


UMA RELEITURA DE RESOLUÇÕES DE UMA TAREFA DE MATEMÁTICA COM O USO DE TABELAS

A RE-READING OF SOLUTIONS TO A MATHEMATICS TASK USING TABLES

UNA RELEVANCIA DE SOLUCIONES A UNA TAREA DE MATEMÁTICAS USANDO TABLAS

 <https://doi.org/10.56238/arev6n1-031>

Data de submissão: 26/06/2024

Data de publicação: 26/08/2024

Dayani Quero da Silva
Doutora em Educação Matemática
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
E-mail: day_dayani@hotmail.com

RESUMO

Esse texto apresenta uma releitura de resoluções de uma tarefa de matemática que compõe um teste diagnóstico que foi aplicado a estudantes de primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Paraná. A ação de olhar para os registros escritos dos estudantes à luz da estratégia de avaliação Análise da Produção Escrita pode ser entendida como uma atividade investigativa que integra o processo de avaliação, o qual pode caracterizar a avaliação da aprendizagem escolar em matemática em uma perspectiva diagnóstica. Até chegar ao momento da releitura, foram estudados referenciais sobre avaliação da aprendizagem e análise da produção escrita e elaborado e aplicado um teste com cinco questões, uma questão vinculada a um descritor previsto em matrizes de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental de avaliações externas e feita uma leitura das produções. A escolha por utilizar os descritores se deu considerando que, por vezes, a prática de avaliação da aprendizagem em sala de aula de matemática se confunde com a preparação para as avaliações externas, sempre em busca de um resultado ideal, e a escolha da matriz do 9º ano se deu por ser o ano escolar já cursado pelos estudantes. As resoluções apresentadas pelos estudantes foram analisadas a partir de uma primeira correção, descrição e classificação das estratégias utilizadas por eles. Com a releitura é possível inferir que os estudantes desenvolveram habilidades relacionadas ao descritor “Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos” e que a maioria apresentou o desenvolvimento da tarefa utilizando a multiplicação direta dos valores apresentados, enquanto outros realizaram apenas a leitura dos dados. Também foi possível identificar que alguns estudantes utilizaram a operação de multiplicação com soma dos seus resultados, o que levou à resolução esperada da tarefa.

Palavras-chave: Educação Matemática. Avaliação. Descritores.

ABSTRACT

This text presents a reinterpretation of solutions to a math task that makes up a diagnostic test that was applied to first-year high school students at a public school in Paraná. The act of examining students' written records in light of the Written Production Analysis assessment strategy can be understood as an investigative activity that integrates the assessment process, which can characterize the assessment of school learning in mathematics as a research practice. Before the rereading, references on learning assessment and analysis of written production were studied. A five-question test was developed and administered, including one question linked to a descriptor provided in 9th-grade mathematics

matrices for external assessments. The productions were read. The choice to use these descriptors was made considering that, at times, the practice of assessing learning in the mathematics classroom is confused with preparation for external assessments, always striving for an ideal result. The 9th-grade matrix was chosen because it is the school year already completed by the students. The solutions presented by the students were analyzed based on an initial correction, description, and classification of the strategies they used. By rereading the data, it is possible to infer that the students developed skills related to the descriptor "Solve problems involving information presented in tables and/or graphs," and that most performed the task using direct multiplication of the presented values, while others simply read the data. It was also possible to identify that some students used the multiplication operation with the addition of their results, which led to the expected resolution of the task.

Keywords: Mathematics Education. Assessment. Descriptors.

