

A ESCOLHA DA OPERAÇÃO EM QUESTÕES MULTIPLICATIVAS ARITMÉTICAS E EM QUESTÕES MULTIPLICATIVAS ALGÉBRICAS QUE ENVOLVEM NÚMEROS NATURAIS E NÚMEROS DECIMAIS

THE CHOICE OF OPERATION IN ARITHMETIC MULTIPLICATIVE QUESTIONS AND IN ALGEBRAIC MULTIPLICATIVE QUESTIONS INVOLVING NATURAL NUMBERS AND DECIMAL NUMBERS

LA ELECCIÓN DE LA OPERACIÓN EN PREGUNTAS MULTIPLICATIVAS ARITMÉTICAS Y EN PREGUNTAS MULTIPLICATIVAS ALGEBRAICAS QUE INVOLUCRAN NÚMEROS NATURALES Y NÚMEROS DECIMALES

Thiago Beirigo Lopes*

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5036-795X> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6989605096245375>

Ana Paula Nunes Felix**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2571-0458> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8884918734105680>

Pedro Franco de Sá***

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8986-2787> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4323922632919962>

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação que teve como questão de pesquisa: Os estudantes que escolhem corretamente as operações em questões que envolvem números naturais conseguem ter a mesma capacidade em questões que envolvem números decimais em questões do campo multiplicativo? Diante dessa questão, o objetivo do estudo foi investigar como se comporta o percentual de acerto da escolha da operação em questões multiplicativas com números decimais quando há a escolha correta da operação em questões multiplicativas com números naturais. A produção das informações ocorreu por meio de um teste aplicado à 109 estudantes de cinco turmas de três escolas públicas situadas na cidade de Confresa, no estado de Mato Grosso, Brasil. O teste continha questões multiplicativas que envolviam números naturais e números decimais com estruturas similares, divididas em questões do tipo aritmético e do tipo algébrico. Os dados obtidos pelos testes compostos por questões multiplicativas aritméticas e questões multiplicativas algébricas com números naturais e números decimais indicaram altos percentuais de acerto da escolha da operação em questões multiplicativas envolvendo números decimais quando ocorreu o acerto da escolha da operação em questões multiplicativas envolvendo números naturais. Além disso, foi possível perceber que o desempenho dos

* Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (REAMEC/UFMT). Professor de Matemática do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Confresa, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Vilmar Fernandes, 300, bairro Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: thiago.lopes@ifmt.edu.br.

** Mestre Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (UEPA). Professora da Secretaria do Estado de Educação (SEDUC/PA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia Augusto Montenegro, Km 10, s/n, Icoaraci. Belém, Pará, Brasil, CEP 66.820-000. E-mail: apnfelix01@gmail.com.

*** Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Titular da Universidade do Estado do Pará (UEAP), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Úna, nº 156, bairro Telégrafo, Belém, Pará, Brasil, CEP 66050-540. E-mail: pedro.franco.sa@gmail.com.

estudantes em questões multiplicativas do tipo aritmético foi melhor em relação à resolução de questões do tipo algébrico.

Palavras-chave: Questões aritméticas. Questões algébricas. Questões multiplicativas. Escolha da operação. Números naturais e Números decimais.

ABSTRACT

This article presents the results of an investigation whose research question was: Can students who correctly choose operations in questions involving natural numbers have the same ability in questions involving decimal numbers in questions of the multiplicative field? Faced with this question, the objective of the study was to investigate how the percentage of correct choice of the operation behaves in multiplicative questions with decimal numbers when there is the correct choice of the operation in multiplicative questions with natural numbers. The production of information took place through a test applied to 109 students from five classes of three public schools located in the city of Confresa, in the state of Mato Grosso, Brazil. The test contained multiplicative questions involving natural numbers and decimal numbers with similar structures, divided into arithmetic and algebraic questions. The data obtained by the tests composed of arithmetic multiplicative questions and algebraic multiplicative questions with natural numbers and decimal numbers indicated high percentages of correctness in the choice of operation in multiplicative questions involving decimal numbers when the choice of the operation in multiplicative questions involving natural numbers occurred. In addition, it was possible to notice that the students' performance in multiplicative arithmetic questions was better in relation to solving algebraic questions.

Keywords: Arithmetic questions. Algebraic questions. Multiplicative questions. Operation choice. Natural numbers and Decimal numbers.

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una investigación cuya pregunta de investigación fue: ¿Pueden los estudiantes que eligen correctamente operaciones en preguntas que involucran números naturales tener la misma habilidad en preguntas que involucran números decimales en preguntas del campo multiplicativo? Ante esta interrogante, el objetivo del estudio fue investigar cómo se comporta el porcentaje de elección correcta de la operación en preguntas multiplicativas con números decimales cuando existe la elección correcta de la operación en preguntas multiplicativas con números naturales. La producción de información se realizó a través de una prueba aplicada a 109 alumnos de cinco clases de tres escuelas públicas ubicadas en la ciudad de Confresa, en el estado de Mato Grosso, Brasil. La prueba contenía preguntas multiplicativas que involucraban números naturales y números decimales con estructuras similares, divididas en preguntas aritméticas y algebraicas. Los datos obtenidos por las pruebas compuestas de preguntas multiplicativas aritméticas y preguntas multiplicativas algebraicas con números naturales y números decimales indicaron altos porcentajes de acierto en la elección de la operación en preguntas multiplicativas que involucran números decimales cuando ocurrió la elección de la operación en preguntas multiplicativas que involucran números naturales. . Además, fue posible notar que el desempeño de los estudiantes en las preguntas aritméticas multiplicativas fue mejor en relación a la resolución de las preguntas algebraicas.

Palabras clave: Preguntas aritméticas. Preguntas algebraicas. Problemas multiplicativos. Opción de operación. Números naturales y Números decimales.



1 INTRODUÇÃO

Os números racionais em sua forma decimal¹ podem ser comumente percebidos em situações rotineiras. Eles figuram em medidas de comprimento, de volume, de velocidade, em preços de produtos em inúmeros pontos comerciais, no sistema financeiro, em dados estatísticos, dentre outras várias situações. Com base na constatação dessa perspectiva, é fundamental que estudantes compreendam os conceitos matemáticos que envolvem esses números.

Ao falar de ensino, dentre outras possibilidades, dar continuidade e ampliar o sentido de número, dos naturais para os decimais, dos estudantes de ensino fundamental pode ser viável. Visto que os números decimais são parte integrante do cotidiano do estudante, ainda possuam a característica de serem uma extensão tanto dos números naturais, quanto dos números racionais e podem ser interpretados sob qualquer um desses aspectos. Sob a visão como extensão dos naturais, os decimais também podem ser considerados como uma ampliação do sistema de numeração de base dez ao incluir os décimos.

Quanto às operações do campo multiplicativo (adição e subtração) e do campo multiplicativo (multiplicação e divisão), os números decimais mantêm os mesmos algoritmos utilizados para operar com números naturais com algumas leves adaptações. Em que, em alguns casos, necessitam de propriedades adicionais. No caso da adição e subtração, há a necessidade de alinhar as casas decimais e décimos de acordo com a localização da vírgula, para a multiplicação há uma “contagem” de casas decimais e para a divisão pode haver a necessidade de implemento do algoritmo em caso de dízimas periódicas.

Leivas (2019) indica que a construção do número, o sistema de numeração decimal e as propriedades operatórias com números naturais são temas fundamentais para um bom desempenho do estudante no início da escolaridade. Tal fato aliado à necessidade cotidiana de operar com números decimais, este trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo maior em que nessa etapa preliminar foi estabelecida a questão de pesquisa: “Os estudantes que escolhem corretamente as operações em questões que envolvem números naturais conseguem ter a mesma capacidade em questões que envolvem números decimais em questões do campo multiplicativo?”. A questão de pesquisa, partindo da premissa que o estudante acertou a questão que envolve somente números naturais, pode ser interpretada pelo diagrama exposto na Figura 1.

¹ Com o intuito de facilitar a leitura, é utilizado somente “números decimais” para se referir aos “números racionais em sua forma decimal”.

