

## **Criterios utilizados por los docentes en la corrección de actividades de matemáticas**

**Rafael Filipe Novôa Vaz**

[rafael.vaz@ifrj.edu.br](mailto:rafael.vaz@ifrj.edu.br)

<https://orcid.org/0000-0002-7266-4661>

*Instituto Federal de Educação Ciência y Tecnologia de Rio de Janeiro*  
Rio de Janeiro, Brasil.

**Lilian Nasser**

[lnasser.mat@gmail.com](mailto:lnasser.mat@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6050-4807>

*Universidade Federal de Rio de Janeiro*  
Rio de Janeiro, Brasil.

**Recibido:** 30/06/2022 **Aceptado:** 14/02/2023

### **Resumen**

Este artículo presenta la investigación desarrollada en una tesis doctoral que investigó la evaluación basada en actividades de corrección múltiple de preguntas abiertas con profesores de matemáticas. En las actividades escolares, incluidos los exámenes, las soluciones de los alumnos se analizan y clasifican en correctas, incorrectas y parcialmente correctas. Esta clasificación está relacionada con la forma en que el profesor interpreta los errores de los alumnos. Una misma prueba puede ser corregida de diferentes formas dependiendo de quién la corrija y cuándo la corrija. En la investigación desarrollada se constató que la reformulación del error puede ofrecer aportes a la regulación del aprendizaje, tanto como a la regulación de la enseñanza. Al interpretar el error como representante del 'no aprender' y del 'no saber', reducimos las posibilidades de las intervenciones didácticas. En cambio, si lo interpretamos como elemento de un proceso, de un saber en construcción, rompiendo la dicotomía correcto/incorrecto, ampliamos las perspectivas de utilizar el error como trampolín para el aprendizaje. En este artículo analizamos y presentamos algunos de los criterios utilizados por los docentes investigados para corregir cuestiones de Matemáticas: ausencia de criterios claros de corrección; influencia de la posición en la que se produce el error en la puntuación, énfasis en la respuesta final y desvalorización de aspectos relacionados con la interpretación del problema en la resolución de los alumnos.

**Palabras clave:** Evaluación de las matemáticas. Criterios de corrección. Análisis de errores. Evaluación formativa.

### **Crítérios utilizados por professores ao corrigirem atividades de matemática**

#### **Resumo**

Este artigo apresenta a pesquisa desenvolvida em uma tese de doutoramento que investigou a avaliação a partir de atividades de multcorreção de questões discursivas com professores de matemática. Nas atividades escolares, incluindo os exames, as soluções dos estudantes são analisadas e classificadas como corretas, incorretas e parcialmente corretas. Essa classificação está relacionada ao modo que o professor interpreta os erros dos estudantes. A mesma prova pode ser corrigida de maneiras distintas dependendo quem as corrige e do momento de

quem a corrige. Na pesquisa desenvolvida, constatou-se que a ressignificação do erro pode oferecer contribuições à regulação das aprendizagens, mas também pode oferecer contribuições relevantes à regulação do ensino. Ao interpretarmos o erro como um representante da 'não aprendizagem', do 'não saber', reduzimos as possibilidades de intervenções didáticas. Por outro lado, se interpretamos como elemento de um processo, de um saber em construção, rompendo a dicotomia do certo e do errado ampliamos as perspectivas da utilização do erro como um trampolim para as aprendizagens. Neste artigo analisamos e apresentamos alguns dos critérios utilizados pelos professores investigados para corrigir questões de Matemática: ausência de critérios claros de correção; influência da posição em que o erro ocorre sobre a pontuação, ênfase na resposta final e desvalorização de aspectos relacionados à interpretação do problema na solução dos estudantes.

**Palavras chave:** Avaliação em matemática. Critérios para correção. Análise de erros. Avaliação formativa.

### **Criteria used by teachers when correcting math activities**

#### **Abstract**

This article presents the research developed in a doctoral thesis that investigated assessment based on multi-correction activities of discursive questions with mathematics teachers. In school activities, including exams, student solutions are analyzed and classified as correct, incorrect and partially correct. This classification is related to the way the teacher interprets the students' mistakes. The same proof can be corrected in different ways depending on who corrects it and when the person corrects it. In the research developed, it was found that the reframing of the error can offer contributions to the regulation of learning, but it can also offer relevant contributions to the regulation of teaching. By interpreting the error as a representative of 'non-learning, of 'not knowing', we reduce the possibilities of didactic interventions. On the other hand, if we interpret it as an element of a process, of a knowledge under construction, breaking the dichotomy of right and wrong, we broaden the perspectives of using error as a springboard for learning. In this article we analyze and present some of the criteria used by the investigated teachers to correct Mathematics questions: absence of clear correction criteria; influence of the position in which the error occurs on the score, emphasis on the final answer and devaluation of aspects related to the interpretation of the problem in the students' solution.

**Keywords:** Mathematics assessment. Criteria for correction. Error analysis. Formative assessment.

#### **Introducción**

Los exámenes escolares son utilizados por los docentes y la escuela como la principal herramienta de evaluación, en la perspectiva sumativa de la evaluación, con el fin de informar a los estudiantes y sus familiares cuáles de ellos están aprendiendo y cuáles son aptos para avanzar a los siguientes grados. A través de los exámenes, certificamos a los estudiantes sobre su nivel de educación. El estudiante capaz de avanzar académicamente es aquel que 'aprobó los exámenes', es decir, que alcanzó la puntuación mínima exigida por la institución escolar y/o el

docente. De esta forma, la evaluación en su función sumativa puede ser considerada un elemento intrínseco en la escuela y la universidad una vez que cumple la función social: probación y certificación de los estudiantes. Los exámenes escolares, realizados en la vía académica o la aprobación en un grado o año de escolaridad, brindan a la sociedad una especie de *certificado* de aprendizaje (énfasis agregado). Debido a esta función, la evaluación escolar “sirve para controlar el trabajo de los alumnos y simultáneamente para gestionar los flujos” (PERRENOUD, 1999, p. 13).

Posiblemente el instrumento de evaluación más utilizado en Matemáticas en Brasil, y probablemente en el mundo, sea un examen escrito, comúnmente llamado examen, test o evaluación. Sin embargo, hay un problema en el uso de términos etimológicamente distintos. La sustitución del término examen por test por parte de la pedagogía del siglo XX pretendía dar a este instrumento un carácter científico, mientras que la asociación reduccionista de la evaluación con el examen pretendía dar una connotación académica al instrumento (BARRIGA, 2002).

Las investigaciones relacionadas con la corrección múltiple desarrolladas en Francia hace cien años ya confirmaron la existencia de un factor subjetivo en la corrección de los exámenes de preguntas abiertas. Tales estudios, junto a las primeras generaciones de evaluación, tenían como objetivo crear estrategias para aumentar la objetividad de los correctores (NOIZET; CAVERNI, 1985). Estudios recientes de corrección múltiple prueban el factor subjetivo presente en la corrección de exámenes de preguntas abiertas. En Francia, Suchaut (2008), investigando el examen de ingreso francés, demostró que los profesores unas veces corrigen con más rigor y otras con más benevolencia. Suchaut (2008) concluyó que hay una fuerte evidencia estadística que apunta a la aleatoriedad de la calificación en la corrección múltiple y afirma que la experiencia

presentada y analizada [en este texto] solo confirma a través de datos actuales lo que sabemos desde hace mucho tiempo sobre la incertidumbre de la clasificación. Solo podemos lamentar que esta práctica, tan difundida en todos los niveles de nuestro sistema educativo, pueda tener consecuencias en términos de desigualdades en la certificación de los aprendizajes escolares previos (SUCHAUT, 2008, p. 14, traducción nuestra).

En Brasil, Vaz y Nasser (2019) encontraron que incluso los docentes que trabajan en el mismo grupo colaborativo corrigen la misma prueba de formas muy diferentes, asignando puntuaciones muy diferentes al mismo examen.

