


# Um Estudo sobre o Feedback Formativo na Avaliação em Matemática e sua Conexão com a Atribuição de Notas

## A Study of Formative Feedback in Mathematics Assessment and its Connection to Grading

Rafael Filipe Novôa Vaz\*

 ORCID id 0000-0002-7266-4661

Lilian Nasser\*\*

 ORCID id 0000-0001-6050-4807

### Resumo

As provas com características somativas se constituem no instrumento predominante na avaliação escolar em Matemática. Depois de corrigidas, as provas são devolvidas aos alunos acrescidas de notas ou conceitos. Esses *feedbacks* avaliativos contribuem pouco para a aprendizagem dos estudantes. Por outro lado, as avaliações formativas caracterizadas por *feedbacks* mais voltados às aprendizagens parecem utópicas, distantes da realidade do professor. A falta de tempo, o currículo inchado, o desconhecimento de conceitos relacionados à avaliação formativa ou a ausência de autonomia profissional são barreiras para que o docente rompa a cultura do exame tão incorporada nos sistemas escolares. Este artigo é um recorte de uma tese de doutorado sobre avaliação formativa, em que se discute características do feedback formativo, apresentando um modo pragmático de avaliar formativamente. Para isso, foi realizada uma investigação com 51 profissionais e estudantes relacionados ao ensino de Matemática, que corrigiram, atribuíram notas e deram *feedbacks* para seis soluções distintas de uma mesma questão. Inicialmente, propomos uma distinção entre *feedbacks* formativos e *feedbacks* neutros, em seguida, investigamos a conexão entre a atribuição de notas e a qualidade do *feedback* dos professores. Os resultados nos permitem supor que transformar as provas escolares em avaliações com características mais formativas talvez não seja uma utopia.

**Palavras-chave:** Feedback. Avaliação Formativa. Provas. Atribuição de Notas.

### Abstract

The tests with summative characteristics are the predominant instrument in Mathematics' school evaluation. After corrected, the tests are returned to the students with grades or concepts added. These evaluative feedbacks contribute little to students' learning. On the other hand, formative assessments characterized by feedbacks more focused on learning, seem utopian, distant from the teacher's reality. The lack of time, the bloated curriculum, the lack of concepts related to a formative assessment or the absence of professional autonomy are barriers for the teacher to break the exam culture up, so incorporated in school systems. This article is an excerpt from a doctoral thesis on formative assessment, in which characteristics of formative feedback are discussed, presenting a pragmatic way of evaluating formatively. For this, an investigation was carried out with 51 professionals and students related to mathematics teaching, who corrected, assigned grades, and provided feedbacks for six different

\* Doutorando em Ensino e História da Matemática e da Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEMAT/UFRJ). Professor de Matemática do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Paracambi, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: [rafael.vaz@ifrj.edu.br](mailto:rafael.vaz@ifrj.edu.br).

\*\* Doutora em Educação Matemática pelo King's College da Universidade de Londres (UK). Pesquisadora do Projeto Fundão e do PEMAT da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: [lnasser.mat@gmail.com](mailto:lnasser.mat@gmail.com).

solutions to the same question. Initially, we propose a distinction between formative feedbacks and neutral feedbacks, then we investigate the connection between grading and the quality of feedback from teachers. This allows us to suppose that transforming school tests into evaluations with more formative characteristics may not be a utopia.

**Keywords:** Feedback. Formative Assessment. Tests. Grading.

## 1 Introdução

Em 1967, Scriven, em seu artigo intitulado *The Methodology of Evaluation*, ofereceu uma distinção entre avaliação formativa e somativa. Na concepção de Scriven (1967), tanto a concepção somativa como a formativa são essenciais. Essa distinção promoveu grandes implicações pedagógicas no processo avaliativo, “uma vez que passou de uma única modalidade, a avaliação final feita através de testes e exames, para duas modalidades com objetivos e funções diferenciados” (BARREIRA, 2019, p. 192).