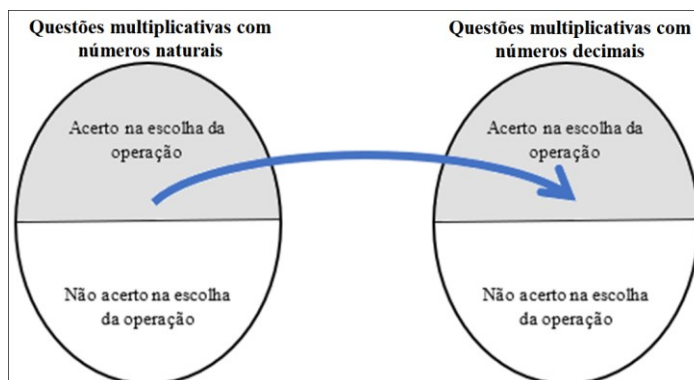


Figura 1 - Diagrama das possibilidades em escolha da operação

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Devido à essa necessidade cotidiana e os decimais poderem ser vistos como extensão dos números naturais mantendo a base algorítmica de suas operações, surge a questão norteadora dessa investigação: “Os estudantes que escolhem corretamente as operações em questões que envolvem números naturais conseguem ter a mesma capacidade em questões que envolvem números decimais em questões do campo multiplicativo?” Cabe destacar que esse texto traz os resultados de uma pesquisa sobre questões multiplicativas que é integrante em uma pesquisa maior que pesquisou sobre questões aditivas e multiplicativas.

Para responder à essa questão, são apresentados nesse artigo os resultados parciais de uma pesquisa que teve o objetivo de investigar se o estudante que escolhe corretamente a operação em questões multiplicativas que envolvem números naturais tem essa mesma capacidade quando envolvem números decimais. Assim, a pesquisa é do tipo quanti-qualitativa, em que são analisadas as quantidades de erros, de acertos e em branco, além das resoluções de questões realizadas pelos estudantes. Esses testes foram aplicados em cinco turmas divididas em três escolas, perfazendo um total de 109 estudantes participantes. O teste propunha pares de questões multiplicativas que envolviam números naturais e números decimais com estruturas similares, distribuídas em questões do tipo aritmético e do tipo algébrico, segundo Sá e Fossa (2008).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com base também nos estudos de Vergnaud (2009) sobre a Teoria dos Campos Conceituais, Sá (2003) realizou estudos sobre as questões que envolvem as quatro operações aritméticas fundamentais e seus plurais significados, que interferem diretamente na formalização de conceitos.

Ao abordar sobre questões que envolvem as operações aritméticas fundamentais, o estudo de Sá (2003) aponta relações a dois aspectos: o aspecto semântico, relacionado à

incógnita que a operação corresponde, e o aspecto simbólico, concernente ao resultado da manipulação dos símbolos envolvidos na realização de cada operação e pode ser feito unicamente consultando a tabuada da operação, ou seja, sem alguma forma de interpretação.

Sá (2003) ainda apresenta a existência de duas categorias de questões verbais: as questões aritméticas e as algébricas. Em que estão relacionadas com sua modelação, ou seja, a conversão dos dados semânticos para linguagem matemática. Nas questões aritméticas, a incógnita fica isolada em um dos membros da igualdade, sendo utilizada para indicar o resultado da operação. Ainda, segundo Sá e Fossa (2008, p. 269), as questões aritméticas são aquelas “[...] que, em sua resolução operacional, não são usadas de maneira implícita ou explícita as propriedades aditivas ou multiplicativas da igualdade”.

Essas assertivas conduzem à modelação de um problema aritmético, em que o valor desconhecido fica isolado em um dos membros da igualdade e a escolha da operação é efetuada a partir do contexto da questão, conforme indicações no Quadro 1.

Exemplo de questão	Operação	Modelação Geral	Modelação da Questão
Um cinema possui 15 fileiras com 18 cadeiras cada. Não sendo permitido que se assista filme em pé, qual é o número máximo de pessoas que podem assistir um filme por sessão neste cinema?	Multiplicação	$a \times b = ?$	$15 \times 18 = ?$
Tenho 1200 bombons para distribuir igualmente em cinco caixas. Quantos bombons devo colocar em cada caixa?	Divisão	$a \div b = ?$	$1200 \div 5 = ?$

Quadro 1 - Modelação de questões aritméticas multiplicativas

Fonte: Adaptado de Sá (2003, p. 76).

Em questões algébricas, a incógnita não está isolada em um dos membros da igualdade e é utilizada para indicar a relação de igualdade exigida entre os dados. De acordo com Sá e Fossa (2008, p. 270), são aquelas “[...] em que, na sua resolução operacional, são usadas de maneira explícita ou implícita as propriedades aditivas ou multiplicativas da igualdade”. Logo, a modelação de um problema algébrico sempre resulta em uma expressão em que o valor desconhecido não fica isolado de um lado da igualdade, conforme Quadro 2.

Exemplo de questão	Operação	Modelação Geral	Modelação da Questão
O triplo de uma certa quantidade é 120. Qual é a quantidade?	Multiplicação	$a \times ? = b$	$3 \times ? = 120$
Uma certa quantidade multiplicada por 3 resulta 120. Qual é a quantidade?		$? \times a = b$	$? \times 3 = 120$
Distribuí 28 brinquedos entre algumas crianças. Cada criança recebeu 4 brinquedos. Quantas crianças participaram da distribuição?	Divisão	$a \div ? = b$	$28 \div ? = 4$
Uma certa quantidade de brinquedos foi distribuída igualmente entre 9 crianças. Cada criança recebeu 5 brinquedos. Qual a quantidade de brinquedos que foi distribuída?		$? \div a = b$	$? \div 9 = 5$

Quadro 2 - Modelação de questões algébricas multiplicativas**Fonte:** Adaptado de Sá (2003, p. 77-78).

Neste tipo de problema, ao contrário do que acontece com as questões aritméticas, com exceção das modelações $a - ? = b$ e $a \div ? = b$ “[...] a escolha da operação é feita com base na propriedade da operação inversa” (SÁ, 2003, p. 78). Ainda, de acordo com Sá e Fossa (2008, p. 269), “[...] o uso da operação inversa, para manter a validade da igualdade, é a essência do método de resolver equações e uma das características da álgebra é a resolução de equações”.

Com isso, pelas modelações anteriores é possível destacar que a identificação da operação em questões aritméticas é determinada por seu enunciado, enquanto questões algébricas utilizam uma operação, em que embora a modelação indique a existência de uma operação específica, não necessariamente esta será utilizada na resolução.

3 BREVE TEXTO SOBRE NÚMEROS INTENSIVOS E EXTENSIVOS

De acordo com Nolasco (2013), a representação do número, em relação à quantidade, é esclarecida por Kant com base em um axioma da intuição, ao mesmo instante em que a representação é uma antecipação da percepção. Ainda conforme o autor supracitado, Kant indica que toda intuição é grandeza extensiva e todo fenômeno tem o real é grandeza intensiva.

Segundo Wohlfart (2017), Hegel explicita que, de forma aparente e imediata, a quantidade é contraposta à qualidade como conceitos excludentes, na medida em que a qualidade trata da grandeza intensiva e a quantidade trata da grandeza extensiva. No entanto, a elucidação hegeliana vai em outro rumo, em que a qualidade e a quantidade são dinamicamente associadas de modo diretamente proporcional. Desse modo, em sua exposição, qualidade e quantidade estão implicadas, respectivamente, como a interioridade e a exterioridade.

Em uma visão mais prática do ponto de vista matemático (não filosófica quanto às anteriores), Schwartz (1988, *apud* Sá, 2003) indica que uma quantidade extensiva expressa a extensão de um conjunto ou porção de entidade ou substância, podendo ser contínua ou discreta. Como exemplo, tem-se as quantidades 4 mesas e 2,5 kg de arroz são respectivamente quantidades extensivas discreta e contínua. Ainda, as operações de adição, subtração e multiplicação que envolvem números extensivos, continuam a ter como resultado um número extensivo.

Ainda segundo o autor acima citado, as quantidades intensivas são razões entre quantidade extensivas que descrevem o aspecto intensivo de uma entidade ou substância. As quantidades 100 km/h e R\$5,50/litro são exemplos de quantidades intensivas. Assim, ao contrário das quantidades extensivas, as intensivas não são aditivas (adição e subtração).

4 PROCEDIMENTOS E MÉTODO DE ANÁLISE

4.1 *Lócus da pesquisa.*

A produção das informações ocorreu durante o segundo semestre de 2018 nas três escolas públicas urbanas de Confresa/MT que ofertam matrículas no 7º ano do ensino fundamental, tais escolas foram indicadas por Escola A, Escola B e Escola C. Para poder realizar a aplicação do teste foi necessário solicitar permissão para o Centro de Formação de Professores (CEFAPRO) do município, sob a responsabilidade de sua assessora pedagógica. Também, em cada escola foi solicitada permissão à gestão escolar, sob a responsabilidade da gestão ou coordenação, e aos professores titulares das turmas. Em cada escola houve a seguinte participação:

- Da Escola A, participaram 38 estudantes das duas turmas, Turma A e Turma B, com respectivamente 22 e 16 estudantes;
- Da Escola B, participaram 27 estudantes, Turma C;
- Da Escola C, participaram 44 estudantes das duas turmas, Turma D e Turma E, com respectivamente 21 e 23 estudantes.

