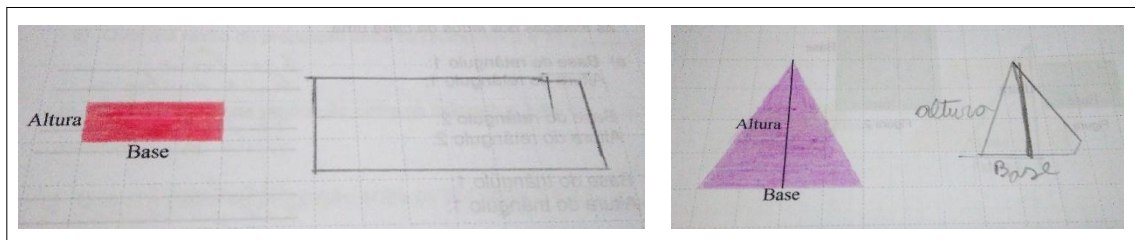
Figura 3: Figuras geométricas aos pares



Fonte: Protocolo de Pesquisa

E por fim foi feito um desafio: entregamos figuras na malha quadriculada e pediremos que eles reproduzissem uma figura semelhante com tamanhos pré-estabelecidos (dobro, metade, triplo, etc.) (Figura 4).

Figura 4: Figuras geométricas na malha quadriculada



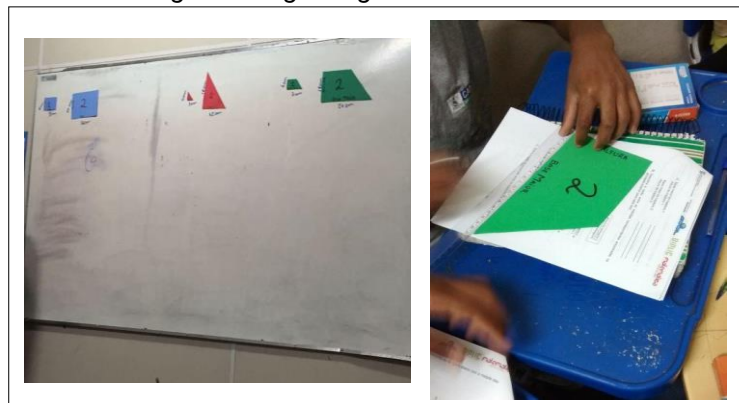
Fonte: Protocolo de Pesquisa

Esta etapa teve como objetivo fazer com que os alunos deduzissem a ideia de proporção. Desta forma, analisamos se os alunos conseguiram realmente perceber a relação de proporção entre as figuras, perceber que quando um lado aumenta, o outro lado aumenta proporcionalmente. Como o foco do referido trabalho não era retomar conceitos anteriores, como multiplicação e divisão, os alunos puderam utilizar calculadoras para cálculos mais rápido, o que se mostrou um novo aprendizado visto que a minoria sabia como digitar no equipamento. O interessante é que haviam alunos que também não sabiam manusear a régua para medir as imagens propostas, logo, a partir da atividade proposta, com o auxílio do grupo de licenciandas, eles tiveram a oportunidade de aprender a usá-la.

- Segunda etapa:

Conceituamos juntamente com os alunos a proporção e falamos da existência de proporcionalidade entre as medidas de figuras geométricas. Para isso, utilizamos material concreto de baixo custo (régua, EVA, entre outros), onde os alunos receberam figuras proporcionais e pedimos que explorassem as medidas das figuras (lado, altura, diagonal comprimento, etc.) e anotassem as relações entre suas medidas (Figura 5). Em seguida eles compararam as medidas encontradas e também o perímetro das figuras e descobriram uma razão constante, o que conceituamos de proporção.

Figura 5: Figuras geométricas em EVA



Fonte: Protocolo de Pesquisa

O objetivo desta etapa foi mostrar que existe uma razão de proporção entre figuras semelhantes, sendo esta a mesma para todas as medidas da figura e também para o perímetro. Os alunos, assim como na primeira etapa, concluíram com êxito a experiência.

- Terceira etapa:

Foram propostos exemplos do dia a dia como: a relação entre quantidade de ingredientes e quantidade de pessoas como numa receita; quantidade e preço de salgado comprado; quantidade de tinta para pintar um muro ou mais. Após a discussões desses problemas demos um desafio que se referia a um problema inversamente proporcional: relacionando quantidade de alunos que participarão de uma festa e o preço que cada um vai pagar para participar. Apesar dos alunos nunca terem ouvido falar em proporcionalidade inversa, mas seguindo o raciocínio dos conceitos desenvolvidos na aula os alunos conseguiram resolver o problema. Logo após esta etapa, a inversabilidade da proporção foi apresentada formalmente.

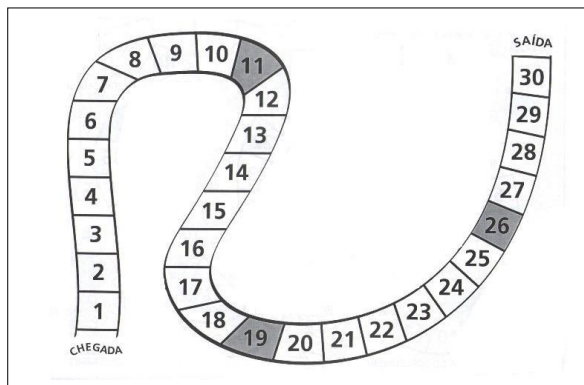
O objetivo desta etapa foi a percepção por parte dos alunos na existência de uma relação de proporção inversa e a aplicação da proporcionalidade no cotidiano.

- Quarta etapa:

Nesta etapa da atividade os alunos já tinham uma compreensão do conceito de proporcionalidade que estava sendo trabalhado baseado em suas experiências, desta forma pode-se utilizar a resolução de problemas para aprendizado e reforço do conteúdo.