¿Cómo una misma prueba (de un alumno ficticio), con la misma clave de respuestas y recibiendo la misma puntuación por pregunta, puede generar resultados tan diferentes? La respuesta más plausible a esta pregunta es la subjetividad de los correctores. La prueba es una lectura, no una medida, y como cualquier lectura, puede interpretarse de manera diferente según las creencias y concepciones del lector (VAZ; NASSER, 2019, p. 301).

Si por una parte los factores interpretativos y subjetivos de quien corrige hacen imposible corregir de forma totalmente objetiva, por otra, la falta de claridad de criterios y principalmente la falta de transparencia de los mismos hace la corrección de preguntas abiertas de matemáticas problemática. La mayoría de los docentes no explica a los alumnos los criterios de evaluación (FERNANDES, 2009), ni los criterios utilizados para corregir las pruebas. Generalmente, el establecimiento de criterios está restringido a la definición de los instrumentos que se utilizarán y la respectiva puntuación.

Este artículo es el resultado de una tesis doctoral que investigó profesores en actividades de corrección múltiple de preguntas abiertas en Matemáticas, en lo que se refiere a las diferentes interpretaciones del error y sus conexiones con la corrección y con la construcción de retroalimentaciones escritas (VAZ; 2021). Este texto, parte de la tesis, presenta un análisis de los criterios utilizados por los profesores de matemáticas en la corrección de esas preguntas.

### **El error y la evaluación.**

El juicio del evaluador está influenciado por elementos derivados del contexto escolar y social, empezando por la carga afectiva y la dimensión emocional debido a la presencia efectiva de los alumnos, y generalmente ignora que se basa en parte en una representación construida del alumno y en convicciones íntimas que no son científicas (HADJI, 2001). Este juicio sobre las soluciones de los estudiantes, más específicamente sobre los errores de los estudiantes, impacta directamente en la evaluación escolar.

En las actividades escolares, incluidos los exámenes, las soluciones de los alumnos se analizan y clasifican en correctas, incorrectas y parcialmente correctas. Esta clasificación está relacionada con la forma en que el profesor interpreta los errores de los alumnos. Generalmente, los aciertos se asocian con saber y los errores con no saber (VAZ, 2022). “La dicotomía entre error y acierto, conocimiento e ignorancia, el saber y el no saber es el hilo conductor de la actividad escolar” (ESTEBAN, 2013, p. 101). Este hilo conductor influye en cómo enseñamos, evaluamos y, en consecuencia, cómo aprenden los alumnos.

Los errores cometidos por los estudiantes deben ser interpretados y utilizados como un potencial elemento pedagógico, un trampolín para el aprendizaje. Al adoptar una visión más amplia del conocimiento matemático, el docente puede reconocer el lado positivo de los errores y utilizando los procedimientos didácticos apropiados, el error se convierte en “un trampolín para el aprendizaje en Matemáticas” (BORASI, 1985, p. 1). En esta concepción, se considera el error como algo natural, cuando inserido en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, “un conocimiento que tiene el estudiante, construido de alguna manera, y es necesario elaborar intervenciones didácticas que desestabilicen las certezas, llevando al estudiante a un cuestionamiento sobre sus respuestas” (CURY, 2007, p. 80).

Vygotsky (1984) sostenía que los niños podrían, a través de los exámenes, clasificarse en una zona de desarrollo inferior a la que realmente se encontraban. Esto se debe a que hay una zona de transición entre el 'no saber' y el 'saber', una fase relacionada con el aprendizaje y el desarrollo del individuo, la Zona de Desarrollo Próximo (ZPD). Aquí es donde se construye el saber y adquirimos el conocimiento. Si el niño o la niña puede resolver solo o sola una actividad escolar, él o ella se encuentra en la Zona de Desarrollo Real (ZDR). Sin embargo, si necesita ayuda de los compañeros o del profesor para resolver esta actividad, él o ella está en la ZDP. Aquello que ella 'todavía no sabe' o 'casi sabe' denota un proceso de desarrollo cognitivo e intelectual humano.

Al interpretar el error como un representante del 'no aprendizaje' y del 'no saber', reducimos las posibilidades de intervenciones didácticas. En cambio, si lo interpretamos como elemento de un proceso, de un saber en construcción, rompiendo la dicotomía correcto/incorrecto, ampliamos las perspectivas de la utilización del error como trampolín.

[...] para poder trabajar con los errores y tomar decisiones sobre ellos, es necesario tener conocimiento de los contenidos involucrados y de las fases de análisis, tomando decisiones propias de los docentes, porque toman en cuenta al mismo tiempo lo que el alumno sabe, lo que no sabe y lo que se puede hacer para ayudarlo a reorganizar los pensamientos sobre el contenido en cuestión. (CURY, 2012, pág. 31)

Según Giraldo y Roque (2021), la visión tradicional de las matemáticas como algo accesible a los inteligentes y construida históricamente por los genios de la humanidad como también la concepción convencional del aprendizaje como un proceso que pretende sacar al sujeto de un estado de ignorancia influyen en la visión de los profesores sobre el error en matemáticas. a menudo interpretado como un indicador de cierto nivel de ignorancia.

El “error” y la “incomprensión” no tienen valor en sí mismos, ya que no producen nada; su utilidad radica, en el mejor de los casos, en denunciar ausencias, desviaciones o falta de conocimiento que se deben realinear o eliminar, para que el aprendizaje pueda entonces alcanzar su meta y terminarse. Más aún, el “error” y la “incomprensión” como deficiencias en relación con el conocimiento se atribuyen, en general, a discapacidades de carácter cognitivo (como la ausencia de ciertas habilidades o aptitudes) o de personalidad (como la falta de interés, esfuerzo o compromiso) inherentes a los propios sujetos (GIRALDO, ROQUE, 2021, p. 17).

La postura dicotómica del error está en consonancia con la Educación Matemática Crítica, más concretamente con la ideología de la certeza defendida por Borba y Skovsmose (2013). Por la ideología de la certeza,

- (i) Las matemáticas son perfectas, puras y generales, en el sentido de que la verdad de un enunciado matemático no se basa en una investigación empírica. La verdad matemática no puede estar influenciada por ningún interés social, político o ideológico.
- (ii) Las matemáticas son relevantes y confiables porque se pueden aplicar a todo tipo de problemas reales. La aplicación de las matemáticas no tiene límite, ya que siempre es posible matematizar un problema. (BORBA, SKOVSMOSE, 2013, p. 130-131)

Algunos reflejos de esa ideología se pueden observar en los currículos que generalmente utilizan problemas matemáticos de solución única y/o en la forma en que lidiamos con los errores. El enfoque en la corrección de los trabajos está en los resultados y no en lo que los alumnos pensaron al desarrollar la solución. En esta perspectiva, las pruebas y los exámenes desempeñan un papel crucial y los resultados deben ser correctos, ya que consisten en preparar a los estudiantes para el futuro (BORBA, SKOVSMOSE, 2013).

Las frustraciones causadas por una actitud negativa hacia el error pueden ser perjudiciales para el desarrollo de los alumnos y su disposición para aprender Matemáticas. Al cometer errores, los estudiantes experimentan diferentes sentimientos como decepción, frustración, vergüenza e ira (BORASI, 1985), llegando incluso a desarrollar lo que Sales, Carmo y Henklain (2020) denominan Ansiedad Matemática. La ansiedad matemática es un trastorno asociado con

casos de extrema dificultad en lidiar con las Matemáticas y que se manifiestan a través de las siguientes respuestas: (a) autonómicas, como taquicardia, sudoración, náuseas; (b) cognitivas, como auto atribuciones negativas y creencias irracionales en relación con las Matemáticas; y (c) conductas de evitación y escape de situaciones en las que es necesario algún tipo de habilidad Matemática (SALES; CARMO; HENKLAIN, 2020, p. 242).