Assim, foram totalizadas 3 escolas, 5 turmas e 109 estudantes.

4.2 *Elaboração do teste*

Para realização da interpretação dos resultados, além de uma consistente fundamentação teórica em relação ao objeto a ser estudado, a aplicação de testes consiste em uma alternativa para compor uma base para a interpretação de resultados (GOMES, 2009).

Como instrumento de pesquisa, foi selecionado teste que, de acordo com Marconi e Lakatos (2002), são instrumentos utilizados com a finalidade de obter dados que permitam, dentre outros, mensurar o rendimento, a competência e a capacidade individual. Com base nas autoras supracitadas, o teste realizado é uma mescla dos testes do tipo aptidão, em que procura prever a capacidade de rendimento de um indivíduo ao executar uma tarefa específica. No entanto, esse teste não tem condições de medir a aptidão diretamente, mas apenas deduzi-la com base nos rendimentos do indivíduo.

Sampieri, Collado e Lucio (2013) indicam que esses testes mensuram variáveis específicas, como a inteligência, o raciocínio matemático, a satisfação com alguma atividade, a adaptação à escola, interesses vocacionais, dentre inúmeras outras situações. Diante disso, foi elaborado um teste com 12 questões de modo a ter equilíbrio entre as questões que envolvem

números naturais e decimais. As características equilibradas foram sobre a questão ser do tipo aritmético ou algébrico e a quantidade de números naturais e decimais envolvidos.

Cada dupla de questão foi elaborada com o propósito de diagnosticar se o estudante que escolhe corretamente a operação com números naturais também o faz com os decimais. Também foi tomado cuidado para manter as questões sob a forma Extensivo \times Intensivo = Extensivo ou Extensivo \div Intensivo = Extensivo, pois crê-se que essa seja a sentença natural para os estudantes. Ou seja, um estudante na fase inicial dos seus estudos não imagina naturalmente que vai dividir uma quantidade de bolinhas por outra quantidade de bolinhas que vai resultar quantidade de potes que comportarão essas bolinhas, nesse estágio imagina que divide as bolinhas pela quantidade de potes e resulta a quantidade de bolinha em cada pote. As questões foram as seguintes:

		Questões	Sentença	Tipos de números envolvidos
Questões Multiplicativas	Questões Aritméticas	Questão 1: Uma barra de chocolate custa R\$ 6,00. Quanto pagarei se comprar 9 dessas barras?	$9 \times 6 = ?$	Natural \times Natural = Natural
		Questão 4: Uma caixa de bombons custa R\$8,45. Quanto será pago se comprar 12 dessas caixas?	$8,45 \times 12 = ?$	Natural \times Decimal = Decimal
		Questão 2: Débora enche três garrafas de leite a cada minuto. Quantas garrafas de leite encherá em 12 minutos?	$3 \times 12 = ?$	Natural \times Natural = Natural
		Questão 5: Suzy enche 10 copos de suco a cada minuto. Quantos copos de leite ela encherá em 5,5 minutos?	$10 \times 5,5 = ?$	Natural \times Decimal = Natural
		Questão 3: Lucas tem 18 litros de óleo. O óleo será dividido em 9 latas iguais. Quantos litros de óleo caberá em cada lata?	$18 \div 9 = ?$	Natural \div Natural = Natural
		Questão 6: Lucas tem 3,9 quilogramas de farinha. Essa farinha será dividida em 3 potes iguais. Quantos quilogramas de farinha vão ser colocados em cada pote?	$3,9 \div 13 = ?$	Decimal \div Natural = Decimal
	Questões Algébricas	Questão 7: Comprei cinco camisas de mesmo preço. Se gastei um total de R\$70,00 quanto custou cada?	$5 \times ? = 70$	Natural \times Natural = Natural
		Questão 10: Comprei cinco camisas de mesmo valor por R\$73,50. Quanto custou cada uma?	$5 \times ? = 73,50$	Natural \times Decimal = Decimal
		Questão 8: Com 100 reais, Gustavo comprou 5 objetos de mesmo valor. Quanto custou cada objeto?	$? \times 5 = 100$	Natural \times Natural = Natural
		Questão 11: O triplo de uma certa quantidade é 12,6. Qual é essa quantidade?	$? \times 3 = 12,6$	Decimal \times Natural = Decimal
		Questão 9: Distribui 28 brinquedos igualmente entre algumas crianças. Cada criança recebeu 4 brinquedos. Quantas crianças participaram da distribuição?	$28 \div ? = 4$	Natural \div Natural = Natural
		Questão 12: Ana distribuiu igualmente 2,8 litros de refrigerante entre algumas crianças. Cada criança recebeu 0,2 litros de refrigerante. Quantas crianças participaram da distribuição?	$2,8 \div ? = 0,2$	Decimal \div Decimal = Decimal

Quadro 3 – Equilíbrio das questões em relação à sua estrutura aritmética ou algébrica

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Portanto, como pode ser percebido nas questões, foram elaboradas questões que envolvessem somente números naturais, somente números decimais e esses dois tipos números.

4.3 Método de aplicação do teste

Antes da aplicação do teste, os professores regentes da turma apresentaram o pesquisador e abriu espaço para que o mesmo explicasse que a pesquisa era parte de uma pesquisa de doutoramento, a finalidade do mesmo e explicado que era interessante para atingir tais finalidades era necessário que todos tentassem montar a resolução mesmo que conseguisse resolver sem precisar de uma montagem. No entanto, mesmo com a solicitação realizada, alguns estudantes colocaram somente o resultado em algumas questões.

Em todas as turmas, as aplicações duraram no máximo duas horas-aula, que equivalem a duas horas. Não foi permitido o uso de qualquer dispositivo eletrônico como auxiliar e nem ajuda externa à cada estudante (seja de outro estudante, do professor regente ou do pesquisador). É pertinente indicar que durante o momento da aplicação do teste, os professores regentes estiveram presentes na sala. Em que houveram raros momentos de intervenção desse professor em relação ao comportamento inadequado de alguns estudantes.

4.4 Método de análise das respostas nas questões do teste

As questões aplicadas foram sintetizadas por agrupamentos escolares e no total. Cada questão foi analisada em dois aspectos em relação à escolha da operação, em que foram assinalados como acerto (S) e não acerto (N). Cabe destacar que as questões deixadas em branco foram consideradas como não acerto e estratificadas quanto à grandeza utilizada e o tipo de questão, aritmética ou algébrica.

Para exemplificar, uma marcação do tipo S indica que acertou a operação e N que não acertou ou não foi escrita a escolha da operação (**Figura 2**). É pertinente destacar que para cumprir os objetivos da pesquisa, há a análise somente em relação à escolha da operação, não sendo considerado acerto ou não acerto em relação ao resultado obtido.

3. Lucas tem 18 litros de óleo. O óleo será dividido em 9 latas iguais. Quantos litros de óleo caberá em cada lata? <i>2 litros de óleo</i>	3. Lucas tem 18 litros de óleo. O óleo será dividido em 9 latas iguais. Quantos litros de óleo caberá em cada lata? $\frac{18}{9} = 2$
--	---

Figura 2 - Exemplo de N (não acerto) à esquerda e de S (acerto) à direita

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Ainda sobre a análise de cada questão, foi estabelecido que se o estudante escolheu a operação na forma algébrica ou sua equivalente na forma aritmética, este escolheu corretamente a operação da questão. Para ilustrar, na **Figura 3** estão relacionados dois exemplos em que à

esquerda a resolução está na sentença $a \times ? = b$ (algébrica) e à direita a resolução está na sentença $a \div b = ?$ (aritmética), em que ambas são recíprocas em relação à forma.

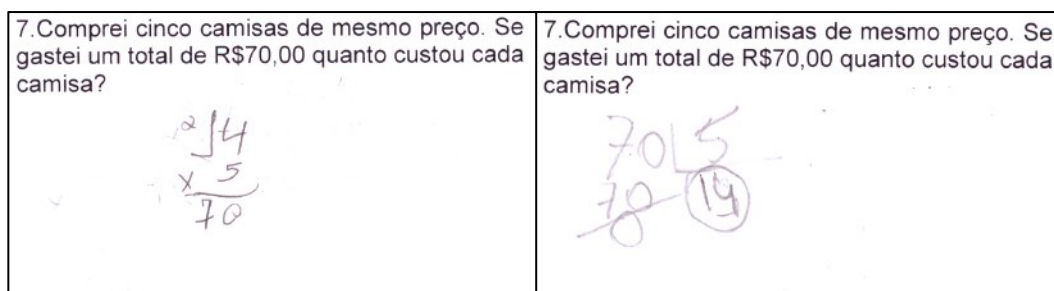


Figura 3 - Exemplo de sentença natural algébrica à esquerda e de sua equivalente na forma aritmética
Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Visto que a primeira sentença está em forma algébrica e a segunda sentença em sua forma equivalente aritmética.

