

INOVAÇÃO MATEMÁTICA: PRÁTICA DE ENSINO INOVADORA DE PROPORCIONALIDADE

MATHEMATICAL INNOVATION: INNOVATIVE TEACHING PRACTICE OF PROPORTIONALITY

Rivanaldo Martins Lopes¹

Resumo: Introdução: O estudo de proporcionalidade no ensino médio tem-se apresentado como conteúdo essencial na aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva apresentar um novo modelo inovador de resolução de problemas de regra de três simples, como ferramenta na prática de ensino na educação contemporaneidade. Para atingir os objetivos propostos neste trabalho, a pesquisa foi realizada na ECIEM Dorgival Silveira, com método quali-quantitativo com 118 estudantes do ensino médio de forma experimental, com dados de variável discreta e análise de dados com auxílio da estatística descritiva. No desenvolvimento deste método, terá como contribuição social, um produto inovador de aprendizagem que facilitará as dificuldades vivenciadas pelos estudantes de matemática. Assim foi apresentado essa nova ferramenta com respaldo na eficiência e eficaz nos resultados, propondo que outros pesquisadores busquem novas pesquisas neste campo que ainda precisa de uma nova inovação quanto aos tipos de materiais.

Palavras-Chaves: Proporcionalidade. Ensino Inovador. Regra de três simples.

¹ Doutor em Educação. ORCID: 0000-0002-6414-8499. CURRÍCULO LATTES: <https://lattes.cnpq.br/3763303818545866>.



Abstract: Introduction: The study of proportionality in high school has been presented as essential content in student learning. In this context, the present work aims to present a new innovative model for solving simple rule of three problems, as a tool in teaching practice in contemporary education. To achieve the objectives proposed in this work, the research was carried out at ECIEM Dorgival Silveira, with a qualitative-quantitative method with 118 high school students in an experimental way, with discrete variable data and data analysis with the aid of descriptive statistics. In the development of this method, the social contribution will be an innovative learning product that will facilitate the difficulties experienced by mathematics students. Thus, this new tool was presented with support for efficiency and effective results, proposing that other researchers seek new research in this field that still needs new innovation regarding the types of materials.

Keywords: Proportionality. Innovative Teaching. Simple rule of three.

INTRODUÇÃO

Na educação contemporânea brasileira, a técnica de Regra de três simples, encontra-se no ensino como ferramenta para resolução de problemas de proporcionalidade presente no currículo da educação básica, especificamente no ensino fundamental e médio em escolas públicas e privadas. Na mesma, estuda-se o comportamento das grandezas abordando a correlação de proporcionalidade diretamente e inversamente proporcional nos problemas vivenciados no cotidiano dos estudantes (BRASIL, 2021).

Dentro deste contexto, quais as dificuldades apresentadas no processo de ensino e apren-

dizagem sobre regra de três simples, com objetivo de desenvolver um modelo de ensino inovador para resolver problemas de proporcionalidade, via busca na literatura, metodologias através de uma pesquisa realizada de campo, com intuito de melhorar o ensino, a ciência e propor uma nova maneira para resolução de problemas de ensino inovador Lopes (2023).

Portanto, este trabalho diferencia dos demais encontrados na literatura, por apresentar o ensino inovador destinados para estudantes com dificuldades na aprendizagem na resolução de problemas sobre proporcionalidade na educação básica.

DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho utilizou-se de uma metodologia quali-quantitativa de abordagem descritiva realizando experimento, para atender o objetivo da pesquisa, contribuindo significativamente para a melhoria do ensino-aprendizagem da escola pública integral do Município de São Francisco/PB, Brasil (PEREIRA; GUERRA, 2016).

Na busca na história da matemática, a civilização egípcia através do Papiro de Rhind encontramos registros de como eles trabalhavam o ensino de proporcionalidade com a técnica de regra de três simples (ROQUE, 2012). Conforme a Figura 1 apresenta-se esse contexto histórico do Egito sobre proporcionalidade.