Carmo (2010) identificó que aun siendo constantemente señalados como pertenecientes al estudiante, muchos errores cometidos por los estudiantes estaban asociados al modelo de enseñanza o a la postura pedagógica adoptada por el profesor. Igualmente, algunos errores pueden indicar no una falta de atención o descuido, sino una transferencia equivocada de algo

que es verdadero en un dominio pero falso en otro (RIBEIRO; GODOY; ROLKOUSKI, 2020). Los errores presentados en el cuadro 1 no representan necesariamente una falta de conocimiento, por el contrario, representan un conocimiento que puede ser legítimo en otro dominio.

**Cuadro 1 – Errores en un dominio, aciertos en otro**

Falso en un dominio	Verdadero en otro
Suma de fracciones $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$	Suma de razones $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$
Suma de fracciones $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$	Producto de fracciones $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$
Cuadrado de la suma $(a+b)^2 = a^2 + b^2$	Cuadrado del producto $(a \cdot b)^2 = a^2 \cdot b^2$
Operaciones con monomios $\frac{x}{2} + \frac{x}{3}$ $= \frac{3x}{6} + \frac{2x}{6}$ $= 3x + 2x$	Resolviendo ecuaciones de primer grado $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 1$ $\frac{3x}{6} + \frac{2x}{6} = \frac{6}{6}$ $3x + 2x = 6$

Fuente: Vaz (2022, p. 9)

Santos, Buriasco y Ciani (2008) defienden la idea de leer las producciones de los estudiantes buscando comprender la forma en que los estudiantes interpretan los problemas y construyen sus soluciones, o, en palabras de los autores, realizar la lectura a partir de sus maneras de lidiar<sup>1</sup>. Esta lectura se relaciona con la actitud investigativa de los profesores en relación a la producción de sus alumnos.

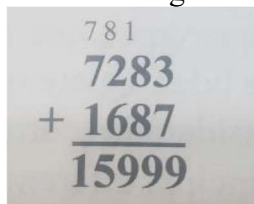
Al adoptar el análisis de la producción escrita como práctica de investigación, se asume una mirada a las maneras de lidiar. Desde esta perspectiva, lo que hay es un análisis de las maneras de lidiar y en él, el 'error' es solo un juicio, es decir, una de las formas de caracterizar las 'maneras de lidiar' de los sujetos. Por lo tanto, el 'error' no está en la producción del alumno, sino que es el resultado de la caracterización que el profesor hace de esta producción. Lo que se puede decir que hay de hecho son las formas en que los estudiantes lidian con los problemas que no siempre son tan accesibles o 'visibles' de tal manera que sean, por lo tanto, susceptibles de algún juicio (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, pág. 80)

Santos, Passos y Marques (2014) presentan una interesante discusión sobre las maneras de lidiar con el error con base en el ejemplo ilustrado en la Figura 1. Inicialmente podemos

<sup>1</sup>Do Português, maneiras de lidar.

observar que el alumno no domina el algoritmo de suma. Para estos autores, sería posible categorizar esta solución como proveniente de “errores cometidos en el dominio deficiente de habilidades, hechos y conceptos previos” (p. 89).

**Figura 1** – Error en el algoritmo de la suma


$$\begin{array}{r} 781 \\ 7283 \\ + 1687 \\ \hline 15999 \end{array}$$

**Fuente:** Santos; Passos y Marques (2014, p. 89)

Sin embargo, al realizar un análisis más detallado de este ejemplo, podemos observar un conocimiento matemático mucho mayor que el que permite el análisis superficial. La suma entre 3 y 7 resultó en 10, de hecho. Sin embargo, el estudiante dividió el número 10 en dos partes 1 y 9. “Como solo puede poner un máximo de 9 unidades en el resultado, pone entonces el 9 y 'sube' una unidad” (SANTOS; PASSOS; MARQUES, 2014, pág. 90). La manera de lidiar de este estudiante se utiliza a lo largo de esta suma.

La resignificación de los errores es una condición necesaria para que se utilice la evaluación formativa, dirigida a los aprendizajes. Resignificar los errores significa entenderlos como elementos intrínsecos en todo el proceso de adquisición/construcción del conocimiento y en el proceso de enseñanza y aprendizaje; es comprender que hay conocimiento en el error y que hay desconocimiento en el acierto; reconocer el error como elemento de gran potencial pedagógico y utilizarlo como herramienta didáctica y trampolín para los educandos, incluso en la evaluación.

Para pensar una evaluación formativa, ya sea a través de exámenes u otros formatos evaluativos, es necesario romper con la visión clasificatoria y/o dicotómica del error. [...] La resignificación del error precede a la existencia de la evaluación formativa, de tal modo que sea para ella condición de existencia. (VAZ, 2022)

La evaluación es formativa cuando sus resultados sirven para adaptar la enseñanza e identificar las dificultades de los alumnos. Black y William (1998) realizaron un extenso estudio bibliográfico con investigadores de diferentes países sobre la evaluación formativa. “Examinamos varios libros, y durante los últimos nueve años, ediciones de más de 160 revistas, además de estudiar revisiones de investigaciones anteriores. El proceso reunió



aproximadamente 580 artículos o capítulos para estudiar” (p. 140). Una de las conclusiones obtenidas expone que las prácticas formativas traen varios beneficios para el aprendizaje, especialmente para los estudiantes con menor rendimiento académico.

### Corrección de preguntas matemáticas.

No es fácil encontrar textos científicos, al menos en el idioma portugués, que discutan criterios para la corrección de preguntas abiertas en matemáticas. Charles, Lester y O'Daffer (1987, apud ABRANTES, 1995) describen tres formas de calificar las soluciones de los estudiantes: rúbrica analítica; rúbrica holística y puntuación por impresión general. Los dos primeros corresponden a un conjunto de criterios utilizados para clasificar las soluciones de los alumnos, mientras que en el tercero no hay una escala previa a utilizar. En la rúbrica analítica se consideran tres perspectivas: comprensión del problema, planificación de la solución y presentación de una respuesta. En cada categoría, el autor establece una escala de 0 a 2 para cada una de las diferentes etapas del problema, como se ilustra en el Cuadro 2.

**Cuadro 2 – Rúbrica analítica**

Escala	0	1	2
Comprender el problema	Completa incomprensión del problema.	Parte del problema incomprensido o mal interpretado	Comprensión completa del problema.
Planificar la solución	Ningún intento o plan totalmente inadecuado	Plan parcialmente correcto basado en la parte del problema interpretada correctamente	Plan que podría (puede) conducir a una solución correcta si fuera (es) implementado correctamente.
Presentar una respuesta	Sin respuesta o respuesta incorrecta basada en un plan inadecuado	Error de cálculo o respuesta parcial para un problema con múltiples respuestas	Respuesta correcta y correctamente indicada

**Fuente:** Abrantes (1995, p. 53-54)

La rúbrica analítica descrita en el Cuadro 2 fue diseñada para corregir problemas matemáticos. Quizás no sea tan adecuada para corregir operaciones o expresiones numéricas simplemente. En la rúbrica holística, las puntuaciones se establecen, como su nombre indica, analizando la solución como un todo (Cuadro 3). Sin embargo, ofrece una mejor estructura para la corrección de varios tipos de cuestiones de matemáticas.