Perrenoud (1999) aponta três funções básicas da avaliação escolar: prevenção, certificação e regulação. Segundo este autor, ao alertar a família de um possível fracasso do estudante, a avaliação apresenta um sentido de prevenir “no duplo sentido de impedir e de advertir” (PERRENOUD, 1999, p. 12). A função de certificação está associada à relação com terceiros. O papel do diploma é informar aos empregadores que aquele candidato possui o domínio das técnicas necessárias para desenvolver aquele trabalho, não necessitando ser submetido a novos exames. Os exames escolares, realizados no percurso acadêmico ou a aprovação em uma série ou ano de escolarização, fornecem à sociedade uma espécie de ‘certificado’ de aprendizagens (grifo nosso). Por essa função, a avaliação escolar “serve para controlar o trabalho dos alunos e, simultaneamente, para gerir os fluxos” (PERRENOUD, 1999, p. 13).

A função reguladora descrita por Perrenoud (1999) está relacionada à ideia de avaliação formativa. Nesta perspectiva, o papel da avaliação não está mais associado à criação de hierarquias, nem tampouco a emitir certificados. A relação aqui é com o próprio estudante, com a função de regular a aprendizagem, ou seja, de “delimitar as aquisições e os modelos de raciocínio de cada aluno o suficiente para auxiliá-lo a progredir no sentido do objetivo” (PERRENOUD, 1999, p. 14). O principal objetivo da regulação é a aprendizagem, ou seja, identificar até que ponto os processos avaliativos contribuem ou não para a aprendizagem (SANTOS, 2011).

Talvez o sistema educacional ainda não esteja preparado para que a avaliação formativa, sem atribuição de notas, seja implementada em substituição à avaliação somativa. Embora a

regulação da aprendizagem através de avaliações formativas tenha sua eficiência comprovada por importantes estudos na Educação (BLACK; WILLIAM, 1998), nos parece que a função de criar hierarquias e emitir certificados ainda é, e talvez seja sempre, necessária e indissociável da escola ou da universidade.

Considerando ainda um contexto em que professores geralmente atuam sob a pressão de um extenso currículo e com pouca autonomia pedagógica (BRITTO, 2002), oferecer uma avaliação formativa, voltada para as aprendizagens e centrada no estudante, não é, definitivamente, uma tarefa fácil. Isto porque conceber a avaliação como um processo contínuo perpassa pela utilização de um número maior de instrumentos avaliativos ao longo de diversos momentos e não apenas no final de um ciclo (HADJI, 2001; BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009; FERNANDES, 2009).

Há diversas pesquisas que apontam caminhos, até mesmo mais pragmáticos, em como utilizar avaliações mais formativas. Um deles consiste em atribuir à prova – instrumento avaliativo que os professores comumente utilizam, com características somativas – a função formativa. Isso pode ocorrer através utilização das provas em fases, em que um mesmo instrumento é utilizado e reutilizado em dois ou mais momentos com os estudantes (PIRES; BURIASCO, 2017; MENDES; BURIASCO, 2018), da prova com cola, em que os estudantes devem estudar o conteúdo para selecionar, sintetizar e construir a cola que será utilizada (FORSTER, 2015) ou, simplesmente, pela utilização de *feedbacks* nas provas escritas, individuais e sem consulta (BLACK; WILLIAM, 1998; TARAS, 2005, 2009; WILLIAM, 2011).

Este artigo é um recorte de uma tese em andamento. No início desta pesquisa de doutoramento, investigou-se a correção de provas: a atribuição de notas e os vieses cometidos por professores e licenciandos em Matemática durante a correção (VAZ; NASSER, 2019). O recorte apresentado neste texto relaciona-se à segunda fase da pesquisa, que investiga a devolução das provas corrigidas.

O primeiro objetivo deste artigo é discutir o que seria um *feedback* formativo em uma prova de Matemática. O segundo, é investigar se, e como, a qualidade do *feedback* se relaciona com a pontuação dada por professores na correção de questões de Matemática.