RESUMEN

Este texto presenta una reinterpretación de las soluciones a una tarea de matemáticas incluida en una prueba diagnóstica administrada a estudiantes de primer año de secundaria en una escuela pública de Paraná. El análisis de los registros escritos de los estudiantes mediante la estrategia de evaluación del Análisis de la Producción Escrita puede entenderse como una actividad de investigación que integra el proceso de evaluación y permite caracterizar la evaluación del aprendizaje de matemáticas escolares desde una perspectiva diagnóstica. Previo a la reinterpretación, se estudiaron referencias sobre evaluación del aprendizaje y análisis de la producción escrita. Se desarrolló y administró una prueba de cinco preguntas, incluyendo una relacionada con un descriptor incluido en las matrices de matemáticas de 9.º grado para evaluaciones externas. La decisión de utilizar estos descriptores se tomó considerando que, en ocasiones, la práctica de evaluar el aprendizaje en el aula de matemáticas se confunde con la preparación para las evaluaciones externas, buscando siempre un resultado ideal. Se eligió la matriz de 9.º grado por corresponder al año escolar ya completado por los estudiantes. Las soluciones presentadas por los estudiantes se analizaron con base en una corrección inicial, descripción y clasificación de las estrategias utilizadas. Tras la relectura, se pudo inferir que los estudiantes desarrollaron habilidades relacionadas con el descriptor "Resolver problemas con información presentada en tablas y/o gráficos". La mayoría realizó la tarea mediante la multiplicación directa de los valores presentados, mientras que otros simplemente leyeron los datos. También se pudo identificar que algunos estudiantes utilizaron la operación de multiplicación con la suma de sus resultados, lo que condujo a la solución esperada de la tarea.

Palabras clave: Educación Matemática. Evaluación. Descriptores.

1 INTRODUÇÃO

O cenário educacional, como espaço dinâmico das condições sociais, encontra-se em um processo de reinvenção contínua. No campo específico da matemática, esse processo exige que a prática pedagógica transcenda a mera transmissão de conceitos, orientando os estudantes a reconhecerem os seus diferentes papéis, de modo a se tornarem protagonistas no processo de produção de seus conhecimentos.

Para que isso ocorra, é preciso olhar para todas as ações que compõe a educação e a escola, e uma delas é a prática avaliativa. No entanto, para operar com seus objetivos, as práticas avaliativas precisam acontecer para além da aplicação de um único instrumento com vistas à verificação e exame, ou seja, precisam ser entendidas como um processo intrínseco ao ensino e a aprendizagem. Nesta direção, uma possibilidade é utilizar a análise da produção escrita como estratégia de avaliação da aprendizagem, a qual aproxima o professor do estudante, e esse acaba por ter indícios do que o estudante pensa. A produção escrita dos estudantes apresenta-se como uma rica fonte para buscar compreender os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que por meio dela e ao

ter uma noção mais precisa possível do que seus alunos sabem e são capazes de fazer, o professor pode, além de tomar decisões adequadas sobre sua prática escolar, contar com seus alunos como interlocutores na compreensão dos caminhos por eles percorridos na busca da resolução da situação, o que contribui para melhorar a aprendizagem, na medida em que favorece a continuidade dela e a progressiva autonomia do aluno. (BURIASCO, 2004, p.247).

É válido comentar que a análise da produção escrita é uma estratégia que pode ser realizada tanto pelo professor quanto pelo próprio estudante. Essa prática favorece reflexões sobre a importância de atividades em que o estudante tenha a oportunidade de observar e revisar sua própria produção, com a mediação do professor, para além da ideia dicotômica de certo ou errado, o que contribui para que o estudante se torne protagonista do seu próprio processo de aprendizagem. Considerando que, em turmas numerosas, o acompanhamento individualizado constitui um desafio, a análise das produções escritas possibilita uma aproximação entre professor e estudante, ao mesmo tempo em que fornece indícios relevantes sobre o modo como o estudante pensa e constrói conhecimentos.

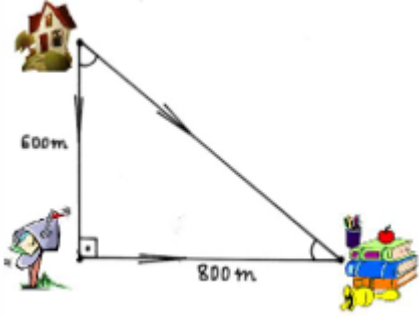
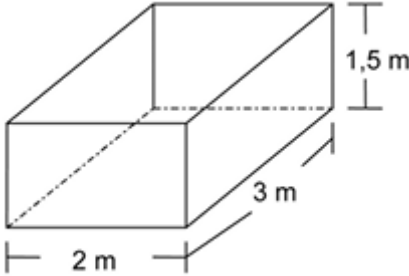
A partir dessas considerações, e em meio a participação em diversas atividades escolares em uma instituição pública do estado do Paraná, surge a motivação para esta pesquisa, a qual buscou fazer uma releitura de resoluções de uma tarefa de matemática que compõe um teste diagnóstico, a qual aborda relacionadas o descritor “Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos” das matrizes de avaliações externas. já que os estudantes apresentaram dificuldades aparentes na análise de tabelas e gráficos postos pela professora.