**Cuadro 3 – Rúbrica holística**

Puntuación	Características
------------	-----------------

0	En blanco: los datos se acaban de copiar del enunciado, pero no hay trabajo con estos datos o sí hay algo de trabajo, pero parece no haber comprensión del problema; Simplemente presentan una respuesta incorrecta.
1	Hay un comienzo de trabajo más allá de la simple copia de los datos que refleja cierta comprensión, pero la estrategia utilizada no llevaría a una solución correcta; Una estrategia inadecuada, o iniciada y no desarrollada, no hay evidencia de que el alumno haya probado otra. Parece que el alumno utilizó una estrategia que no funcionó y desistió; El alumno intentó llegar a un objetivo secundario del problema, pero logró hacerlo.
2	El alumno utilizó una estrategia inapropiada y llegó a una respuesta incorrecta, pero muestra cierta comprensión del problema; Se utilizó una estrategia adecuada, pero: (a) no estaba lo suficientemente desarrollada para llegar a una solución (por ejemplo, el alumno solo consideró dos entradas en una tabla); o (b) se implementó incorrectamente y, por lo tanto, no llevó a ninguna respuesta o llevó a una respuesta incorrecta; El alumno logró un objetivo secundario del problema, pero no fue muy lejos; Presenta una respuesta correcta, pero: (a) el trabajo es incomprensible, o (b) no presenta otro trabajo más que la solución.
3	El alumno implementó la estrategia que podría conducir a una respuesta correcta, pero no comprendió una parte del problema o ignoró una condición; Las estrategias se utilizaron correctamente, pero: (a) el alumno presenta una respuesta incorrecta sin comprender por qué; o (b) la parte numérica de la respuesta se dio correctamente, pero no está bien indicada; o (c) solo falta la respuesta; Se dio una respuesta correcta y hay evidencia de que se seleccionaron las estrategias apropiadas. Sin embargo, la implementación de las estrategias no es del todo clara.
4	El alumno cometió un error al desarrollar una estrategia adecuada, pero este error no refleja falta de comprensión del problema ni de la forma de implementar la estrategia, pareciendo ser solo un error de cálculo o cometido al copiar el enunciado; Se seleccionaron e implementaron estrategias apropiadas. Presenta una respuesta correcta.

Fuente: Abrantes (1995, p. 55-56)

Es importante observar características interesantes en la rúbrica holística (Cuadro 3). La respuesta correcta sin solución no se puntúa con la nota máxima (4); en cambio, incluso con un error en el desarrollo que no indique falta de comprensión del problema o de la estrategia, el alumno puede obtener un 4 como puntuación.

Más recientemente, Nunes Neto (2015) desarrolló en su disertación de maestría un modelo para la corrección de problemas en Matemáticas, el cual fue perfeccionado en sus estudios posteriores (NUNES NETO; MENDOZA, 2021). En dicho modelo, hay una escala de puntuación de 1 a 4, que corresponde respectivamente a las cuatro acciones invariantes del Análisis de Situaciones Problema (ASP): a) comprender el problema; b) construir el modelo matemático; c) resolver el modelo matemático; y d) interpretar la solución (Cuadro 4).

**Cuadro 4** – Sistema de análisis de actividad de situación de problema

Concepto/Rendimiento Cuantitativo	Acciones	Operaciones/Indicadores esenciales Cualitativo
1 punto - Débil	Comprender el problema	a) Leer el problema y extraer los elementos desconocidos. b) Estudiar y comprender los elementos desconocidos. c) Determinar los datos y las condiciones. d) Determinar los objetivos del problema.

2 puntos – Regular	Construir el modelo matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar las variables e incógnitas.</li> <li>b) Nombrar las variables e incógnitas con sus unidades de medida.</li> <li>c) Construir el modelo a partir de variables, incógnitas y condiciones.</li> <li>d) Realizar el análisis de las unidades de medida del modelo.</li> </ul>
3 puntos – Bueno	Resolver el modelo matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Seleccionar los métodos matemáticos para resolver el modelo.</li> <li>b) Resolver el modelo.</li> </ul>
4 puntos – Excelente	Interpretar la solución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Interpretar el resultado obtenido en la solución del modelo.</li> <li>b) Extraer los resultados significativos que se relacionen con el(los) objetivo(s) del problema.</li> <li>c) Responder al(los) objetivo(s) del problema.</li> <li>d) Realizar un informe basado en los objetivos del problema.</li> <li>e) Analizar a partir de nuevos datos y condiciones que se relacionen directamente o no con los objetivos del problema, la posibilidad de reformularlo, construir de nuevo el modelo, solucionarlo.</li> </ul>

Fuente: Nunes Neto y Mendoza (2021, p. 119)

El establecimiento de criterios claros y bien definidos, además de ser una actitud justa hacia los alumnos, puede aumentar la objetividad en la corrección de las preguntas abiertas. Sin embargo, el carácter interpretativo es siempre inseparable del proceso evaluativo (VAZ; 2021). El establecimiento de criterios puede reducir la subjetividad en la corrección, pero no puede eliminarla (TERRIBILI FILHO; CHIRINEA, 2015).

### Procedimientos metodológicos

Los procedimientos metodológicos adoptados por cualquier investigador están influenciados por la literatura revisada, por sus convicciones, certezas e incertidumbres, por su forma de entender las Matemáticas y la Educación Matemática, por sus pares, por su grupo de investigación y por el programa de Posgrado al que pertenece. La investigación de tesis doctoral contó con la participación de 51 profesores de matemáticas. Durante un mini curso sobre evaluación escolar, se pidió a los docentes que corrigieran elementos de seis soluciones distintas del mismo problema matemático, calificando, describiendo los criterios utilizados y construyendo comentarios escritos.

Los maestros fueron invitados a imaginar que se trataba de la corrección de preguntas en una prueba de alumnos del sexto año de la enseñanza primaria. La cuestión a corregir y la clave de respuestas ofrecida a los correctores se describen en la Figura 2.

**Figura 2** – La pregunta investigada y la retroalimentación

Questão	Gabarito
Pedro possui 5 caixas onde guarda seus carrinhos. Em cada caixa havia 13 carrinhos, até que Pedro retirou 6 carrinhos de uma dessas caixas para brincar. Após essa retirada, quantos carrinhos ficaram nas 5 caixas ao todo?	$5 \times 13 = 65$ $65 - 6 = 59$

Fuente: Vaz y Nasser (2021, p. 9)

Las seis soluciones de los alumnos ficticios presentadas en la Figura 3, se elaboraron a partir de la experiencia de los autores en la actuación en la *Enseñanza Básica*, en la formación de profesores y en la corrección de exámenes de gran escala. La idea era diversificar las respuestas entre soluciones equivocadas, incompletas y alternativas, con el fin de ampliar las posibilidades de análisis de las respuestas recopiladas.

Figura 3 - Las seis soluciones corregidas por los profesores

aluno A

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 5 \\ \hline 65 \end{array} \quad \begin{array}{r} 65 \\ - 6 \\ \hline 61 \end{array}$$

R: 61 carrinhos

aluno B

R: 59 carrinhos

aluno C

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 5 \\ \hline 515 \end{array} \quad \begin{array}{r} 015 \\ 515 \\ - 6 \\ \hline 509 \end{array}$$

R: 509 carrinhos

aluno D

R: 59 carrinhos

aluno E

$$\begin{aligned} 13 + 13 + 13 + 13 + 13 \\ 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50 \\ 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15 \\ 50 + 15 = 65 \\ 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 9 = 59 \end{aligned}$$

R: 59 carrinhos

aluno F

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 5 \\ \hline 65 \end{array}$$

R: 65 carrinhos

Fuente: Vaz y Nasser (2021, p. 10)

Hay dos maneras de conocer y pensar, cada uno con sus propias formas distintas de ordenar la experiencia, construir la realidad y comprender el mundo: el modo pragmático y el modo narrativo. La modalidad pragmática comprende el positivismo clásico, estando relacionado con una forma de conocer y pensar perteneciente a la tradición lógico-científica heredada (BRUNER, 1987). En la investigación educativa, las modalidades pragmáticas y narrativas de producir conocimiento son legítimas, complementarias e irreducibles (BOLÍVAR BOTÍA, 2002).

En ese sentido, las respuestas de los profesores fueron analizadas utilizando concepciones pragmáticas y narrativas. Por una parte, el enfoque estuvo en la manera pragmática de producir conocimiento, es decir, en lo común, lo semejante y lo agrupable. El pensamiento pragmático “se enfoca en lo que hace que un elemento sea miembro de una categoría. No se concentra en lo que lo hace diferente de otros miembros de la categoría” (POLKINGHORNE, 1995, p. 10). Mientras que el pensamiento pragmático se mueve de lo común a lo general, el efecto acumulativo del pensamiento narrativo es una colección de casos individuales en los cuales el pensamiento se mueve de un caso a otro (VAZ, 2021).