Inicialmente, é apresentada uma abordagem teórica sobre a utilização formativa de provas somativas. Em seguida, a partir dos resultados de uma investigação com 51 profissionais e/ou estudantes do ensino de Matemática, são discutidos os *feedbacks* fornecidos pelos respondentes. A partir daí, propõe-se a distinção entre dois tipos de *feedbacks* avaliativos em relação aos seus efeitos na aprendizagem: o *feedback* neutro e o *feedback* formativo. O terceiro

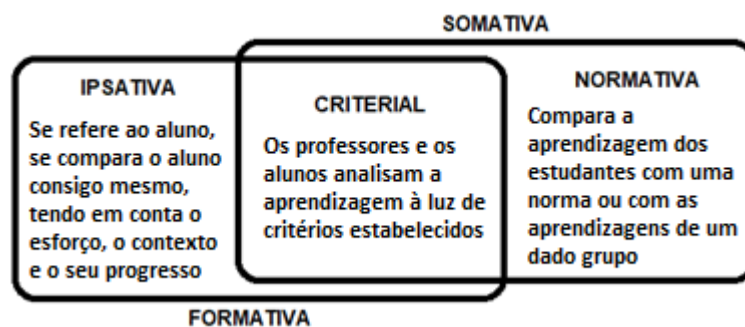
ponto deste artigo problematiza a conexão entre a qualidade do *feedback* e a atribuição de notas desses respondentes.

## 2 A Função formativa da avaliação

Na sua função formativa, a avaliação é usada para melhorar e desenvolver uma atividade contínua (ou programa, pessoa, produto, etc.), já na sua função somativa, a avaliação é usada para prestação de contas, certificação ou seleção. Hadji (2001), utiliza o termo cumulativa no lugar de somativa. A avaliação cumulativa tem função de certificação, é “sempre terminal, é mais global e refere-se a tarefas socialmente significativas” (HADJI, 2001, p. 19).

O que permite diferenciar as modalidades de avaliação é a função (ou funções) para qual ela é pensada ou executada. São os propósitos para os quais a avaliação se destina que permitem diferenciar as formativas das somativas, por exemplo, não o seu tipo. Ou seja, uma prova escrita tradicional de Matemática – compreendida como exame escrito, individual, sem consulta e com tempo delimitado – pode ter um caráter mais formativo que somativo (SANTOS, 2011).

Quanto à natureza das avaliações, Fernandes (2009) considera que a avaliação somativa é normativa, pois compara a aprendizagem do estudante com uma norma. A avaliação formativa, por outro lado, compara o estudante consigo mesmo, sendo denominada ipsativa. Ambas as avaliações seriam criteriosais, ou seja, são norteadas por um critério estabelecido. A figura 1 ilustra a classificação proposta por Fernandes.



**Figura 1** – Natureza das avaliações  
Fonte: FERNANDES (2009)

Segundo Perrenoud (1999), a avaliação formativa esteve durante muito tempo associada à imagem da aplicação de um teste após um período de aprendizagem, seguido de ações de remediação para os alunos que não demonstrassem o domínio dos conhecimentos avaliados neste exame. Por essa concepção, os professores atuavam com a perspectiva formativa durante os testes em períodos específicos, limitados e distanciados. Tal concepção evoluiu através do

reconhecimento de ações de observação, intervenção e regulação mais frequentes e ampliadas.

Uma avaliação mais formativa não toma menos tempo, mas dá informações, identifica e explica erros, sugere interpretações quanto às estratégias e atitudes dos alunos e, portanto, alimenta diretamente a ação pedagógica, ao passo que o tempo e a energia gastos na avaliação tradicional desviam da intenção didática e das inovações (PERRENOUD, 1999, p. 68).

Uma avaliação é considerada formativa quando seus resultados são utilizados para adaptar o ensino e identificar as dificuldades dos estudantes. De acordo com Hadji (2001, p. 79), “a avaliação só é formativa se for informativa”. Para ser informativa, a avaliação deve responder perguntas que permitam conhecer o objeto avaliado, compreender o que o aluno é capaz, o que ele compreendeu e “se sabe, se sabe fazer, se sabe ser... (o quê?)” (HADJI, 2001, p. 79).

As tarefas avaliativas devem servir para estimular os estudantes a “pensar, refletir, criticar, levantar hipóteses, compreender e correlacionar conteúdos. Assim, a avaliação da aprendizagem escolar ao interpor os processos de ensino e aprendizagem, não pode ser feita de modo a apenas classificar os estudantes” (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, p. 76).