5 RESULTADOS

5.1 Sobre as Questões Aritméticas

Com base nos resultados obtidos contabilizados, a escolha da operação das questões correspondentes 1 e 4 obtiveram os resultados apresentados na **Figura 4**. Cabe destacar ambas são aritméticas do tipo $a \times b = ?$, idealizado por (SÁ, 2003), e que essas questões correspondentes foram as que tiveram maior incidência de êxito dentre todas as demais. Em que totalizaram 92 acertos na escolha da operação com questões compostas por números naturais, Questão 1, e 73 acertos na escolha da operação das questões com números decimais, Questão 4, em um total de 109 respostas de cada questão.

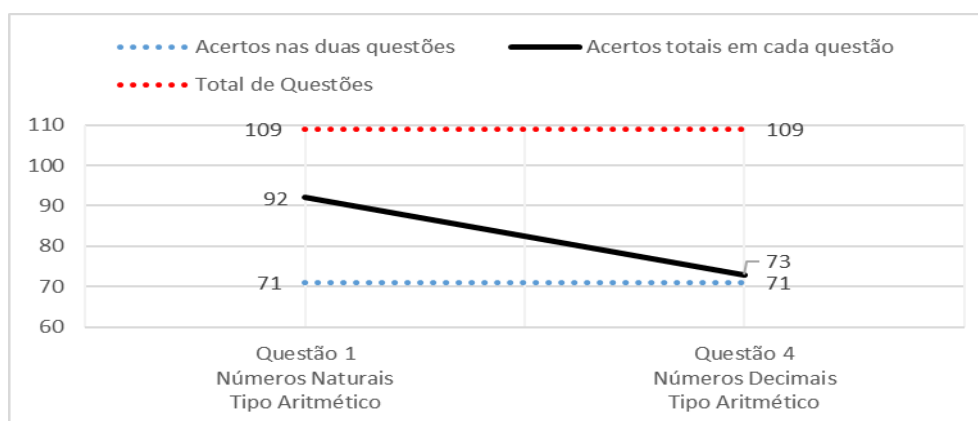


Figura 4 - Relação das turmas sobre as questões correspondentes 1 e 4
Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Pode-se perceber que 71 dos 109 estudantes participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões, Questão 1 e Questão 4. Essa quantidade de 71 estudantes que acertaram a escolha da operação nessas questões corresponde à 77,17% do total de estudantes

que acertaram a Questão 1, que é de 92 estudantes. Desse modo, os 21 estudantes que acertaram a escolha da operação na Questão 1 e não acertaram na Questão 4, perfazem 22,83% desse total. Já no **Quadro 4**, são apresentados todos os valores relativos dos acertos e não acertos dos 109 estudantes.

Estrutura das questões: $a \times b = ?$	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	65,14%	19,27%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	1,83%	13,76%

Quadro 4 - Porcentagens de acertos e não acertos na Questão 4 (questão multiplicativa aritmética com decimais) em relação aos acertos e não acertos na Questão 1 (questão multiplicativa aritmética somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Este resultado indicou que para o par de questões analisadas ocorreu um percentual significativo, de 77,17%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão que envolve números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

Para o resultado sobre a escolha da operação em relação às questões correspondentes 2 e 5, foi obtido o resultado apresentado na **Figura 5**. Como as questões 1 e 4, as questões 2 e 5 também são aritméticas do tipo $a \times b = ?$. Em que totalizaram 76 acertos na escolha da operação com questões compostas por números naturais, Questão 2, e 70 acertos questões com números decimais, Questão 5, em um total de 109 de cada questão.

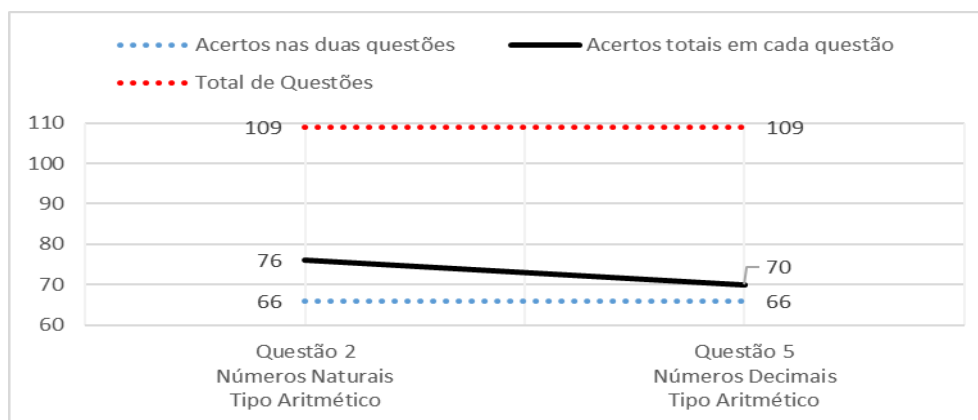


Figura 5 - Relação das turmas sobre as questões correspondentes 2 e 5

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Há que destacar que 66 dos 109 estudantes participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões, Questão 2 e Questão 5. Essa quantidade de 66 estudantes que acertaram a escolha da operação nessas questões corresponde à 86,84% do total de estudantes que acertaram a Questão 2, que é de 76 estudantes. Desse modo, os 10 estudantes que acertaram

a escolha da operação na Questão 2 e não acertaram na Questão 5, perfazem 13,16% desse total. Já no **Quadro 5**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos 109 estudantes.

Estrutura das questões: $a \times b = ?$	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	60,55%	9,17%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	3,67%	26,61%

Quadro 5 - Porcentagens de acertos e não acertos na Questão 5 (questão multiplicativa aritmética com decimais) em relação aos acertos e não acertos na Questão 2 (questão multiplicativa aritmética somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Este resultado também indicou que para o par de questões analisadas ocorreu um percentual significativo, de 86,84%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

Para a última correspondência das questões do tipo aritmética, mas com a sentença $a \div b = ?$, as questões 3 e 6 obtiveram os resultados apresentados na **Figura 6**. Em que totalizaram 62 acertos na escolha da operação com questões compostas por números naturais, Questão 3, e 58 acertos questões com números decimais, Questão 5, em um total de 109 de cada questão. Cabe destacar a Escola B, que fez contrapondo às Escolas A e C ao acertar mais escolhas da operação na questão algébrica em relação à aritmética. Ainda, essa quantidade expressiva de não acertos pode se dever à necessidade de utilizar a divisão em sua resolução.

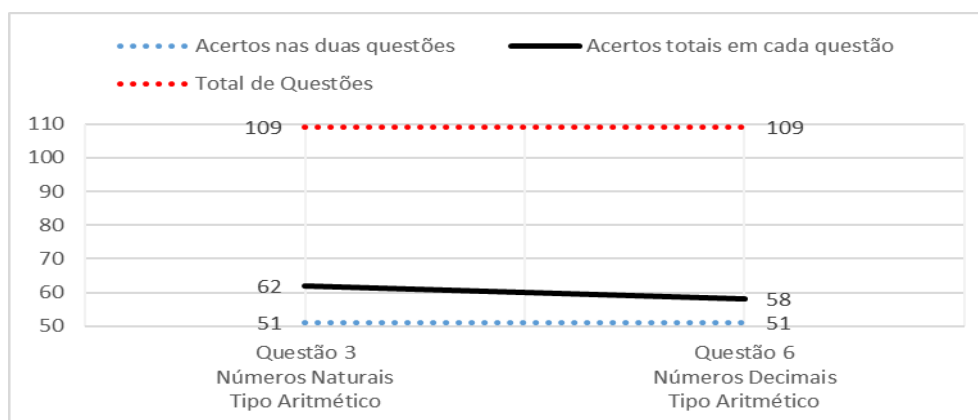


Figura 6 - Relação das turmas sobre as questões correspondentes 3 e 6

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Observa-se que 51 dos 109 estudantes participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões, Questão 3 e Questão 6. Essa quantidade de 51 estudantes que acertaram a escolha da operação nessas questões corresponde à 82,26% do total de estudantes que acertaram a

Questão 3, que é de 62 estudantes. Desse modo, os 11 estudantes que acertaram a escolha da operação na Questão 3 e não acertaram na Questão 6, perfazem 17,74% desse total. Já no **Quadro 6**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos 109 estudantes.