Figura 1- Proporcionalidade Egípcia.



Fonte: Robins e Shute (1987, p. 65)

A ferramenta utilizada pelos Egípcios: considerando o problema de número 24 do papiro de Rhind, que diz “Uma quantidade mais um sétimo desta quantidade torna-se 24. Qual é esta quantidade?”.

$$aha + \frac{1}{7} aha = 24$$

O processo de ensino e aprendizagem sobre razão e proporção elencados e proposto pelos autores Ávila (1985), Ávila (1986), Soares e Nehring (2013); Fioreze (2010); Nogueira (2010) e Maranhão (2010), retratam como as metodologias aplicadas em sala de aulas, são tradicionalmente e mecânica que precisam de uma modelagem diante da realidade vivenciada pelos estudantes e professores da educação básica inseridas nas mudanças de habilidades e competências sofridas pela educação contemporânea. Para atender as dificuldades vivenciadas pelos estudantes e professores no atual ensino.

Assim, o ensino de regra de três simples, iniciou-se nas civilizações antigas, passando da

mesopotâmia, Egito antigo, Europa ocidental vista através dos registros, principalmente do papiro de Rhind, que afirma que nosso ensino sobre proporcionalidade ainda são ferramentas desenvolvidas pelas civilizações antigas e que Lopes (2023) já propõem um novo ensino inovador para o ensino de equações quadrática, trigonometria do relógio, análise combinatória e proporcionalidade na prática de novo modelo de ensino visando aprendizagem significativa dos estudantes da educação básica brasileira.



Reconhecemos que existem muitas aplicações da proporcionalidade na vida cotidiana e também em áreas como Matemática, Física, Química, Música, Geografia, Artes, dentre outras. Dentre dos estudos (COSTA JUNIOR, 2010; SILVA, 2008; MARTINS, 2007) têm apontado que, como a Matemática identificada no ambiente escolar bem como na formação inicial de professores (SILVA; ALENCAR, 2012), os profissionais, ao ensinarem proporcionalidade, sempre aparece o ensino do algoritmo da regra de três, deixando de correlação existentes entre as grandezas.

É notório a caracterização da definição de proporcionalidade presente no estudo de função linear, em razão e escalas na representação de figuras e suas semelhanças. Segundo Sfard (2008), definimos este conceito, dessas grandezas correlacionada com as variáveis em estudo dinâmico sobre proporção na vivenciado nos problemas do cotidiano dos estudantes na educação contemporânea.

Contexto Histórico do ensino inovador

No Brasil, o ensino inovador proposto pelo pesquisador Lopes (2023), trata-se de uma ferramenta bastante útil e prático que busca inovar o ensino com novos métodos com objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem na área da matemática nos diversos conteúdo da educação básica, onde os alunos apresentam maiores dificuldades. Isso, provém de uma nova proposta de ensino destinados aos estudantes da educação que apresentam dificuldades na resolução de problemas de matemática sobre proporcionalidade na interdisciplinaridade dos conteúdos.



Definições na construção do novo modelo de ensino inovador sobre proporcionalidade.