El pensamiento narrativo, a su vez, se destaca por explicar subjetividades (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015). Las explicaciones proporcionadas por los profesores contienen creencias y valores y el análisis de estas explicaciones es personal y situacional. Cualquier significado atribuido a esas explicaciones es fluido y contextual, no siendo ni fijo ni universal (GALVÃO, 2005). Por lo tanto, “cualquier enfoque metodológico es, por su naturaleza, incompleto, parcial e históricamente contingente” (RIESSMAN, 1993 apud GALVÃO, 2005, p. 332).

### Analizando los criterios utilizados por los correctores

En consonancia con los resultados obtenidos en los estudios docimológicos franceses (NOIZET; CAVERNI, 1985; MERLE, 2018) y brasileños (TERRIBILI FILHO; CHIRINEA, 2015; VAZ; NASSER, 2019), las puntuaciones atribuidas por los correctores presentaron una gran dispersión. El Cuadro 5 presenta para cada solución la media, la moda, la puntuación máxima, la mínima y la desviación estándar.

**Cuadro 5** – Descripción general de las puntuaciones

Solución	Media	Moda	Puntuación Mínima	Puntuación Máxima	Desviación estándar
A	0.58	0.5	0	0.9	0.19
B	0.54	0.5	0	1	0.38
C	0.34	0	0	0.9	0.28
D	0.95	1.0	0.2	1	0.16
E	0.95	1.0	0.2	1	0.14
F	0.40	0.5	0	0.7	0.18

Fuente: Vaz (2021)

La solución B tiene la desviación estándar más alta alrededor de la media (0.38) en comparación con las demás, lo que significa que los correctores oscilaron más en asignar

puntuaciones a una solución que solo presenta el resultado, sin cálculos ni justificaciones. La solución C tiene la media más baja (0.34), con cero como la puntuación de frecuencia más alto (moda). En esa solución, el estudiante ficticio C demuestra comprender el problema y crea una estrategia correcta para resolverlo, además de responder correcto en la segunda operación (sustracción). Igualmente podemos destacar la baja desviación estándar presente en las soluciones D y E, indicando una menor dispersión en torno a las altas medias (0.95, en ambas) que obtuvieron.

Con base en la producción de los correctores que participaron de la investigación, fueron identificados algunos aspectos relacionados con la corrección de preguntas abiertas en Matemáticas: (1) Ausencia de criterios claros de corrección; (2) influencia de la posición en la que se produce el error en la puntuación; y (3) énfasis en la respuesta final y desvalorización de la interpretación del problema.

(1) Ausencia de criterios claros de corrección

La mayoría de los correctores no presentó criterios claros de corrección y cuando los presentó, no los utilizó en todos los elementos corregidos. Debido a las diferencias identificadas, es posible considerar que la mayoría de los encuestados realizó la corrección sin establecer un criterio previo y uniforme para puntuar los elementos, realizando lo que Abrantes (1995) denominó clasificación por impresión general. Para ejemplificarlo tomemos los correctores João, José, María y Marta. (Al igual que estos, todos los nombres utilizados para los correctores son ficticios).

El corrector João escribió en la solución A los siguientes criterios: *0.5 por escribir las dos cuentas o indicarlás de otra manera. 0.25 por la realización de cada cuenta*. Como ese criterio fue escrito en el espacio destinado al criterio/justificación de la solución A, no quedó claro si João había establecido el criterio con la intención de usarlo en las otras soluciones, ya que no se utilizó en las soluciones B y C. En la solución B, João asignó como nota 0.2, escribiendo *'no presentó la resolución'*; creo que es importante evaluar el proceso, no solo el resultado. La alta dispersión de las puntuaciones para la solución indica que no hay consenso entre los correctores sobre la puntuación para ese tipo de solución que contiene solo la respuesta final.

El corrector José, por su parte, escribió los criterios: *0.7 – producto, 0.3 – resta*, refiriéndose a las dos operaciones del problema. También utilizó el mismo criterio para todas

las soluciones corregidas, a excepción de la solución B, donde estableció 0.5. Al justificar la corrección, escribió: *‘depende de qué tan bien conozco al estudiante’*.

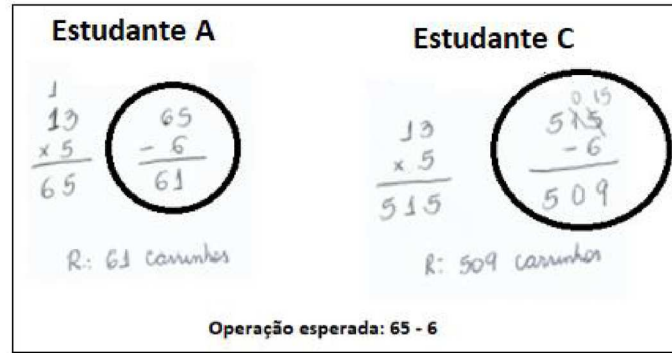
La correctora María escribió para la solución B que la forma de asignar la puntuación dependería del estudiante que realizaría el examen: *‘Si es un alumno que solo saca malas notas, le daría cero. Si el alumno tiene buenas notas, le daría 1.0’*. ¿En qué medida el criterio utilizado por María contribuye al mantenimiento de las diversas limitaciones que impactan en el aprendizaje de los alumnos que no tiene un buen rendimiento?

La correctora Marta estableció los siguientes criterios al inicio de la hoja de correcciones: interpretación (0.3), cuentas (0.3 + 0.3) y respuesta (0.1). Interpretamos que las dos partes que componen el criterio de puntuación *cuentas* corresponden a las dos operaciones utilizadas en la solución. La correctora otorga a las soluciones A y B la misma puntuación 0.7. En la solución A, escribió *‘hizo mal una de las cuentas’*, lo que nos lleva a concluir que de la segunda parte de los cálculos restó solo 0.3 y le dió 0.1 por escribir la respuesta, independientemente de ser correcta. En la solución C, Marta escribe con pluma azul en la justificación: *‘restaría la mitad de las cuentas’* y en el espacio destinado a la retroalimentación, comenta: *‘hay que volver en ambos algoritmos’*.

(2) La influencia de la posición en la que se produce el error en la puntuación

Las soluciones A y C presentan desarrollos parcialmente correctos. Se diseñaron para comprender el comportamiento de los correctores ante soluciones que difieren principalmente por el lugar donde ocurre el error, como se ilustra en la Figura 4. Ocurriendo desde el principio, el error 'contamina' las demás etapas de la solución. Observen que en la solución del estudiante C, el minuendo (515) es bien diferente del minuendo esperado (65). Por otro lado, la sustracción realizada es correcta.

**Figura 4** –La posición en que ocurre el error



Fuente: Vaz (2021, p. 83)

Algunos correctores atribuyeron la misma puntuación a las soluciones A y C. Ellos parecen haber establecido criterios de puntuación en los que no se considera la posición del error en la solución, lo que dialoga con una posible categorización desarrollada por Nunes Neto y Mendoza (2021) y presentada en el Cuadro 4. Sin embargo, la mayoría de los correctores han establecido puntajes distintos.

En la solución A, el corrector Antonio escribe que ‘el estudiante acertó en una de las cuentas’, asignando la puntuación de 0.5. En la solución C, atribuye cero y escribe: ‘cuentas incorrectas’. No es posible concluir si el corrector no identifica el acierto o desconsidera la segunda parte por 'contaminación', es decir, por utilizar un número derivado de un error de la primera parte (515) en el cálculo.

La correctora Luiza identifica los errores y aciertos de las soluciones A y C. Si bien hace un listado de elementos que deberían revisarse en la corrección y en el listado no hay razón aparente para establecer una puntuación diferente, la correctora asigna puntuaciones diferentes, como se ilustra en la Figura 5.