Estrutura das questões: $a \div b = ?$	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	46,79%	10,09%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	6,42%	36,70%

Quadro 6 - Porcentagens de acertos e não acertos na Questão 6 (questão multiplicativa aritmética com decimais) em relação aos acertos e não acertos na Questão 3 (questão multiplicativa aritmética somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Este resultado também indicou que para o par de questões analisadas ocorreu um percentual significativo, de 82,26%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

Para uma melhor visualização dos conjuntos de resultados referentes às Questões 1 e 4, Questões 2 e 5, e Questões 3 e 6, o Quadro 7 traz de forma sintetizada dos resultados sistematizados. Em relação ao total de 109 estudantes, pode ser percebido que o maior índice de acertos simultâneos na escolha da operação nas duas questões é referente às Questões 1 e 4 com 64,14%, e o menor índice é referente às Questões 3 e 6 com 46,79%. Em que, contabilizando todos os acertos na escolha da operação, resulta em uma média de 57,49% de acertos na questão que contém números decimais tendo acertado a questão que contém somente números naturais.

	Questão	Sentença natural	Acerto da escolha da operação em relação ao total de estudantes		Se acertou na Questão com Naturais, acertou na Questão com Decimais
			Sim	Não	
Questões Aritméticas	Questão 1: Uma barra de chocolate custa R\$ 6,00. Quanto pagarei se comprar 9 dessas barras?	$9 \times 6 = ?$	92 (84,40%)	17 (15,60%)	71 (65,14%)
	Questão 4: Uma caixa de bombons custa R\$8,45. Quanto será pago se comprar 12 dessas caixas?	$8,45 \times 12 = ?$	73 (66,97%)	36 (33,03%)	
	Questão 2: Débora enche três garrafas de leite a cada minuto. Quantas garrafas de leite encherá em 12 minutos?	$3 \times 12 = ?$	76 (69,72%)	33 (30,28%)	66 (60,55%)

Questão 5: Suzy enche 10 copos de suco a cada minuto. Quantos copos de leite ela encherá em 5,5 minutos?	$10 \times 5,5 = ?$	82 (75,2%)	27 (24,8%)	
Questão 3: Lucas tem 18 litros de óleo. O óleo será dividido em 9 latas iguais. Quantos litros de óleo caberá em cada lata?	$18 \div 9 = ?$	62 (56,88%)	47 (43,12%)	51 (46,79%)
Questão 6: Lucas tem 3,9 quilogramas de farinha. Essa farinha será dividida em 3 potes iguais. Quantos quilogramas de farinha vão ser colocados em cada pote?	$3,9 \div 13 = ?$	58 (52,21%)	51 (46,79%)	

Quadro 7 - Acertos e não acertos na escolha da operação nas questões aritméticas

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Para uma última análise das questões do tipo aritmético, as questões foram agrupadas em questões multiplicativas aritméticas somente com naturais (Questões 1, 2 ou 3) e questões multiplicativas aritméticas com decimais (Questões 4, 5 ou 6), conforme **Figura 7**. Ao somar todas as questões, perfaz uma soma de 327 Questões 1, 2 ou 3 e 327 Questões 4, 5 ou 6. Desse total, houve 230 acertos nas Questões 1, 2 ou 3 e 201 acertos nas Questões 4, 5 ou 6. Ainda, pode ser percebido que houve 188 acertos na escolha da operação nas Questões 1, 2 ou 3 e, ao mesmo tempo, não acertos nas Questões 4, 5 ou 6.

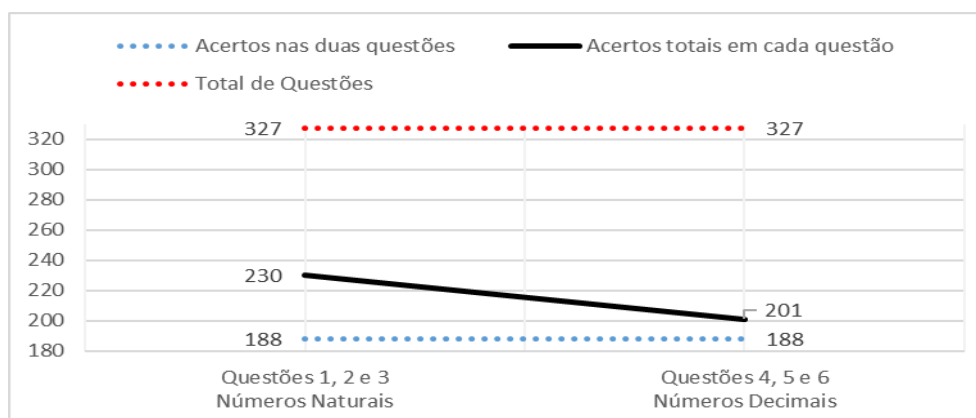


Figura 7 - Relação das questões aritméticas correspondentes 1 e 4, 2 e 5, e 3 e 6

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Observa-se que em 188 das 327 questões os participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões pares respectivamente, Questão 1 e 4, Questão 2 e 5, e Questão 3 e 6. Essa quantidade de 188 de acertos na escolha da operação nessas questões corresponde à 81,73% do total de questões com acerto nas Questões 1, 2 e 3, que é de 230 acertos. Desse modo, os 42 acertos na escolha da operação nas Questões 1, 2 e 3 e não acertos nas Questões 4, 5 e 6, perfazem 18,26% desse total. Já no **Quadro 8**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos estudantes.

Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
--	---

Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	57,49%	12,84%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	3,98%	25,69%

Quadro 8 - Percentagens de acertos e não acertos nas Questões 4, 5 ou 6 (questões multiplicativas aritméticas com decimais) em relação aos acertos e não acertos nas Questões 1, 2 ou 3 (questões multiplicativas aritméticas somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Diante dos resultados obtidos em questões multiplicativas do tipo aritmético, pode ser destacada a ocorrência de um percentual significativo, de 81,73%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

5.2 Sobre as Questões Algébricas

Para iniciar as correspondências das questões do tipo algébrica, com a sentença $a \times ? = b$, as questões 7 e 10 obtiveram os resultados apresentados na **Figura 8**. Em que totalizaram 51 acertos na escolha da operação com questões compostas por números naturais, Questão 7, e 30 acertos questões com números decimais, Questão 10, em um total de 109 de cada questão.

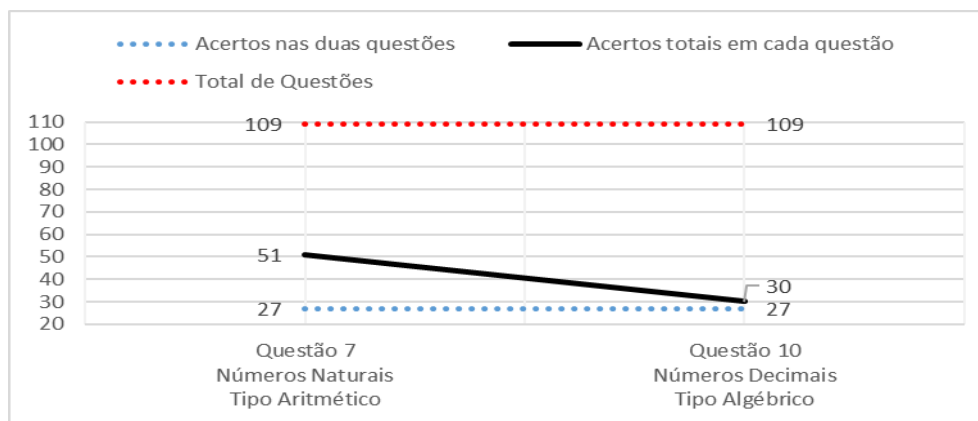


Figura 8 - Relação das turmas sobre as questões correspondentes 7 e 10

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Pode ser percebido que 27 dos 109 estudantes participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões, Questão 7 e Questão 10. Essa quantidade de 27 estudantes que acertaram a escolha da operação nessas questões corresponde à 52,94% do total de estudantes que acertaram a Questão 7, que é de 51 estudantes. Desse modo, os 24 estudantes que acertaram a escolha da operação na Questão 7 e não acertaram na Questão 10, perfazem 47,06% desse total. Já no **Quadro 9**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos 109 estudantes.

Estrutura das questões: $a \times ? = b$	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	24,77%	22,02%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	2,75%	50,46%

Quadro 9 - Porcentagens de acertos e não acertos na Questão 10 (questão multiplicativa algébrica com decimais) em relação aos acertos e não acertos na Questão 7 (questão multiplicativa algébrica somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

O resultado para esse par de questões indicou uma queda acentuada em relação aos pares de questões do tipo aritmético, teve um percentual de 52,94%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

A segunda correspondência de questões do tipo algébrica, com a sentença $? \times a = b$, as Questões 8 e 11, obtiveram os resultados apresentados na **Figura 9**. Em que totalizaram 54 acertos na escolha da operação na questão composta por números naturais, Questão 8, e 23 acertos questões com números decimais, Questão 11, em um total de 109 de cada questão.