O modo que o professor lida com o erro do estudante também deve ser ressignificado para que uma avaliação formativa seja implementada. Consideramos que o erro reflete “muito mais do que *aquilo que o aluno não sabe*”, podendo “refletir também uma dificuldade do aluno de se expressar matematicamente, carência em pré-requisitos teóricos, bloqueios psicológicos” (VAZ; NASSER; BELFORT, 2014, p. 52, grifo dos autores). Considerando que a avaliação formativa consista em um oportuno momento de aprendizagem, o erro cometido em uma avaliação não deve ser compreendido como um resultado apenas, e sim como um processo natural na aprendizagem.

Black e William (1998) realizaram um amplo estudo bibliográfico com pesquisas de diversos países sobre a avaliação formativa. Ao longo de nove anos de estudo, examinaram edições de mais de 160 periódicos, investigando pesquisas anteriores, num total de 580 artigos ou capítulos. Uma das conclusões foi que avaliações formativas podem contribuir mais com a aprendizagem dos estudantes considerados mais fracos do que com os demais.

## 2.1 O papel do *feedback*

Buriasco (2000) afirma que a função verdadeira da avaliação é a construção da aprendizagem, “até porque o mais importante não é o resultado, pronto e acabado, mas as considerações que acompanham o trabalho da escola nas diferentes fases” (BURIASCO, 2000,

p. 166). Nesse sentido, o *feedback* que o professor transmite ao estudante para orientá-lo partindo do erro para a aprendizagem, se configura como um relevante elemento.

Santos (2019) considera o *feedback* como uma ação fundamentada e reativa tomada pelo professor. Na concepção somativa, o *feedback* corresponde “a todo comentário que informa sobre a qualidade do objeto sujeito à avaliação” (SANTOS, 2019, p. 173) e podemos incluir aí as notas ou conceitos atribuídos após a correção de uma prova, por exemplo. O *feedback* formativo consiste em toda informação que permite ao aluno identificar o que falta fazer e como fazer para alcançar o esperado. Enquanto o *feedback* somativo se resume às notas e às explicações do porquê dessas notas, o *feedback* formativo tem por finalidade orientar as aprendizagens (SANTOS; PINTO, 2018; PINTO, 2019).

Black e William (1998) destacam o papel do *timing* para um *feedback* mais eficiente. Quando o professor apresenta a resposta esperada ao aluno precipitadamente, ele não contribui tanto como poderia para a aprendizagem do estudante. Fazer perguntas aos seus alunos faz parte da atuação do professor, no entanto, se o professor não oferece tempo adequado para que os estudantes trabalhem na resposta, o aprendizado fica comprometido.

Santos e Pinto (2018) alertam que o *feedback* é um processo dialógico e não somente o envio de uma mensagem, ou seja, o que é decisivo é a forma como o aluno adapta e incorpora o *feedback*. De certa forma, o ensino deve ser adaptado e adaptável para a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Para isso, é necessário que se desenvolva

uma cultura de sala de aula de questionamento e pensamento profundo, na qual os alunos aprendam com discussões compartilhadas com professores e colegas. O que emerge muito claramente aqui é a indivisibilidade das instruções e práticas de avaliação formativa (BLACK; WILLIAM, 1998, p. 146).

De acordo com Dolin e colaboradores (2018), somente oferecer conceitos ou notas aos estudantes como a única forma de *feedback*, indicando apenas *o quão bom é o trabalho* não é consistente com o objetivo de usar a avaliação para ajudar na aprendizagem. Se os estudantes

recebem apenas conceitos ou notas, eles não se beneficiam do *feedback*. O pior cenário é aquele em que alguns alunos que obtêm notas baixas em determinado momento, já obtiveram notas baixas em um momento anterior e esperam obter notas baixas da próxima avaliação. Esse ciclo de repetidas falhas se torna parte de uma crença compartilhada entre esses alunos e os colegas de classe deles (BLACK; WILLIAM, 1998, p. 144).