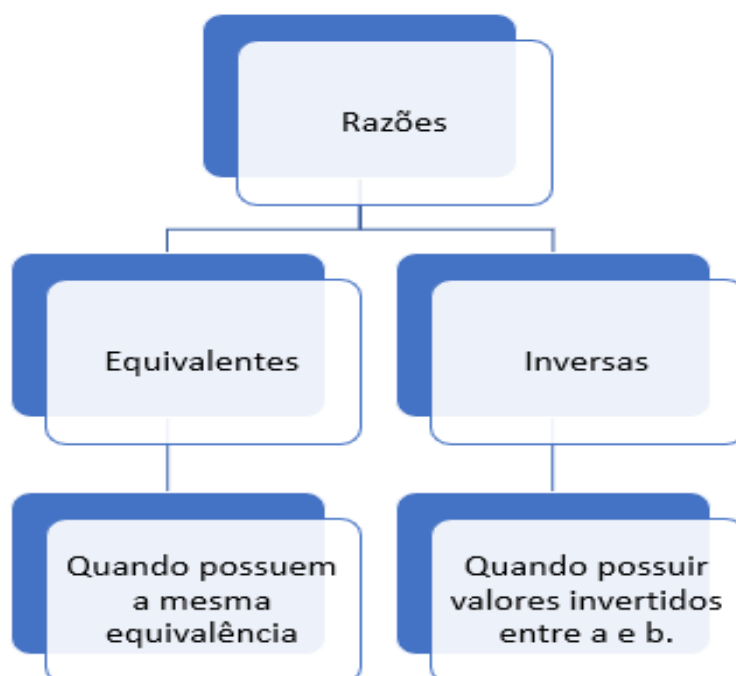
Razão: é o quociente entre duas partes. Aparte desejada dividida pelo total. Quantas vezes o primeiro número contém o segundo.

$$\Rightarrow \frac{a}{b} \Rightarrow \begin{cases} a \Rightarrow \text{é o numerador (antecedente)}. \\ b \Rightarrow \text{é denominador (consequente)}. \end{cases}$$

Razão: Definida como sendo a relação existente entre dois valores contendo a mesma grandeza. Na matemática, razão é estabelecida como uma comparação entre duas grandezas na variável estudada.

Classificação das razões: as são classificadas de acordo com sua equivalência e a posição de a e b da razão. De acordo com a classificação do esquema representado na figura 1 sobre os tipos de razões.

Figura 1 – classificações das razões



Fonte: o autor.

Diretamente proporcionais: à medida que uma dessas grandezas aumenta, a outra também aumenta e na mesma proporção.

Inversamente proporcionais: à medida que uma dessas grandezas aumenta, a outra grandeza diminui na mesma proporção.

Ensino Inovador para regra de três Simples no Brasil

No Brasil, o ensino inovador desenvolvido pelo pesquisador Lopes (2023), trata-se de uma ferramenta bastante útil e prática que relaciona a proporção de forma análoga transformando em um produto de uma constante por uma proporção identificando as relações entre as grandezas quanto ser diretamente ou inversamente proporcional. As mesmas são avaliadas pelos seus valores do numerador e denominador. Vejamos a seguir como se comporta as proporções a seguir.



$f(x)$ é resultado da grandeza procurada;

k é o valor estabelecido pela grandeza x constante;

$\frac{x}{y}$ grandeza fornecida da relação x e y , se $f(x)$ aumenta $x > y$;

$\frac{y}{x}$ grandeza fornecida pela relação x e y , se $f(x)$ diminuir, então $x < y$

$$f(x) = k \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{z}{w},$$

Portanto, $f(x)$ é o produto da constante k pelas razões de grandezas de proporcionalidade diretamente ou inversamente proporcional.

A prática de ensino de proporcionalidade, presente em sala de aula desde a antiguidade até a contemporaneidade, aplicadas na resolução de problemas na prática de ensino por professores da educação básica brasileira segundo (IEZZI, 1993), (COSTA, 2022), (GONÇALES, 2018), (NOGUEIRA, 2010) (ROQUE, 2012), (CLARETO, 2002) e (ALVARENGA; ANDRADE; SANTOS, 2016), sempre tornando essa ferramenta cada vez mais distante da realidade social necessitando na mudança para o ensino inovador proposto por Lopes (2023) em uma modelagem de ensino voltada na qualidade e aprendizagem dos conteúdos utilizando como ferramentas a inovação no ensino para dar sentido aos conteúdos e facilidades na aprendizagem significativa.

Exemplo 1- Aplicação do ensino inovador

Em uma granja com 800 frangos, 984 kg duram exatamente 10 dias. Caso a granja tivesse 200 frangos a mais, essa ração duraria quantos dias?