2 MÉTODOS

Na intenção de produzir com as resoluções apresentadas por estudantes de primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Paraná em tarefas de matemática, considerando a análise da produção escrita como uma estratégia de avaliação diagnóstica, a natureza deste trabalho é qualitativa.

Esse caminho foi escolhido a partir do interesse em olhar e produzir com as resoluções apresentadas pelos estudantes, considerando que o propósito central da avaliação diagnóstica é diagnosticar, identificar e levantar os pontos fortes e fragilidades dos estudantes em determinada área do conhecimento. Nesse sentido, apresentam-se as etapas da pesquisa: inicialmente, foram realizados estudos teóricos sobre avaliação, avaliação diagnóstica, análise da produção escrita e foram analisados os descritores que compõem a Matriz de Referência de Matemática de avaliações. A partir da demanda da professora regente, escolheu-se cinco descritores, sendo que cada um deles está relacionado à uma tarefa do teste diagnóstico. Esses descritores estão organizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Descritores escolhidos.

Descritor	Tarefas
<p>Utilizar relações métricas no triângulo retângulo para resolver problemas significativos.</p>	<p>João e Ana partiram da casa dela com destino à escola. Ele foi direto da casa para a escola e ela passou pelo correio depois seguiu para a escola, como mostra a figura. De acordo com os dados apresentados, informe em metros a distância percorrida por Ana a mais do que a percorrida por João.</p> 
<p>Resolver problema envolvendo noções de volume.</p>	<p>Uma caixa d'água, com a forma de um paralelepípedo, mede 2 metros de comprimento por 3 metros de largura e 1,5 metro de altura. A figura ilustra essa caixa. Calcule o volume da caixa d'água em cm^3.</p> 

Resolver problemas que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.	Trabalhando 10 horas por dia, um pedreiro constrói uma casa em 120 dia. Em quantos dias ele construirá a mesma casa, se trabalhar 8 horas por dia?																		
Resolver problema que envolva equações do 1º e/ou 2º graus.	Uma galeria vai organizar um concurso de pintura e faz as seguintes exigências: 1ª: A área de cada quadro deve ser 600 cm². 2ª: Os quadros precisam ser retangulares e a largura de cada um deve ter 10 cm a mais que a altura. Sabendo disso, qual deve ser a altura dos quadros?																		
Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.	Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa, considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam no quadro abaixo, fossem utilizados diariamente da mesma forma. <table border="1" data-bbox="742 689 1316 884"> <thead> <tr> <th>Aparelho</th> <th>Potência (KW)</th> <th>Tempo de uso diário (horas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ar condicionado</td> <td>1,5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Chuveiro elétrico</td> <td>3,3</td> <td>1/3</td> </tr> <tr> <td>Freezer</td> <td>0,2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Geladeira</td> <td>0,35</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Lâmpadas</td> <td>0,10</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1 KWh é o de R\$ 0,40. Qual será aproximadamente o consumo de energia elétrica mensal dessa casa?	Aparelho	Potência (KW)	Tempo de uso diário (horas)	Ar condicionado	1,5	8	Chuveiro elétrico	3,3	1/3	Freezer	0,2	10	Geladeira	0,35	10	Lâmpadas	0,10	6
Aparelho	Potência (KW)	Tempo de uso diário (horas)																	
Ar condicionado	1,5	8																	
Chuveiro elétrico	3,3	1/3																	
Freezer	0,2	10																	
Geladeira	0,35	10																	
Lâmpadas	0,10	6																	

Fonte: autoria própria.

Elaborado o teste, esse foi aplicado em horário regular da disciplina de Matemática para os estudantes matriculados na turma de primeiro ano do Ensino Médio que vinha sendo acompanhada. A aplicação do teste aconteceu de forma expositiva e dialogada com o procedimento que deveria ser utilizado naquele instrumento avaliativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o término do teste, foram observadas as respostas, corrigidas de forma processual, dando ênfase no desenvolvimento de cada tarefa (BURIASCO, R.L.C.; CYRINO, M.C.C.T.; SOARES, M.T.C., 2003. O resultado obtido na correção das tarefas foi organizado conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de estudantes correspondentes em análise de cada questão.