**Figura 5** - Puntuaciones y justificaciones de la correctora Luiza para las soluciones A y C.

Pontuação na questão:	Solução A	Pontuação na questão:	Solução C
0,5		0,2	
Critério/justificativa para a pontuação		Critério/justificativa para a pontuação	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não fez as operações aritméticas do problema</li> <li>- Errou a subtração</li> <li>- Acertou a multiplicação</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de tabuada. ok.</li> <li>- Subtração. ok.</li> <li>- O aluno não utilizou a multiplicação corretamente.</li> </ul>	

Fuente: Vaz (2021, p. 83)

La aparente percepción del corrector André de que el estudiante A comete un error (lapso) y el estudiante C desconoce la operación de multiplicación puede haber influido en la diferencia de puntuaciones atribuidas a las soluciones: 0.9 para la solución A y 0.7 para solución



B. Al explicar el criterio adoptado, el corrector afirma que el estudiante A ‘*identificó las operaciones necesarias y las realizó. Sin embargo, se equivocó en la resta*’. En relación al alumno B, manifiesta que ‘*al parecer el alumno no sabe operar la multiplicación*’. Algunos correctores hicieron análisis similares, como se ilustra en el Cuadro 6:

**Cuadro 6** - Comparación de las justificaciones de las soluciones A y C

Corrector	Justificación de la puntuación en la solución A	Justificación de la puntuación en la solución C
<b>Pablo</b>	El alumno A estuvo correcto en su razonamiento y cometió un error en la resta que puede haber sido por <b>falta de atención</b> o no saber resta con recursos	tuvo un razonamiento correcto, pero <b>no sabe cómo hacer</b> multiplicaciones con reserva (sistema de numeración)
<b>Ana</b>	<b>Identificó</b> correctamente las operaciones necesarias	El alumno aún no <b>ha comprendido</b> el uso de las operaciones.
<b>Pedro</b>	No <b>prestó atención</b> a la solución del algoritmo de la sustracción.	<b>Presenta dificultad</b> para resolver operaciones de multiplicación
<b>Tereza</b>	<b>Acertó la mitad</b> del cálculo requerido.	¡ <b>Se equivocó por completo!</b> ¡No hay nada que considerar!
<b>Carlos</b>	A pesar de que el razonamiento lógico es correcto, <b>hubo un error de operación</b> matemática.	Razonamiento correcto y <b>toda la ejecución incorrecta.</b>
<b>Felipe</b>	Comprendió el problema, pero demostró <b>falta de atención.</b>	<b>No sabe cómo hacer</b> cuentas de multiplicación.

Fuente: Vaz (2021, p. 84)

Una posible explicación de las diferencias de puntuación e interpretación sería el efecto que genera el lugar donde se produce el error. Como el número utilizado en la segunda operación depende del primer resultado, el impacto se vuelve mayor si el error ocurre en la primera operación. La ‘cuenta’ esperada para la segunda parte de la solución era  $65 - 6$ , lo que se presenta en la solución A, pero no en la C, que tiene la operación ‘contaminada’.

Considerando que la moda obtenida en la corrección de la solución C fue cero y analizando detenidamente algunas de esas respuestas, es posible cuestionar si algunos de los correctores identificaron que la segunda operación presentada por el estudiante C era correcta. El corrector César, por ejemplo, no lo identificó, ya que escribió como justificación de la solución C: ‘*se equivocó por completo en la cuestión*’. Tereza también fue enfática al afirmar que todo estuvo mal y que no hay forma de considerar nada. Ambos atribuyeron nota cero a la solución C.

Si la habilidad desarrollada/evaluada en la segunda etapa de la solución del problema es la resta de orden superior, la solución C cumpliría con la propuesta. Sin embargo, esta 'contaminación' provocada por el error en la multiplicación impacta en la interpretación de los correctores. Las justificaciones del corrector Lucas pueden ser un buen ejemplo de esa interpretación. Sobre la solución A, Lucas justifica que la primera parte se resolvió correctamente, pero hubo un error de cálculo en la segunda parte, lo que llevó a una respuesta final que no corresponde al problema. Sobre la solución C, escribe que hubo un problema al resolver la primera parte de la cuestión, lo que resultó en el mantenimiento del error durante su continuación. Lucas atribuyó 0.6 a la solución A y nota cero a la solución C

Otra posibilidad identificada en las respuestas está relacionada con el orden de magnitud. Para la solución A, el corrector João escribe: *'65 - 6 no es 61. Vuelve a intentarlo; intenta revisar tus cuentas al final de cada actividad'*. De nuevo, el corrector deja claro que en dicho caso el error no significa falta de conocimiento, sino un desliz; porque los lapsos pueden revisarse e identificarse más fácilmente. Para el estudiante de la solución C, escribe la siguiente retroalimentación: *'Ten en cuenta que  $13 \times 5$  es lo mismo que  $13 + 13 + 13 + 13 + 13$  y este número no puede ser tan grande como 515. Intenta rehacer el ejercicio'*. Quizás para João el problema no sea la posición del error, sino el orden de magnitud. El resultado encontrado por el estudiante C en la multiplicación (515) no se encuentra en el orden de magnitud esperado para la multiplicación ( $13 \times 5$ ).

La correctora Claudia atribuye nota cero a la solución C, escribiendo: *'esta para mí fue la más difícil de evaluar, ya que el alumno no fue crítico en el resultado encontrado'*. Se pueden destacar dos puntos de dicha discusión. En primer lugar, corregir preguntas matemáticas escritas, aunque rutinaria, no es una tarea fácil. La corrección de preguntas abiertas es una tarea que forma parte de la práctica profesional de los docentes de Matemáticas, sobre todo en un sistema educativo que valora el uso de las pruebas escritas como herramienta de evaluación. El segundo aspecto se refiere al fragmento que indica que no fue crítico para encontrar el resultado. Parece que otra vez tenemos una ponderación relacionada con el orden de magnitud. Claudia, que calificó las soluciones A y C, respectivamente con 0.8 y 0.5, también parece destacar el orden de magnitud como un factor relevante al afirmar que el resultado encontrado por el estudiante en la solución C es absurdo frente a los números del problema. Eso nos lleva a otra pregunta: ¿un estudiante de sexto año tendría la capacidad de analizar el orden de magnitud?

(3) Énfasis en la respuesta final y desvalorización de la interpretación del problema.

Los correctores que participaron en la encuesta en general valoraron más la respuesta final que las habilidades matemáticas involucradas. Las medias atribuidas a las soluciones D y E (0.95) fueron superiores a las atribuidas a las demás soluciones. La media asignada a la solución B (0.54) es ligeramente inferior a la media asignada a la solución A (0.58) y superior a la media asignada a la solución C (0.34).

Las habilidades que involucran la interpretación del enunciado y la comprensión de los algoritmos de sustracción y multiplicación fueron infravaloradas en detrimento de la respuesta final. Si por un lado los estudiantes ficticios A, C, D y E interpretaron correctamente el problema, por otro, solo los estudiantes A y C demostraron conocer los dos algoritmos necesarios, aunque cometiendo un error operacional. El estudiante D, por ejemplo, resolvió el problema con el artificio de conteo de palos, demostrando un posible retraso en su aprendizaje en comparación con los otros estudiantes A y C.

La solución E se puede interpretar de diferentes maneras. El estudiante puede no haber entendido correctamente el problema, indicando problemas con la lectura e interpretación de textos. Otra posibilidad es que entendió el problema, pero no pudo establecer una estrategia completa para resolverlo, y sin la estrategia, optó por escribir como respuesta final el único resultado que en logró llegar. Puede que no haya podido terminar la solución, le faltó tiempo. Los alumnos a menudo se quejan de ello. Cualesquiera que sean las interpretaciones, en esa solución el estudiante no logró mostrar la debida comprensión del problema a través de una estrategia correcta. Aun así, la solución E alcanzó la misma moda que la solución A, ambas 0.5. También alcanzó media (0.4) y moda (0.5) superiores a las atribuidas a la solución C (0.34 de media, 0 de moda).