O *feedback* sobre testes, trabalhos de aula e trabalhos de casa, em uma perspectiva formativa, deve fornecer orientações a cada aluno sobre como melhorar, oferecendo uma oportunidade para trabalhar na superação de suas dificuldades e no desenvolvimento de sua aprendizagem. A utilização do *feedback* pode promover, em um teste de Matemática com características tradicionais, uma ideia de continuidade. A avaliação passa a ser entendida como

um processo, que não se encerra no momento da sua aplicação, continua na entrega do teste corrigido e comentado, por exemplo.

Vaz e Nasser (2019) defendem a *dupla diversificação avaliativa*, que consiste em uma proposta na qual o processo de avaliação seja diversificado em momentos e em instrumentos. “A avaliação escolar não deve ser restrita aos exames esporádicos em momentos específicos (normalmente nos finais de ciclos) nem, tão pouco, utilizando apenas um instrumento avaliativo, que pode beneficiar alguns grupos em detrimento de outros” (VAZ; NASSER, 2019, p. 307). A dupla diversificação avaliativa proposta tem como objetivo a redução dos vieses cometidos por professores na correção de provas de Matemática.

Dentro do contexto de ensino, consistente com a visão social construtivista da aprendizagem, o *feedback* pode ser dado de aluno para professor, de professor para aluno ou de aluno para aluno. Comentários de aluno para professor permitem que este saiba como os alunos estão respondendo às atividades de aprendizagem e o direcionam na escolha das ações a tomar para ajustar as oportunidades e desafios oferecidos aos alunos. As cinco estratégias chave para o pleno desenvolvimento de uma avaliação formativa são:

1. Clarificar, compartilhar e compreender as intenções de aprendizagem e os critérios do sucesso.
2. Engendrar discussões eficazes em sala de aula, atividades e tarefas que promovam evidências de aprendizagem.
3. Promover *feedback* que conduza à aprendizagem.
4. Motivar os estudantes a atuarem como pesquisadores da sua aprendizagem e a de seus pares.
5. Fazer com que os estudantes se reconheçam como responsáveis pela própria aprendizagem (WILLIAM, 2011, p. 46).

Em resumo, o *feedback* “é um elemento chave na avaliação formativa, talvez mesmo o mais poderoso mediador para melhorar o desempenho” (SANTOS; PINTO, 2018, p. 513).

Considerando que as avaliações de Matemática são comumente representadas por testes apresentando características somativas, seria possível utilizá-los com características formativas?

## 2.2 A utilização formativa de testes somativos

A ideia da utilização formativa em testes somativos foi proposta por Black e William (1998). Black (2003) argumenta que usar preparação pré-teste ou acompanhamento pós-teste como estratégias avaliativas aprimoram o desempenho dos alunos nas avaliações somativas e/ou promovem autorregulação. Para Fernandes (2019) a utilização formativa de testes somativos parece ser aceitável, no entanto, a utilização de testes formativos para fins somativos parece, inicialmente, “mais problemática tendo em conta a sua natureza e sua inserção no processo pedagógico” (FERNANDES, 2019, p. 152).

Refletindo sobre a possibilidade de coexistência das avaliações somativas e formativas, Fernandes (2019) e Borralho, Cid e Fialho (2019) analisam três perspectivas diferentes:

- 1) são conceitos dicotômicos, opostos, com objetos, finalidades e funções diferentes;
- 2) são duas dimensões de um mesmo constructo, existindo uma espécie de continuum entre os dois polos extremos: a avaliação formativa informal e avaliação somativa formal, havendo práticas avaliativas híbridas;
- 3) são conceitos distintos, mas complementares, partilham aspectos comuns, tais como a coleta de informação do que os alunos sabem e são capazes de fazer.