Solução:

$$\Rightarrow f(x) = k \cdot \frac{x}{y}$$

$$\Rightarrow f(x) = 10x \frac{800}{1000}$$

$$\Rightarrow f(x) = 8 \text{ dias}$$

Em uma fábrica de tecidos, 12 teares produzem 2000 m de tecidos em 4 dias, em 8 horas de trabalho por dia. Se a jornada passar a 12 horas, quantos metros de tecido serão produzidos por 16 teares durante 8 dias?

Solução:

$$\Rightarrow f(x) = k \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{w}{z}$$

$$\Rightarrow f(x) = 2000 \cdot \frac{16}{12} \cdot \frac{8}{4} \cdot \frac{12}{8}$$

$$\Rightarrow f(x) = 8000 \text{ m}$$

Exemplo 2: Desejamos dividir uma quantia de R\$ 350 reais entre duas pessoas, em partes inversamente proporcionais a 2 e a 3.

Método tradicional

$$\Rightarrow x + y = 350$$

$$\Rightarrow \frac{x}{\frac{1}{2}} = \frac{y}{\frac{1}{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{x + y}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{x}{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{350}{\frac{5}{6}} = \frac{x}{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{6}x = \frac{1}{2} \cdot 350$$

$$\Rightarrow x = 210$$

Como sabemos que $x + y = 350$, temos:

Método Inovador

$$\Rightarrow x = \frac{\frac{1}{2} \times 350}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{350}{2}}{\frac{5}{6}} \Rightarrow x = 210$$

$$\Rightarrow y = \frac{\frac{1}{3} \times 350}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{350}{3}}{\frac{5}{6}} \Rightarrow y = 140$$

$$\Rightarrow \text{Logo, } x = 210 \text{ e } y = 140.$$

$$\Rightarrow 210 + y = 350$$

$$\Rightarrow y = 140$$

$$\Rightarrow \text{Logo, } x = 210 \text{ e } y = 140$$

Exemplo 3: Sabendo que a soma das idades de Joana e Hugo é 20 anos e a razão é de . Sabendo que Joana é mais velha, qual a idade das meninas?

Método tradicional

Solução:

$x \Rightarrow$ idade de joana;

$y \Rightarrow$ idade de Hugo.

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 20 \\ \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2y = 3x \Rightarrow y = \frac{3x}{2}$$

Substituindo na primeira equação:

$$\Rightarrow x + \frac{3x}{2} = 20 \Rightarrow 2x + 3x = 40 \Rightarrow 5x$$

$$= 40 \Rightarrow x = 8 \text{ anos}$$

$$\Rightarrow y = \frac{3x}{2} \Rightarrow y = \frac{3 \cdot 8}{2} \Rightarrow y = 12 \text{ anos}$$

Logo, joana tem 8 anos e Hugo 12 anos.

Método Inovador:

$$\Rightarrow x = \frac{2 \times 20}{2+3} = \frac{40}{5} = 8$$

$$\Rightarrow y = \frac{3 \times 20}{2+3} = \frac{60}{5} = 12$$

Logo, joana tem 8 anos e Hugo 12 anos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES



Diante dos resultados apresentados, a maior dificuldade vivenciada e apontada pelos estudantes foi a metodologia de ensino de regra de três simples para alunos do ensino médio (70%) e 80% dos docentes apontaram que essas dificuldades se concentram na modelagem do esquema e na identificação no comportamento das grandezas quanto a proporcionalidade. Assim, essa ferramenta encontrada em sala de aula advém de muito tempo, através dos livros didáticos, materiais digitais e formação de professores para o ensino na prática de resolução de problemas no ensino superior (MENEZES et al., 2020), (PIMENTA, 2021), (PERREIRA, 2022) e (ROSSETTE et al, 2021).

O método inovador para resolução de problemas sobre proporcionalidade se baseia no produto de uma constante pelo produto das razões de proporcionalidade correlacionada com a constante de variação da variável discreta avaliada pela modelagem matemática aplicadas de forma que resolve todos os casos de proporcionalidade, ou seja, universal a sua aplicabilidade. Conforme apresenta-se a seguir:

$$\Rightarrow f(x) = k \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{z}{w}$$

Exemplo 1: Em uma granja com 800 frangos, 984 kg duram exatamente 10 dias. Caso a granja tivesse 200 frangos a mais, essa ração duraria quantos dias?