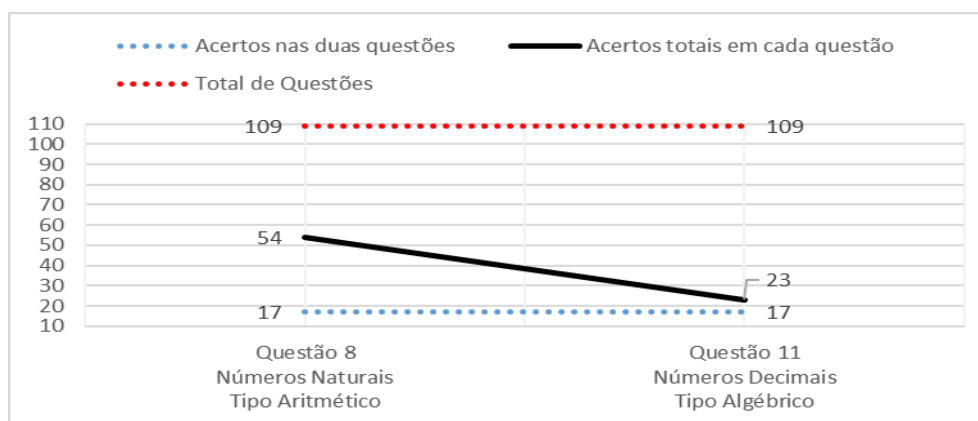


Figura 9 - Relação das turmas sobre as questões correspondentes 8 e 11

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Com base na **Figura 9**, pode ser observado que 17 dos 109 estudantes participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões, Questão 8 e Questão 11. Essa quantidade de 17 estudantes que acertaram a escolha da operação nessas questões corresponde a apenas 31,48% do total de estudantes que acertaram a Questão 8, que é de 51 estudantes. Desse modo, os 37 estudantes que acertaram a escolha da operação na Questão 8 e não acertaram na Questão

11, perfazem 68,52% desse total. No **Quadro 10**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos 109 estudantes.

Estrutura das questões: $? \times a = b$	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	15,60%	33,94%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	5,50%	44,95%

Quadro 10 - Porcentagens de acertos e não acertos na Questão 11 (questão multiplicativa algébrica com decimais) em relação aos acertos e não acertos na Questão 8 (questão multiplicativa algébrica somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

O resultado para esse par de questões indicou uma queda acentuada em relação ao par de questões anterior, teve um percentual de 31,48%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

A última correspondência entre pares de questões do tipo algébrica, com a sentença $a \div ? = b$, as Questões 9 e 12, obtiveram os resultados apresentados na **Figura 10**. Em que totalizaram 47 acertos na escolha da operação na questão composta por números naturais, Questão 9, e 27 acertos na questão com números decimais, Questão 12, em um total de 109 de cada questão.

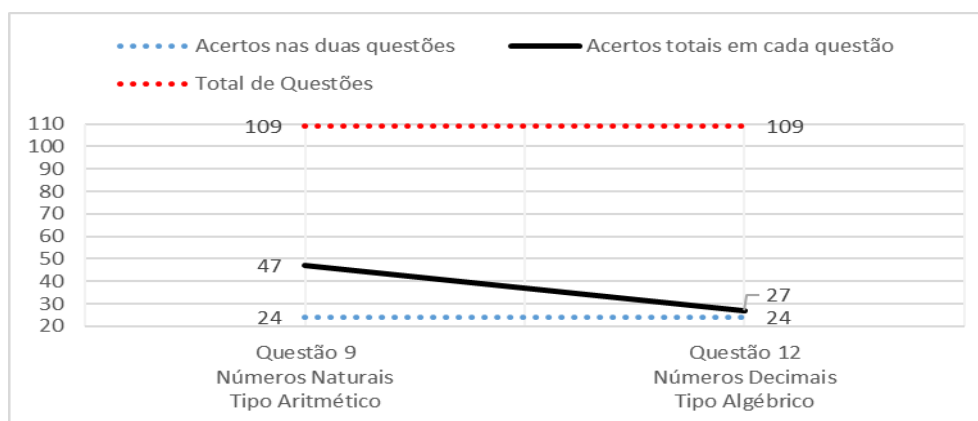


Figura 10 - Relação das turmas sobre as questões correspondentes 9 e 12

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Na **Figura 10** pode ser visto que 24 dos 109 estudantes que participaram da pesquisa acertaram a escolha da operação nas duas questões, Questão 9 e Questão 12. Essa quantidade de 24 estudantes que acertaram a escolha da operação nessas questões corresponde a 51,06% do total de estudantes que acertaram a Questão 9, que é de 47 estudantes. Desse modo, os 23 estudantes que acertaram a escolha da operação na Questão 9 e não acertaram na Questão 12,

perfazem 48,94% desse total. No **Quadro 11**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos 109 estudantes.

Estrutura das questões: $a \div ? = b$	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	22,02%	21,10%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	2,75%	54,13%

Quadro 11 - Porcentagens de acertos e não acertos na Questão 12 (questão multiplicativa algébrica com decimais) em relação aos acertos e não acertos na Questão 9 (questão multiplicativa algébrica somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

O resultado para esse par de questões indicou um aumento em relação ao par de questões anterior, teve um percentual de 51,06%, em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais. Também, com 51,06%, chegou próximo à porcentagem obtida no par de Questões 7 e 10, que foi de 52,94%.

Como no realizado para as questões aritméticas, para estabelecer uma melhor visualização dos conjuntos de resultados referentes às Questões 7 e 10, Questões 8 e 11, e Questões 9 e 12, o Quadro 12 traz de forma sintetizada dos resultados sistematizados. Em relação ao total de 109 estudantes, pode ser percebido que o maior índice de acertos simultâneos na escolha da operação nas duas questões é referente às Questões 7 e 10 com 24,77% em relação ao total de estudantes, e o menor índice é referente às Questões 8 e 11 com 15,60%. Em que, contabilizando todos os acertos na escolha da operação, resulta em uma média de 20,80% de acertos na questão que contém números decimais tendo acertado a questão que contém somente números naturais.

	Questão	Sentença natural	Acerto da escolha da operação em relação ao total de estudantes		Se acertou na Questão com Naturais, acertou na Questão com Decimais
			Sim	Não	
Questões Algébricas	Questão 7: Comprei cinco camisas de mesmo preço. Se gastei um total de R\$70,00 quanto custou cada?	$5 \times ? = 70$	51 (46,79%)	58 (52,21%)	27 (24,77%)
	Questão 10: Comprei cinco camisas de mesmo valor por R\$73,50. Quanto custou cada uma?	$5 \times ? = 73,50$	30 (27,52%)	79 (72,48%)	

Questão 8: Com 100 reais, Gustavo comprou 5 objetos de mesmo valor. Quanto custou cada objeto?	$? \times 5 = 100$	54 (49,54%)	55 (50,46%)	17 (15,60%)
Questão 11: O triplo de uma certa quantidade é 12,6. Qual é essa quantidade?	$? \times 3 = 12,6$	23 (21,10%)	86 (78,90%)	
Questão 9: Distribui 28 brinquedos igualmente entre algumas crianças. Cada criança recebeu 4 brinquedos. Quantas crianças participaram da distribuição?	$28 \div ? = 4$	47 (43,12%)	62 (56,88%)	24 (22,02%)
Questão 12: Ana distribuiu igualmente 2,8 litros de refrigerante entre algumas crianças. Cada criança recebeu 0,2 litros de refrigerante. Quantas crianças participaram da distribuição?	$2,8 \div ? = 0,2$	27 (24,77%)	82 (75,23%)	

Quadro 12 - Acertos e não acertos na escolha da operação nas questões algébricas

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Para uma última análise das questões do tipo algébrico, as questões foram agrupadas em questões multiplicativas algébricas somente com naturais (Questões 7, 8 ou 9) e questões multiplicativas algébricas com decimais (Questões 10, 11 ou 12), conforme **Figura 11**. Ao somar todas as questões, perfaz uma soma de 327 Questões 7, 8 ou 9 e 327 Questões 10, 11 ou 12. Desse total, houve 152 acertos nas Questões 7, 8 ou 9 e 80 acertos nas Questões 10, 11 ou 12. Ainda, pode ser percebido que houve 68 acertos na escolha da operação nas Questões 7, 8 ou 9 e, ao mesmo tempo, não acertos nas Questões 10, 11 ou 12.