Essa terceira concepção é defendida por Fernandes (2019) ao afirmar que do ponto de vista epistemológico, as avaliações somativas e formativas não podem ser interpretadas como dimensões de um mesmo constructo, por outro lado, considerá-las como dicotômicas talvez não faça sentido “uma vez que, por exemplo, ambas contribuem para gerar informação fundamental para distribuir feedback de elevada qualidade” (FERNANDES, 2019, p. 153). Hadji (2001) considera a possibilidade de articulação entre as duas modalidades de avaliação, em que uma avaliação formativa pode ter características somativas e vice-versa.

toda avaliação, mesmo no centro da ação, tem uma dimensão cumulativa. Sempre faz o balanço das aquisições dos alunos. E toda avaliação tem – ou deveria ter, em um contexto pedagógico – uma dimensão prognóstica, no sentido que conduz – ou deveria conduzir – a um melhor ajuste ensino/aprendizagem (HADJI, 2001, p. 19-20).

Segundo Taras (2005, 2009), toda avaliação é inicialmente somativa e o que se faz a seguir é o que a torna formativa. Se a avaliação for interrompida no julgamento, ela será somativa, mas se a avaliação somativa for acrescida de algum *feedback* que contribua para a aprendizagem, essa avaliação poderá ser classificada como formativa.

Avaliação Formativa = Avaliação Somativa + Feedback  
(TARAS, 2005, 2009)

Deste modo, a ideia de Black e William (1998) de implementar nos testes somativos um caráter formativo foi bem aceita pelos pesquisadores Fernandes (2009, 2019), Hadji (2001) e Taras (2005, 2009). Este trabalho se fundamenta nessa possibilidade.

### 3 A investigação

Este estudo é oriundo de um recorte de uma tese de doutorado em desenvolvimento. Participaram da investigação descrita a seguir quatro professores universitários, vinte e oito professores (estudantes de Pós-Graduação) e dezenove licenciandos em Matemática. Esses profissionais e estudantes participaram de duas oficinas em dois momentos no ano de 2019.



Durante essas oficinas, os cinquenta e um participantes preencheram um documento em que eram solicitados a corrigir seis questões, pontuando, justificando a pontuação e oferecendo um *feedback* escrito ao estudante para cada uma das soluções.

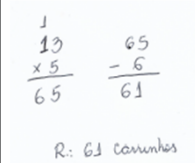
A ideia era supor que o corretor fosse o professor regente de uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental, e que ele deveria corrigir seis soluções de estudantes dessa turma. A questão a ser corrigida está descrita na Figura 2.

Questão	Gabarito
<i>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?</i>	$5 \times 13 = 65$ $65 - 6 = 59$

**Figura 2** – A questão investigada e seu gabarito

Fonte: Elaborada pelos autores

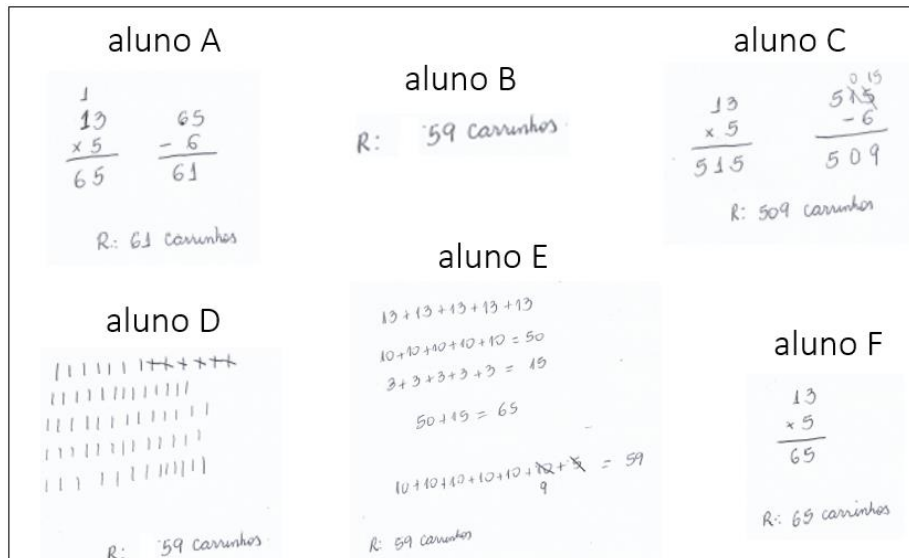
Os 51 respondentes deveriam, além de atribuir uma pontuação de 0 a 1, explicar o critério para a pontuação e oferecer um *feedback* escrito, nas lacunas correspondentes, para cada uma das seis soluções conforme ilustra a Figura 3.