Solução:

$$\Rightarrow f(x) = k \cdot \frac{x}{y} \Rightarrow f(x) = 10x \frac{800}{1000} \Rightarrow f(x) = 8 \text{ dias}$$

A proposta do modelo matemático de ensino inovador, para resolução de problemas de pro-

porcionalidade, proposto por Lopes (2023), se baseia em resolver problemas de regra de três simples e composta de forma prática e sem dificuldades, conforme a proporcionalidade das grandezas estudadas, Já o método proposto e de conhecimentos dos estudantes de ensino, encontrados nos livros de Iezzi (1993), Bonjorno, Giovanni Jr e Sousa (2021), propõem como método de ensino, a regra de três simples, tornando o ensino tradicional e mecânico, dificultando aprendizagem no contexto social dentro da realidade social contemporânea, ferramentas utilizadas pelo MEC, como método de ensino básico do novo ensino médio brasileiro.

Dentro dessa metodologia de ensino sobre proporcionalidade, encontradas nos livros didáticos de Iezzi (1993), Souza (2020), Bonjorno, Giovanni Jr e Sousa (2021), trazem desvantagem para aqueles professores que não gosta da inovação em sala de aula como também para os estudantes com dificuldades na aprendizagem, distante da realidade social contemporânea, um ensino tradicional e mecânico, e vantagem para o sistema na base econômica de investimento em materiais e formação de professores. No modelo proposto por Lopes (2023), propõem um ensino de proporcionalidade com eficiência e qualidade na prática e na aprendizagem. Além de uma contribuição social para educação brasileira, através de diversos livros publicados propondo mudanças, chamado de ensino inovador.

CONCLUSÃO

De modo geral as dificuldades vivenciadas no ensino por professores e estudantes, não está relacionada só com a falta de formação continuada dos professores de matemática, como também, estudos e planejamentos adequado para as aulas, com novas metodologias adequadas, em um novo ambiente de aprendizagem em uma realidade social contemporânea, onde o ensino tornará mais efi-



ciente quando os professores focar não no aluno e sim na causa da não aprendizagem proveniente de um ensino tradicional e de linguagem inadequada para realidade atual.

Os modelos propostos pelo ensino de matemática, pelos professores, encontrados na sala de aula, na literatura e suas inovações acontecidas até a contemporaneidade, não atendeu as dificuldades vivenciadas pelos estudantes e professores, quanto a praticidade e aprendizagem significativa, de proporcionalidade coma técnica de regra de três simples, no atual ensino brasileiro vivenciado por escolas públicas e privadas de ensino.

Portanto, a inovação do ensino de matemática, em sua obra, contribuiu na aprendizagem significativa dos estudantes e professores da educação básico no ensino médio brasileiro, para a ciências, com a inovação de novo modelo de ensino e partindo dessa premissa, a pesquisa científica possa da continuidade na aplicabilidade deste estudo para os desenvolvimentos da compreensão para estudos futuros na área de proporcionalidade.

BIBLIOGRAFIA

ALVARENGA, K. B.; ANDRADE, I. D.; SANTOS, R. D. J. Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de. Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 12, n. 24, p. 39-52, Jan/jul 2016. ISSN 95-243.

ÁVILA, G. Razões, proporções e regra de três. Revista do Professor de Matemática, São Paulo, n. 8, p. 1-8, 1985.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p. Disponível em: [http:// portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf). Acesso em: 11 maio 2021.



COSTA JUNIOR, J. R. Atribuição de significado ao conceito de proporcionalidade: contribuições da história da matemática. 2010. 237 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

CLARETO, S. M. Educação Matemática e Contemporaneidade: Enfrentando Discursos Pós-Modernos. Bolema, Rio Claro – SP, v. 15, n. 17, p. 1-18, maio 2002. ISSN 978-85-89082-23-5.