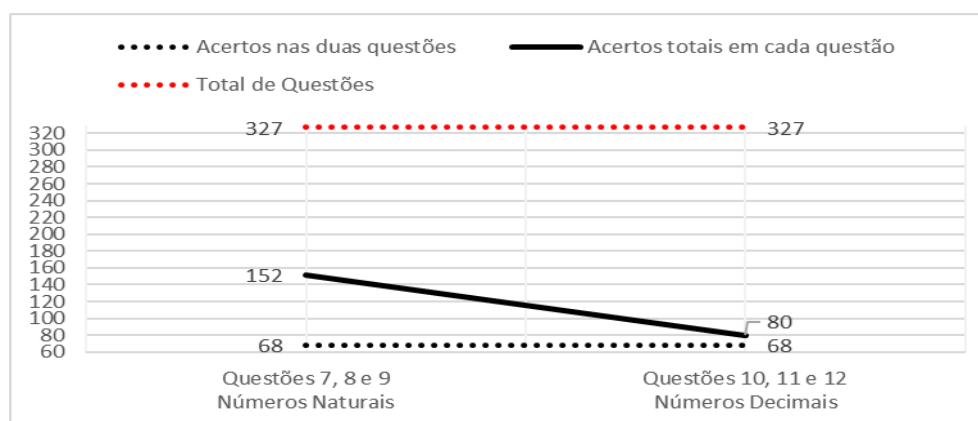


Figura 11 - Relação das questões aritméticas correspondentes 7 e 10, 8 e 11, e 9 e 12

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Pode ser notado que em 68 das 327 questões os participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões pares respectivamente, Questão 7 e 10, Questão 8 e 11, e Questão 9 e 12. Essa quantidade de 68 acertos na escolha da operação nessas questões corresponde à 44,73% do total de questões com acerto nas Questões 7, 8 ou 9, que é de 152 acertos. Desse modo, os 84 acertos na escolha da operação nas Questões 7, 8 ou 9 e não acertos nas Questões

10, 11 ou 12, perfazem 55,26% desse total. Já no **Quadro 12**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos estudantes.

	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	20,80%	25,69%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	3,67%	49,85%

Quadro 13 - Porcentagens de acertos e não acertos nas Questões 10, 11 ou 12 (questões multiplicativas aritméticas com decimais) em relação aos acertos e não acertos nas Questões 7, 8 ou 9 (questões multiplicativas aritméticas somente com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Diante dos resultados obtidos em questões multiplicativas do tipo algébrico, pode ser destacada a ocorrência de um percentual 44,73% em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais. Que é bem inferior ao percentual obtido em questões multiplicativas do tipo aritmético de 81,73%. Essa diferença de resultados entre as porcentagens das questões multiplicativas aritméticas e as questões multiplicativas aritméticas são explicadas por Santos (2017) e Jucá (2014) ao estabelecerem em seus resultados que as questões do tipo algébrico (tanto questões aditivas como multiplicativas) oferecem maior dificuldade para os estudantes solucionarem em relação às questões do tipo aritmético. Assim como, uma diminuição nos acertos das escolhas da operação nas questões que envolvem somente números naturais em relação às que contém números decimais, de forma mais acentuada nas questões do tipo algébrico

5.3 Sobre as Questões Aritméticas e as Questões Algébricas

Em um panorama mais geral, para uma última análise das questões multiplicativas, as questões foram agrupadas em questões multiplicativas aritméticas e algébricas somente com naturais (Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9) e questões multiplicativas aritméticas e algébricas com decimais (Questões 4, 5, 6, 10, 11 ou 12), conforme **Figura 12**. Ao somar todas as questões, perfaz uma soma de 654 Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9 e 327 Questões 4, 5, 6, 10, 11 ou 12. Desse total, houve 382 acertos nas Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9 e 281 acertos nas Questões 4, 5, 6, 10, 11 ou 12. Ainda, pode ser percebido que houve 126 acertos na escolha da operação nas Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9 e, ao mesmo tempo, não acertos nas Questões 4, 5, 6, 10, 11 ou 12.

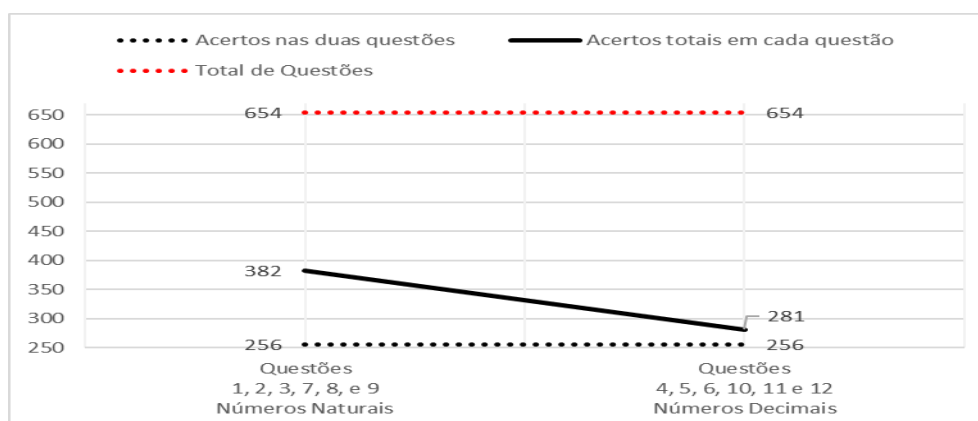


Figura 12 - Relação das turmas sobre todas as questões correspondentes entre si

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Pode ser notado que em 256 das 654 questões os participantes acertaram a escolha da operação nas duas questões pares respectivamente, Questão 1 e 4, Questão 2 e 5, Questão 3 e 6, Questão 7 e 10, Questão 8 e 11, e Questão 9 e 12. Essa quantidade de 256 acertos na escolha da operação nessas questões corresponde à 67,02% do total de questões com acerto nas Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9, que é de 382 acertos. Desse modo, os 126 acertos na escolha da operação nas Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9 e não acertos dessa escolha nas Questões 4, 5, 6, 10, 11 ou 12, perfazem 32,98% desse total. Já no **Quadro 14**, é apresentado todas os valores relativos dos acertos e não acertos dos estudantes.

	Acerto escolha da operação da questão com números decimais	Não acerto da escolha da operação da questão com números decimais
Acerto da escolha da operação da questão com números naturais	39,14%	19,27%
Não acerto da escolha da operação da questão com números naturais	3,82%	37,77%

Quadro 14 - Percentagens de acertos e não acertos nas Questões 4, 5, 6, 10, 11 ou 12 (questões multiplicativas decimais) em relação aos acertos e não acertos nas Questões 1, 2, 3, 7, 8 ou 9 (questões multiplicativas com naturais)

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Diante dos resultados obtidos em questões multiplicativas com números naturais e questões multiplicativas com números decimais, houve a ocorrência do percentual 67,02% em relação ao acerto da escolha de operação da questão envolvendo números decimais quando ocorreu acerto da escolha da operação na questão de estrutura similar envolvendo números naturais.

Por fim, com foco especificamente na finalidade da pesquisa, que consiste em analisar se o estudante acerta a escolha na operação com números naturais ele também vai acertar a escolha da operação com números decimais, o **Quadro 15** apresenta uma síntese do que foi

explorado nas questões multiplicativas aritméticas e nas questões multiplicativas algébricas nas seções anteriores.

	Questões	Sentença	Acerto na escolha da operação nas questões com números naturais e...		
			...acerto na escolha da operação nas questões com números decimais	...não acerto na escolha da operação nas questões com números decimais	
Questões Multiplicativas	Questões Aritméticas	Questão 1: Uma barra de chocolate custa R\$ 6,00. Quanto pagarei se comprar 9 dessas barras?	$9 \times 6 = ?$	77,17%	22,83%
		Questão 4: Uma caixa de bombons custa R\$8,45. Quanto será pago se comprar 12 dessas caixas?	$8,45 \times 12 = ?$		
		Questão 2: Débora enche três garrafas de leite a cada minuto. Quantas garrafas de leite encherá em 12 minutos?	$3 \times 12 = ?$	86,84%	13,16%
		Questão 5: Suzy enche 10 copos de suco a cada minuto. Quantos copos de leite ela encherá em 5,5 minutos?	$10 \times 5,5 = ?$		
		Questão 3: Lucas tem 18 litros de óleo. O óleo será dividido em 9 latas iguais. Quantos litros de óleo caberá em cada lata?	$18 \div 9 = ?$	82,26%	17,74%
		Questão 6: Lucas tem 3,9 quilogramas de farinha. Essa farinha será dividida em 3 potes iguais. Quantos quilogramas de farinha vão ser colocados em cada pote?	$3,9 \div 13 = ?$		
Questões Multiplicativas	Questões Algébricas	Questão 7: Comprei cinco camisas de mesmo preço. Se gastei um total de R\$70,00 quanto custou cada?	$5 \times ? = 70$	52,94%	47,06%
		Questão 10: Comprei cinco camisas de mesmo valor por R\$73,50. Quanto custou cada uma?	$5 \times ? = 73,50$		
		Questão 8: Com 100 reais, Gustavo comprou 5 objetos de mesmo valor. Quanto custou cada objeto?	$? \times 5 = 100$	31,48%	68,52%
		Questão 11: O triplo de uma certa quantidade é 12,6. Qual é essa quantidade?	$? \times 3 = 12,6$		
		Questão 9: Distribui 28 brinquedos igualmente entre algumas crianças. Cada criança recebeu 4 brinquedos. Quantas crianças participaram da distribuição?	$28 \div ? = 4$	51,06%	48,94%
		Questão 12: Ana distribuiu igualmente 2,8 litros de refrigerante entre algumas crianças. Cada criança recebeu 0,2 litros de refrigerante. Quantas crianças participaram da distribuição?	$2,8 \div ? = 0,2$		

Quadro 15 – Porcentagens de acertos e não acertos na questão com números decimais quando houve acerto na questão com números naturais

Fonte: Criado pelos autores para a pesquisa realizada.