Questão	Atingiu o resultado esperado	Não atingiu o resultado esperado	Não realizou/conseguiu
1	3	23	2
2	0	21	7
3	5	22	1
4	2	18	8
5	0	20	8

Fonte: autoria própria.

Ao produzir com os números que compõem a tabela 1, nota-se que a tarefa que os estudantes demonstraram maior conhecimento foi a questão de número 3, na qual foi dado destaque no descritor que se encontra no bloco de conteúdos Números e Operações/Álgebra e Funções que era necessário resolver problemas que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas. Quanto à tarefa que grande parte dos estudantes não atingiram o resultado esperado, essa foi a de número 1, que envolvia o descritor que se encontra no bloco de conteúdos Espaço e Forma contemplando a utilização de relações métricas no triângulo retângulo para resolver problemas significativos.

Para a escrita desse texto foi escolhida a tarefa correspondente ao “resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos” dos descritores da Prova Brasil da 8ª série/ 9º ano no Ensino Fundamental.

Questão 5: Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa, considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam no quadro abaixo, fossem utilizados diariamente da mesma forma.

Aparelho	Potência (KW)	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,10	6

Fonte: autoria própria.

Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1 KWh é o de R\$ 0,40. Qual será aproximadamente o consumo de energia elétrica mensal dessa casa?

A resolução dessa questão exigia a leitura dos dados a fim de subsidiar a realização do cálculo do consumo diário de cada aparelho e seu gasto. Após a operação de multiplicação do valor de cada potência com seus respectivos tempos de uso diário e a soma todos os gastos, deveria considerar 30 dias de consumo para obter aproximadamente o valor do gasto mensal, que era dado por R\$ 349,20 ou, aproximadamente, R\$ 350,00.

Dos 28 estudantes que participaram da aplicação do instrumento avaliativo, um teve sua resolução classificada como parcialmente correta, vinte e seis classificadas como totalmente incorreta e um não apresentou resolução. Para caracterizar as resoluções apresentadas pelos estudantes, foram organizados os grupos registrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Agrupamento de resoluções da questão 5

Grupo	Quantidade de testes	Critério de agrupamento
G1	1	Efetua a operação de multiplicação das potências com seus tempos diários
G2	8	Efetua a operação de multiplicação de 30 por 40
G3	7	Apresenta cálculo que não resolve o problema
G4	11	Apresenta apenas uma resposta para o problema.
G5	1	Não apresenta nenhum tipo de resolução

Fonte: autoria própria.

A partir dos grupos, três resoluções serão apresentadas como base para a análise da produção da escrita dos estudantes:

3.1 GRUPO G1 - (01 PRODUÇÃO ESCRITA)

Figura 1: Resolução do estudante 1.

Handwritten mathematical work showing calculations for a problem. The student has circled the final answer: "R: Custaria aproximadamente 230,66800 ou 230,66 reais por mês". The work includes several calculations:

- $12 + 1,089 + 2 + 3,5 + 0,16 = d$
- $19,189 = d$
- $33,0,3$
- $d. 30 = 2$
- $19,189.30 = 2$
- $576,670 = 2$

There are also vertical multiplication problems:

- $3227 \times 0,16 = 576,670$
- $3,3 \times 0,33 = 1,089$
- $79,2 \times 30 = 2376,00$

Fonte: autoria própria.

A observação da figura 1, leva-nos a pensar no caminho percorrido por esse estudante. Além de dominar o cálculo da operação de multiplicação, realiza a soma dos valores obtidos através da multiplicação e ainda o cálculo aproximado diário, que foi multiplicado por 30 a fim de resultar no gasto mensal. Essa resolução pode ser considerada correta a partir da comparação da resposta esperada, já que ele efetuou todos os passos necessários, no entanto, errou alguns números.

3.2 GRUPO G2 - (08 PRODUÇÕES ESCRITAS)

Figura 2: Resolução do estudante 2.

The image shows a student's handwritten work. On the left, there is a multiplication problem: $30 \times 40 = 1200$. The numbers 30 and 40 are written vertically, with a horizontal line under the 40, and the result 1200 is written below. To the right of the calculation, the student has written the text "será de 12 reais por mês."