COSTA, N. M. L. D. A História da Matemática. PUC, p. 1-18, 2022.

GONÇALVES, J. P. Análise da dificuldade e da discriminação de itens de Matemática do ENEM. REMAT, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 4, n. 2, p. 38-53, 2018. ISSN 2447-2689.

IEZZI, G. Fundamentos da Matemática Elementar, Trigonometria: Exercícios resolvidos, exercícios propostos, testes de vestibular com respostas. 7ª. ed. São Paulo: Atual, v. 3, 1993

LOPES. R.M. INOVAÇÃO MATEMÁTICA: Ensino- aprendizagem de trigonometria utilizando relógio e ângulo, na prática do ensino médio. Journal of Interdisciplinary Debates, João Pessoa, v. 04, n. 4, p. 04 – 37, jun. 2023. ISSN 2675-469X

LOPES. R.M. Princípio da matemática inovadora: Equação do 2º grau. Journal of Interdisciplinary Debates. 1ª.ed. João Pessoa: Editora Acadêmica Periódicos. 2023.

LOPES. R.M. INOVAÇÃO MATEMÁTICA: Ensino- aprendizagem de trigonometria utilizando relógio e ângulo, na prática do ensino médio. Journal of Interdisciplinary Debates. 1ª.ed. João Pessoa: Editora Acadêmica Periódicos. 2023.

LOPES, Rivanaldo Martins. Práticas de ensino de análise combinatória: um estudo de revisão integrada. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 03, Vol. 03, pp. 79-93. Março de 2023. ISSN: 2448-0959.

LIMA, E. L. Novamente a proporcionalidade. Revista do Professor de Matemática, São Paulo, n. 12, p. 8-12, 1987.

MARTINS, L. De C. Abstração Reflexionante e Aprendizagem de Proporção: ensino de matemática na sexta série. 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

MENEZES, G. D. et al. Do experimento à experimentação: metodologia ativa no ensino de trigonometria. Rev. Monogr. Ambient., Santa Maria, v. 19, n. 4, p. 1-23, maio 2020. ISSN 2236-1308.

PIMENTA, G. L. M.; JUSTULIN, A. M. Uma experiência de ensino-aprendizagem de áreas de figuras planas através de resolução de problemas. Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 5, n. 11, p. 1-17, 2021.

PEREIRA, E.; GUERRA, E. A. A utilização do geogebra para a aprendizagem da Trigonometria no Ensino Médio. Rencima, v. 7, n. 3, p. 53-72, agosto 2016.

PEREIRA, et al. Educação Matemática Crítica e a contemporaneidade: uma reflexão frente à problemática das fake news. Revista Educação Pública, p. 1-8, 16 dezembro 2022. ISSN 1984-629.

ROSSETTO, D.; BALIEIRO FILHO, I. F. A resolução de problemas no currículo de Matemática do estado de São Paulo e no Caderno do aluno. Revista Práxis Educacional, v. 17, n. 45, p. 428-450, abr./jun. 2021.

ROBINS, Gay; SHUTE, Charles. The Rhind Mathematical Papyrus: an ancient Egyptian text. Lon-

don: British Museum Publications, 1987

ROQUE, T. História da matemática. Zahar, 2012.

SILVA, A. da F. G; PIETROPAOLO, R. C.; CAMPOS, T. M. M. Atual currículo de matemática do estado de São Paulo: indicações para a introdução do ensino da ideia de irracionalidade. Boletim GE-PEM, Rio de Janeiro, n. 62, p. 31-44, jan./jul. 2013.

SILVA, E. A. Pensamento Proporcional e regra de três: estratégias utilizadas por alunos do ensino fundamental na resolução de problemas. 2008. 210f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Tuiuti do Paraná, Paraná, 2008.

SFARD, A. Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematizing. Cambridge: University Press, 2008.