Organizamos uma competição entre os grupos, estimulando o trabalho em equipe por meio de um jogo de tabuleiro. Fizemos um esboço de tabuleiro (figura 6) no quadro e identificamos cada grupo com uma cor (azul, amarelo, vermelho, preto e verde)

Figura 6: Esboço de tabuleiro utilizado



Fonte: Protocolo de Pesquisa

Distribuímos folhas com problemas (Figura 7) para que cada grupo discutisse e resolvesse num determinado tempo. Cada grupo recebeu também placas com as letras A, B, C, D e E (Figura 8) para mostrar as respostas dos problemas dados (quando mais de um grupo respondia corretamente, os alunos explicavam qual foi o raciocínio usado). Essas questões foram retiradas de edições anteriores da OBMEP, do ENEM e do SAERJ. Os grupos avançavam as casas à medida que acertavam as questões e ao final todos os grupos receberam um brinde de acordo com a ordem de chegada ao final.

Figura 7: Algumas questões utilizadas na competição

(SARESP) Beatriz encontrou, na loja **pague pouco**, a seguinte promoção:

**Promoção leve 4 pague 3**

(OBMEP/2006 – adaptada) Um fabricante de chocolate cobrava R\$ 5,00 por uma barra de 250 grama. Um comerciante comprou R\$ 250,00 desse chocolate, totalizando 12,5 quilos. Recentemente o peso da barra foi reduzido para 200 grama, mas seu preço continuou R\$ 5,00. Com R\$ 250,00, quantos quilos o comerciante vai adquirir do chocolate de 200 gramas (cada)?

- 12 quilos
- 13,5 quilos
- 11 quilos
- 10 quilos
- 10,5 quilos

Fonte: Protocolo de Pesquisa

Figura 8: Placas dadas a cada grupo e cores de identificação



Fonte: Protocolo de Pesquisa

Dessa forma, ressaltamos o trabalho em equipe como forma de alcançar o objetivo, expressar o raciocínio e observar as diversas formas de se resolver um mesmo problema.

### 3. CONCLUSÃO

Consideramos que a aula atingiu seu objetivo, pois percebemos que os alunos conseguiram aprender proporcionalidade resolvendo problemas. Acreditamos que nosso trabalho beneficiou a turma por ter sido em grupo, já que todos puderam se entrosar, partilhar conhecimentos e sanar suas dificuldades entre si.

Para o grupo, o trabalho foi de suma importância para nossa formação acadêmica, pois pudemos perceber que trabalhar com material concreto é um diferencial para a aula e um atrativo para os alunos. Além disso, poder lecionar no Ensino Fundamental de uma Escola Pública, nos mostrou que os alunos podem até apresentar dificuldade em matemática básica, mas mostram interesse pela matéria quando esta é trabalhada de forma lúdica.

Os pontos positivos que podem ser destacados são o uso de material concreto, o trabalho em equipe, o jogo que envolveu todo o conteúdo e o uso de régua e calculadora, pois percebemos que até esta aula os alunos não tinham afinidade com estes instrumentos, mas ao final dela, aprenderam a utilizá-los. Os pontos negativos foram a falta de infraestrutura da sala de aula, que era quente e pequena, e o fato de os alunos terem lanchado durante a aplicação da sequência, o que os deixou um pouco agitados.



Os alunos elogiaram a aula e a maneira como foi dada, gostaram dos materiais usados e do jogo, além de se mostrarem interessados o tempo todo. Sugerimos para continuação desse trabalho, focar na proporcionalidade inversa e iniciar proporcionalidade entre áreas, que também podem ser aplicadas com material concreto.

#### 4. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática*. Brasília, 1998.

COSTA JUNIOR, J. R. *Atribuição do Significado ao Conceito Proporcionalidade: Contribuições da História da Matemática* (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). 237f. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2010.

COSTA, Manoel dos Santos; ALLEVATO, Norma Suely G. *Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Proporcionalidade através da Resolução de problemas: uma mudança no pensar sobre o ensino de matemática*. In: Encontro de Produção Discente Anais, São Paulo. Anais... São Paulo: PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. p. 1-13. 2012.

COSTA, Manoel dos Santos; ALLEVATO, Norma Suely G. *Proporcionalidade e função afim: uma possível conexão através da resolução de problemas*. In: XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática, México. 2015. Disponível em [http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv\\_ciaem/xiv\\_ciaem/paper/viewFile/439/203](http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/439/203). p. 3.

NUNES, Célia Barros; SOUZA, Analucia C. P. de. *A resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática em sala de aula*. In: IX ENEM, 2007, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UNI-BH

OLIVEIRA, Izabella. *Proporcionalidade: estratégias utilizadas na Resolução de Problemas por alunos do Ensino Fundamental no Quebec*. In: Boletim de Educação Matemática, vol. 22, núm. 34, 2009, pp. 57-79. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro. Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221876004>

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa. *A Resolução de Problemas na Educação Matemática: Onde Estamos e Para Onde Iremos?*. In: XVII Jornada Regional de Educação Matemática e IV Jornada Nacional de Educação Matemática, 2012, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2012.

PAULA, Marília Rios de. *Razão como Taxa: uma proposta de ensino para a sala de aula de matemática: Reflexões sobre possíveis Significados para Frações*. 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em:

<<http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Marilia-Rios.pdf>>Acesso em 26 mar. 2016

PINTO, Valessa Leal Lessa de Sá. *Formação matemática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas compreensões sobre os conceitos básicos da Aritmética*. 2010. 176f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica: Matemática, Física e Química) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, Rio de Janeiro. 2010.

WALLE, J. A. Van de. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2009.