En términos generales, los correctores no utilizaron la comprensión/interpretación del enunciado y el establecimiento de estrategias correctas como criterios relevantes en la corrección para el establecimiento de puntuaciones. Los errores de cálculo fueron, por otra parte, factores con un gran impacto negativo, principalmente porque alejaban la solución de la posibilidad de llegar a la respuesta final, el aspecto más valorado por los correctores. Tal situación, tal vez, refleja la concepción positivista que tienen los profesores de las Matemáticas, como una ciencia lista y acabada en la que los errores deben ser execrados.

Los correctores valoraron las respuestas alternativas. ¡Algo positivo! Las soluciones D y E obtuvieron, como se discutió anteriormente, puntuaciones medias altas. Sin embargo, existe la duda sobre la verdadera razón de esa apreciación. ¿Fueron las estrategias alternativas las que realmente se valoraron o la respuesta correcta? Es decir, ¿podría deberse esta alta puntuación a que los estudiantes D y E alcanzaron la respuesta final esperada? Aparentemente, las soluciones alternativas no constituyen un problema para el docente, siempre y cuando logre su objetivo: la respuesta correcta.

### **Resultados relevantes y optimistas**

Algunos encuestados pudieron desarrollar criterios de corrección interesantes, similares a los discutidos por Abrantes (1995), Nunes Neto y Mendonza (2021). El corrector Lucio, por ejemplo, estableció un criterio basado en tres preguntas que se utilizó en todas las preguntas. (1) ¿Respondió correctamente la pregunta? En caso afirmativo, puntuación máxima. Si no, se pasa a la segunda pregunta. (2) ¿Presentó un razonamiento capaz de resolver la cuestión? En caso afirmativo, 0.5. Si no, se pasa a la tercera pregunta. (3) ¿Presentó una parte del razonamiento capaz de resolver correctamente? En caso afirmativo, 0.25. El criterio pragmático establecido por el corrector 14 puede tener una falla al ignorar aspectos cognitivos observables en las soluciones, al puntuar con la máxima puntuación una solución que utiliza el conteo (solución D). Por otra parte, un criterio claro y coherente puede reducir los sesgos cometidos por el corrector, aumentando la credibilidad del resultado y, al ser divulgado a los estudiantes, puede contribuir a una mayor transparencia en el examen.

Algunos correctores buscaron valorar la producción de los estudiantes, rompiendo la visión dicotómica identificada por Esteban (2002) del correcto/incorrecto y entre el saber y el no saber. Un corrector, en una actitud digna de ser clasificada como insubordinada y creativa (D'AMBROSIO; LOPES, 2015), no atribuyó nota a la solución B, entendiendo que había la necesidad de investigar los saberes presentes en aquella solución. La postura investigativa en relación a la producción de los estudiantes defendida por varios autores (ESTEBAN, 2002; BURIASCO, 2000; SANTOS, BURIASCO, CIANI, 2008) se encontró en las respuestas de algunos de los participantes, como se muestra en los siguientes ejemplos de retroalimentación.

*Reflexionaremos juntos para entender qué llevó a este resultado* (Correctora Manoela al estudiante C).

*Me gustó mucho tu razonamiento, pero no pude identificar si puedes realizar las operaciones. Intenta rehacer el problema con 73 carritos en cada caja (Corrector João al estudiante D).*

Estos ejemplos son joyas, ya que permiten suponer que para estos correctores hay una distinción entre el proceso evaluativo y el instrumento prueba. La evaluación no termina con la prueba. Esa distinción, explicada en los comentarios anteriores, hace que la evaluación sea más pedagógica, ya que se centra más en el aprendizaje. Por otro lado, también hace que la evaluación sea más justa en términos de puntuación, puesto que algunos correctores no se limitaron a establecer puntuaciones sobre lo escrito, entendiendo que había una necesidad de investigar más a fondo los saberes presentes en las soluciones.

*Le podría preguntar cómo llegó al resultado y decirle que él debería poner la resolución en las siguientes pruebas (retroalimentación). Si le solicitara al alumno que hiciera las operaciones, en ese caso sacaría puntos (criterio/justificación). (Correctora Luciana al estudiante B).*

*Llamaría al alumno a mi mesa para entregar la evaluación y preguntarle si entendió el problema, leerlo y preguntarle si sería posible agregar algo a su respuesta. De ser así, si el estudiante llega a la respuesta deseada, aumentaría la nota, de lo contrario, mantendría la nota (0.5) y se lo explicaría después de la retroalimentación a todos en la clase (retroalimentación). (Corrector Eduardo al estudiante F).*

### **Consideraciones finales**

Las características histórico-culturales de la enseñanza de las Matemáticas y las deficiencias de la formación en evaluación fueron perceptibles en este estudio. Algunos profesores probablemente interpretan la corrección de cuestiones evaluativas mucho más como una tarea de clasificación que como un proceso pedagógico, denotando aspectos positivistas, posiblemente derivados de su formación académica. Probablemente, la mayoría de los correctores que participaron en el estudio no tuvieron en su formación orientaciones sobre cómo proceder con la corrección de cuestiones o al menos, nunca fueron invitados a reflexionar sobre ello. Quizás no hayan tenido la oportunidad de reflexionar sobre los significados de los errores en Matemáticas. A lo largo de su formación, el error fue interpretado como un elemento negativo. Algo que debería ser borrado en el cuaderno; algo que debe evitarse.

La evaluación promueve la regulación de la enseñanza y el aprendizaje. Es posible ofrecerle al alumno la oportunidad de comprender su error. Proporcionar mecanismos para corregirlo, contribuyendo así al aprendizaje del estudiante. La evaluación no puede reducirse a la puntuación de un examen. Los exámenes como herramientas de evaluación están limitados en términos de manejo de errores y utilización del tiempo. Si el propósito de la evaluación es el aprendizaje, es necesario que el estudiante pueda aprender de los errores también durante los procesos evaluativos. Los exámenes, las pruebas tradicionales generalmente no ofrecen esa posibilidad. Hay regulación del aprendizaje, pero menos que en la evaluación formativa. Además, si la responsabilidad de un buen rendimiento en los exámenes se atribuye solo a los estudiantes, no habrá regulación de la enseñanza. En este sentido, el docente, para promover una evaluación más formativa e inclusiva, debe buscar una mayor variedad de momentos e instrumentos (VAZ; NASSER, 2019, 2021).

Si, por un lado, la reformulación del error puede ofrecer aportes a la regulación del aprendizaje, por otro, puede ofrecer aportes relevantes a la regulación de la enseñanza. El análisis de las soluciones de los alumnos puede ofrecerle al profesor orientación sobre lo que los alumnos no han aprendido y sobre cómo (re)dirigir las estrategias de enseñanza para llenar los vacíos del aprendizaje. ¿Qué estrategias no tuvieron éxito? ¿Por qué? Son reflexiones que forman parte de cualquier profesión.

Quizás el error en Matemáticas sea todavía poco estudiado en la universidad, a pesar de que es un elemento clave en la evaluación, la enseñanza y el aprendizaje. Un error puede representar un desliz, una falla procesal (CARMO, 2010). Un error puede representar un saber en construcción, en desarrollo; algo que hay que entender mejor, que hay que investigar. Tanto el caso de un desliz como de un conocimiento en construcción, el error representa un saber potencial (BORASI, 1985; CURY, 2007, 2012). La forma en que interpretamos el error impacta la forma en que evaluamos, cómo asignamos puntuaciones y cómo usamos la evaluación como un agente del aprendizaje.