Fonte: autoria própria.

A resolução apresentada na Figura 2 deixa claro o entendimento que ele teve da tarefa, ressaltando que o valor do consumo mensal era obtido através da multiplicação entre os dias do mês e o valor de cada Kwh. Vale destacar que ele, além de sua interpretação, demonstrou domínio do cálculo da operação de multiplicação.

Os estudantes, em sua maioria, multiplicaram os valores 30 e 40, outros fizeram a leitura dos dados e encontrou-se em alguns testes o cálculo da multiplicação dos dados acompanhado com a soma dos resultados, alcançando sucesso no método de resolução. Alguns registros, mostraram também que os estudantes dominam o cálculo da operação de adição.

3.3 GRUPO G4 - (11 PRODUÇÕES ESCRITAS)

Figura 3: Resolução do estudante 3.

The image shows a student's handwritten work. On the left, the student has written the text "eu não consegui como o consumo que ele pediu". On the right, there is a calculation: "30 dias" followed by "o consumo 200".

Fonte: autoria própria.

As produções escritas do grupo G4 têm como característica principal a ausência de cálculos escritos, mas todas apresentam uma resposta ou justificativa.

O registro do estudante 3, mesmo sem obter indícios de como chegou ao resultado, afirma que o consumo é de 200 durante os 30 dias estipulados e ele ainda indica que não domina a operação de adição exigida no problema.

É interessante comentar ressaltar que a análise das resoluções apresentadas pelos estudantes nessa tarefa não se limitou apenas aos resultados finais, mas considerou nos caminhos percorridos pelos estudantes até a chegada de seus resultados. Operar com a estratégia da análise da produção escrita, nesse contexto, permitiu uma compreensão mais singular e particular do desempenho de cada

estudante, fornecendo indicativos para o planejamento de intervenções pedagógicas mais direcionadas e pensadas a partir do viés produção do conhecimento matemático.

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Este texto está fundamentado em teorizações sobre avaliação, avaliação diagnóstica, análise da produção escrita, bem como a construção de um instrumento de avaliação, no caso, um teste diagnóstico, para avaliar pontualmente as habilidades dos estudantes matriculados em um primeiro ano do Ensino Médio de uma instituição pública do estado do Paraná.

A escolha da avaliação diagnóstica para a ação se deu por considerar que esse tipo de avaliação permite identificar dificuldades, estratégias de resolução e os conhecimentos prévios dos estudantes.

Com a releitura das resoluções da tarefa de matemática, a qual está relacionada ao descritor “Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos”, é possível inferir que os estudantes desenvolveram habilidades quanto a esse descritor, e que a maioria apresentou o desenvolvimento da tarefa utilizando a multiplicação direta dos valores apresentados, enquanto outros realizaram apenas a leitura dos dados. Também foi possível identificar que alguns estudantes utilizaram a operação de multiplicação com soma dos seus resultados, o que levou à resolução esperada da tarefa.

Diante disso, a pesquisa se fez com a ideia de que a avaliação diagnóstica não deve se restringir à mera atribuição de notas ou à identificação de respostas corretas e incorretas, pelo contrário, ela deve ser um processo contínuo e formativo, regulador da aprendizagem. Também, considerando que ao analisar a produção escrita, o professor tem a oportunidade de identificar não apenas o que o estudante sabe, mas também como ele pensa, quais seus modos de lidar e seus processos de produção de conhecimentos, ao encontro das perspectivas de avaliação da aprendizagem defendidas pelos autores da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e dos indicativos dos documentos legais educacionais.

Por fim, ao assumir essa concepção de avaliação, entende-se que é arriscado afirmar, a partir dos resultados apresentados, de uma releitura pontual da tarefa, que o estudante produziu ou não conhecimentos relacionados ao descritor analisado, por isso realizou-se um movimento de inferir.

REFERÊNCIAS

BURIASCO, R.L.C.; CYRINO, M.C.C.T.; SOARES, M.T.C. Manual para correção das provas com questões abertas de matemática: AVA/2002. Curitiba: SEED/CAADI, 2003.

BURIASCO, R.L.C. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.) Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes. Curitiba: Champagnat, 2004.