Desse modo pode ser estabelecido que há relação na escolha da operação, apesar de ter havido um sucesso menor nas questões multiplicativas do tipo algébrico. Pois, mesmo com a queda de sucesso nessas questões, a média geral está em 63,63% de acertos na questão multiplicativa com números decimais quando houve acerto na questão multiplicativa com números naturais



Considerações finais

Considerando-se a experiência do primeiro autor desse artigo em 7 anos lecionando nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio no setor público brasileiro, havia uma constante observação de estudantes com dificuldades em resolver questões relativamente simples para aquele nível de ensino, e dentre essas dificuldades está a escolha da operação a ser utilizada em determinadas questões matemáticas.

Há a lembrança de frases ditas pelos estudantes ao tentar resolver questões matemáticas: “Essa continha é de mais ou de menos?”, “Está escrito ‘ganhou’, então a questão é de mais?”, dentre várias outras perguntas. No entanto, nem sempre as respostas dadas pelo professor satisfazem o estudante. Então, as noções de questões aritméticas e questões algébricas servem como embasamento para o professor explicar o motivo pelo qual algumas questões com o termo “ganhou” são resolvidas com adição e outras com o mesmo termo “ganhou” são resolvidas com subtração.

Como resposta à nossa questão de pesquisa: Se o estudante escolhe corretamente a operação em uma questão multiplicativa com número naturais, ele também tende escolher corretamente a operação em uma questão multiplicativa de mesma estrutura envolvendo números decimais, mesmo sem ter estudado os números decimais? Pode-se, a partir das análises realizadas dos resultados obtidos no nosso estudo, afirmar de que há a indicação de quando um estudante consegue escolher corretamente a operação em uma questão multiplicativa, aritmética ou algébrica, envolvendo números naturais o mesmo tende a ter sucesso também na escolha da operação em outra questão multiplicativa de similar estrutura envolvendo números decimais.

Um fato que pode ser destacado nesse nessa pesquisa, é que os estudantes tiveram maior facilidade em escolher a operação das questões multiplicativas do tipo aritmético em relação à escolha da operação das questões multiplicativas do tipo algébrico. Em que, na soma total de 654 questões aritméticas (109 testes com 6 questões cada teste, total de 654 questões), houve 431 acertos na escolha da operação (que corresponde à 65,90%). Enquanto, na soma total de 654 questões algébricas (109 testes com 6 questões cada teste, total de 654 questões), houve 232 acertos na escolha da operação (que corresponde à 35,47%). Esse resultado obtido corrobora com os resultados de Silva (2015) e Santos (2017).

Com os frutos desses estudos, é esperado elucidar que ao estudante aprender a escolha da operação em questões multiplicativas somente com números naturais, ele fará uma correspondência quando for aprender resolução de questões multiplicativas com números decimais. Desse modo, nesse segundo momento, quem ensino possa focar nos procedimentos

de cálculos com números decimais, uma vez que a escolha da operação já estará aprendida na resolução de questões multiplicativas somente com números naturais. Pois se o estudante estiver familiarizado com a escolha da operação ao estudar questões com números naturais, essa familiaridade de escolha da operação parece ser estendida ao estudo com questões com números decimais.

Referências

- COSTA, Ademir Brandão *et al.* Multiplicando com o uso das mãos como alternativa à memorização da tabuada. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 1, n. 1, p. 30-43, 2016. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br:443/periodicos/index.php/rpd/article/view/6>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- GOMES, Romeu. Análise e interpretação de dados de pesquisa. In: DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 79-108.
- JUCA, Rosineide De Sousa. **Um estudo das competências e habilidades na resolução de problemas aritméticos aditivos e multiplicativos com os números decimais**. 2014. 283 f. Belém: Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2224044. Acesso em: 10 set. 2017.
- LEIVAS, José Carlos Pinto. Resolução de problemas e as operações de adição e subtração na formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 4, n. 1, p. 5-23, 2019. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/308>. Acesso em: 4 ago. 2020.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 5ª. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- NOLASCO, Fábio Mascarenhas. Aspectos para uma história crítica da Análise: analítica kantiana e lagrangiana. **Revista Eletrônica Estudos Hegelianos**, v. 10, n. 18, p. 64-76, 2013. Disponível em: <http://ojs.hegelbrasil.org/index.php/reh/article/view/68/61>. Acesso em: 25 maio 2018.
- SÁ, Pedro Franco de. **Os problemas envolvendo as quatro operações e a unidade do pensamento linear**. 2003. 203 f. Natal: Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.
- SÁ, Pedro Franco de; FOSSA, Jhon Andrew. Uma distinção entre problemas aritméticos e algébricos. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 33, n. 12, p. 253-278, dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufrrn.br/educacaoemquestao/article/view/3936>. Acesso em: 10 maio 2018.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernandez; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.
- SANTOS, Robério Valente. **O ensino de problemas envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais**. 2017. 393 f. Belém: Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

SANTOS, Martielle Soledade Souza; NOUR, Alfredo Dib Nour. Educação Financeira: aprendizagem de progressões geométricas aplicadas aos juros compostos na perspectiva da Educação Matemática Crítica. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 45-64, 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br:443/periodicos/index.php/rpd/article/view/607>. Acesso em: 5 jul. 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p45-64.id607>

SCHWARTZ, Judah. Intensive Quantity and Referent Transforming Arithmetic Operations. In: HIEBERT, James; BEHR, Merlyn (Org.). **Number concepts and operations in the middle grades**. Reston, Va: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

SILVA, Benedita das Graças Sardinha da. **Ensino de problemas envolvendo as quatro operações por meio de atividades**. 2015. 223 f. Belém: Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2015. Disponível em: http://ccse.uepa.br/mestradoeducacao/wp-content/uploads/dissertacoes/09/benedita_das_graas_sardinha_da_silva.pdf. Acesso em: 13 maio 2017.

SOBREIRA, Andre; PEREIRA, Ducival Carvalho; SÁ, Pedro Franco de. O ensino do valor do dinheiro no tempo por meio de atividades. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 1, p. e002, 2021. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/788>. Acesso em: 12 out. 2021.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar**. Tradução de Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: UFPR, 2009. 322 p.

WOHLFART, João Alberto. A lógica do ser de Hegel. **Veritas**, Porto Alegre, v. 62, n. 2, p. 467-475, 2017. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/veritas/article/view/28128/16053>. Acesso em: 25 maio 2018.

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) pelo financiamento das pesquisas realizadas a nível de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática junto à Universidade Federal de Mato Grosso (REAMEC/UFMT).

FINANCIAMENTO

Não se aplica

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Thiago Beirigo Lopes

Introdução: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Referencial teórico: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Análise de dados: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Discussão dos resultados: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Conclusão e considerações finais: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Referências: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Revisão do manuscrito: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

Aprovação da versão final publicada: Thiago Beirigo Lopes e Pedro Franco de Sá

CONFLITOS DE INTERESSE



Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

SOBRENOME, Nome. Título do artigo. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. x, n., x, eLocation, mês a mês, ano. <http://dx.doi.org/10.26571/REAMEC>.

COMO CITAR - APA

Sobrenome, Nome abreviado. (ano de publicação). Título do artigo. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, volume (número), eLocation. <http://dx.doi.org/10.26571/REAMEC>.

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

Obs.: Deixar este texto completo.

EDITOR

Informar o nome do editor responsável pelo processamento e gerenciamento do artigo no sistema da Revista.

Obs.: Deixar para o preenchimento do editor.

HISTÓRICO

Submetido: xx de xxx de xxxx.

Aprovado: xx de xxx de xxxx.

Publicado: xx de xxx de xxxx.

Obs.: Deixar para o preenchimento do editor.