La visión de que puede haber una buena enseñanza sin un buen aprendizaje es falaz. Una clase solo es buena cuando los alumnos aprenden. Un examen solo es bueno si los alumnos aprendieron con, para y gracias a él. Una evaluación solo es buena si evalúa la enseñanza además del aprendizaje. La forma en que el profesor evalúa está intrínsecamente conectada con la forma en que enseña, y probablemente con la forma en que su alumno aprende. La evaluación como

elemento estruturante de la enseñanza puede, en consecuencia, ser un momento rico de aprendizaje, y debe ser entendida como una acción dialógica. “*La evaluación no es el acto por el cual A evalúa a B. Es el acto por el cual A y B juntos evalúan una práctica, su desarrollo, los obstáculos encontrados o los errores y equivocaciones que se hayan podido cometer*” (FREIRE, 1981, p. 21).

## Referencias

- ABRANTES, P. **Avaliação e educação matemática**. Série Reflexões em Educação Matemática. MEM/USU-GEPEM, 1995.
- BARRIGA, A. D. Uma polêmica em relação ao exame. In: ESTEBAN, M. T. (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. 4 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. **The Phi Delta Kappan**, v. 80, n. 2, p. 139-148. 1998. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/003172171009200119?journalCode=pdka>
- BOLÍVAR BOTÍA, A. "¿De nobis ipsis silemus?": Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. **Revista electrónica de investigación educativa**, v. 4, n. 1, p. 01-26, 2002. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412002000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412002000100003&script=sci_arttext)
- BORASI, R. Using errors as springboards for the learning of mathematics: an introduction. **Focus on Learning Problems in Mathematics**, Framingham, v. 7, n. 3-4, p.1-14, 1985. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ336571>
- BORBA; M. C.; SKOVSMOSE; O. A ideologia da certeza em educação matemática. In: SKOVSMOSE, O. (org.) **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 6 ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.
- BURIASCO, R. L. C. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em avaliação educacional**, n. 22, p. 155-178, 2000.
- BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação: alguns apontamentos. **Bolema**, Rio Claro, v. 22, n. 33, p.69-96. 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221900005.pdf>
- BRUNER, J. Life as narrative. **Social research**, v. 54, n.1, p.11-32, 1987.
- CARMO, J.S. Produção de erros no ensino e na aprendizagem: implicações para a interação professor-aluno. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. R. R. (org.) **Aprendizagem profissional da docência: saberes, contextos e práticas**. São Carlos, SP: EDUFSCar/INEP/COMPED, 2010.p. 211-227.
- CURY, H. N. **Análise de Erros: O que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

- CURY, H. N. Pesquisas em ensino de ciências e matemática, relacionadas com erros: uma investigação sobre seus objetivos. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v. 14, n. 2, p. 237-256, 2012. Disponível: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/8751>
- D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 01-17. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/?format=pdf&lang=pt>
- ESTEBAN, Maria Teresa. **O que sabe quem erra?** 2ed. Petrópolis, RJ: De Petrus et Alii, 2013.
- FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas.** São Paulo: Editora Unesp, 2009.
- FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade.** 5.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- GALVÃO, C. Narrativas em educação. *Ciência & Educação: Bauru*, v. 11, p. 327-345, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/H5hSMRYMyjhYtBxqnMVZVJH/abstract/?lang=pt>
- GIRALDO, V.; ROQUE, T. Por uma Matemática Problematizada: as Ordens de (Re)Invenção. **Perspectivas em Educação Matemática**. vol.14, n. 35, p.1-21, 2021. Disponível: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/13409>
- HADJI, C. **Avaliação desmistificada.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- LIMA, M. E. C. C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em Educação. **Educação em Revista**, v. 31, p. 17-44, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/w7DhWzM5mB4mZWLB5hthLVS/abstract/?lang=pt>
- MERLE, P. **Les pratiques d'évaluation scolaire: historique, difficultés, perspectives.** Paris: Presses Universitaires de France, 2018.
- NOIZET, G. ; CAVERNI, J-P. **Psicologia da avaliação escolar.** Coimbra: Coimbra Editora, 1985.
- NUNES NETO, R. MENDOZA, H. J. G. A atividade de situações-problema na aprendizagem do conteúdo de fração fundamentada na teoria de Galperin In: BATISTA, A. J.; VAZ; R; F; N.; SANTOS; S. A. (org.) **Aplicações e reflexões da resolução de problemas para o ensino e aprendizagem de matemática.** Boa Vista: Educitec, 2021. p. 106-135
- PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- POLKINGHORNE, D. E. Narrative configuration in qualitative analysis. **International Journal of Qualitative Studies in Education**, n. 8. v. 1, p. 5-23 .1995. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0951839950080103>
- RIBEIRO, V. P.; GODOY, E. V; ROLKOUSKI, E. Análise de erros: um estudo com ingressantes de cursos de graduação. **Revista BOEM**, v. 8, n. 16, p. 112-133, 2020. <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/17413>



- SALES, E. R.; CARMO, J. S.; HENKLAIN, M. H. O. O. Produção de erros em prova de Matemática: Critérios de correção e atribuição de notas por professores do Ensino Fundamental. In: SANTOS, E.; LAUTERT, S. (org.). **Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores**: contribuições da Psicologia da Educação Matemática. Rio de Janeiro, RJ:Autografia, 2020.
- SUCHAUT, B. La loterie des notes au bac: un réexamen de l'arbitraire de la notation des élèves. **Les Documents de Travail de l'IREDU**. 2008. Disponível em: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00260958v2>
- TERRIBILI FILHO, A.; CHIRINEA, A. M. A Imprecisãoavaliativa na correção de provas escritas decorrente da falta de critérios pré-definidos. **Revista Meta: Avaliação**, v. 7, n. 20, p. 265-293, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1632/3b683ae60cae65a2a5376b73a9934e437026.pdf>
- VAZ, R. F. N., NASSER, L. Em busca de uma avaliação mais “justa”. **Com a Palavra o Professor**, v. 4, n. 10, p. 311-329, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/367>
- VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Um Estudo sobre o Feedback Formativo na Avaliação em Matemática e sua Conexão com a Atribuição de Notas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 1-21, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/vGGhTsgZLkYGxkDZ48tBvDd/abstract/?lang=pt>
- VAZ, Rafael Filipe Novôa. **A avaliação, o erro e o feedback**: um estudo sobre a correção de questões de Matemática. 2021. 132f. Tese de doutorado. (Programa de Pós-graduação em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.
- VAZ, R. F. N. Por que errar ainda é tão errado? Algumas reflexões sobre o papel do erro no ensino e na avaliação de matemática. **Revemop**, v. 4, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/5413>
- SANTOS, J. R. V.; BURIASCO, R. L.C.; CIANI, A. B. A avaliação como prática de investigação e análise da produção escrita em matemática. **Revista de Educação PUC-Campinas**. Campinas, n. 25, p. 35-45, 2008. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/106>
- SANTOS, J. R. V.; PASSOS, A. Q.; MARQUES, A. F. Análise de Erros e maneiras de lidar: um olhar a respeito da produção do GEPEMA. In: BURIASCO, R. L. C. **Gepema**: espaço e contexto de aprendizagem. 1ed. Curitiba, PR: CRV, 2014.
- VYGOTSKI, L. S. Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. **Infancia y aprendizaje**, v. 7, n. 27-28, p. 105-116, 1984. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02103702.1984.10822045>

***Autores:***

**Rafael Filipe Novôa Vaz**

Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - PEMAT/UFRJ

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro do Campus Paracambi.

Correio eletrônico: [rafael.vaz@ifrj.edu.br](mailto:rafael.vaz@ifrj.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7266-4661>

**Lilian Nasser**

Phd em Mathematics Education - University of London (1992)

Pesquisadora do Projeto Fundação e do Programa de Pós-graduação

em Ensino de Matemática, do Instituto de

Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEMAT)

Correio eletrônico: [lnasser.mat@gmail.com](mailto:lnasser.mat@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4807>

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Critérios utilizados por los docentes en la corrección de actividades de matemáticas. **Revista Paradigma**, Vol. XLIV, Edição Temática N° 3. (*Avaliação em Educação Matemática*), Ago. 2023 / 308 – 333