Solução	Pontuação na questão:
	Critério/justificativa para a pontuação
	_____
	_____
	_____
	_____
Feedback ao estudante (sugestões, orientações para melhoria da aprendizagem)	
_____	
_____	
_____	

**Figura 3** – Quadro referente a primeira solução

Fonte: Elaborada pelos autores

As seis soluções dos estudantes fictícios foram elaboradas a partir da experiência dos autores na atuação na Escola Básica, na formação de professores e na correção de exames de larga escala. A ideia era diversificar as respostas entre soluções erradas, incompletas e alternativas, para ampliar as possibilidades de análise das respostas coletadas.



**Figura 4** – As seis soluções utilizadas na investigação  
Fonte: Elaborada pelos autores

Como este artigo analisa a qualidade dos *feedbacks* apresentados pelos respondentes e a existência de uma conexão entre essa qualidade e as notas atribuídas, para categorizar os *feedbacks* foi necessário formular critérios a partir da revisão de literatura, sobre o que seria um bom *feedback* na perspectiva da Avaliação Formativa e o que não seria.

## 4 Os resultados

Como os alunos eram do sexto ano do Ensino Fundamental, a resolução esperada seria aquela apresentada no gabarito da Figura 2, em que se utiliza o algoritmo da multiplicação e da subtração em sequência. Nesse contexto, diante dos diferentes tipos de solução apresentadas nesse estudo (Figura 4), o que poderíamos considerar como um bom *feedback*? O que seria um *feedback* formativo em Matemática?

### 4.1 Um bom *feedback* ou *feedback* formativo

De acordo com Marzano, Pickering e Pollock (2001), o *feedback* precisa da natureza "corretiva", oportuna, específica ao critério e ao aluno envolvido. Suas pesquisas indicam que simplesmente dizer a um aluno que sua resposta em um teste é certa ou errada não possui nenhum efeito positivo na aprendizagem. Para um melhor *feedback* possível, uma explicação sobre o que é preciso e o que é impreciso na solução dos estudantes é necessária.

Um processo [de *feedback*] que se baseia nos pontos fortes das crianças, em vez de se concentrar em suas fraquezas, é altamente positivo. O fornecimento de *feedback*

descritivo pode evitar fazer julgamentos avaliativos sobre os alunos e também dará aos professores mais informações para compartilhar com esse aluno, seus pais e outro professor. [...] O objetivo do feedback descritivo é coletar informações sobre o que um aluno aprendeu e como ele aprendeu, bem como para que cada aluno esteja ciente de seus próprios processos de aprendizado (BARRY, 2008, p. 5).

Para Santos e Pinto (2018), o *feedback* avaliativo traduz-se, sobretudo, num juízo de valor, com utilização implícita ou explícita de normas, centrado nas características/attitudes do aluno, enquanto que o *feedback* descritivo incide na realização do aluno e na tarefa proposta. A partir dessa distinção, esses autores apresentam uma tabela que propõe uma classificação de *feedbacks*.

<i>Feedback</i>	Tipo	Comentário
Pouca atenção! Não estudaste!	Avaliativo, reprovação; Transmissão de informação; Dirigido <i>ao self</i> .	O professor recorre ao seu poder, fazendo uma inferência não assente em evidência
Tens de estudar mais.	Avaliativo, castigo ou incentivo; Transmissão de informação; Dirigido <i>ao self</i> .	Estudar o quê? Não fornece suficientes pistas para o aluno prosseguir.
Bem feito!	Avaliativo, aprovação; Transmissão de informação; Dirigido à tarefa.	Não preciso fazer mais nada? O que está bem feito?
O teu trabalho está cheio de erros de cálculo! Corrige-os	Descritivo, aperfeiçoamento específico; Transmissão de informação; Dirigido à tarefa.	Mas quais são? Não esclarece o suficiente para o aluno prosseguir
Se em vez destes valores tivesses outros chegarias à mesma conclusão? Experimenta e compara com os teus resultados. O que conclusis?	Descritivo, construção do percurso a seguir; Anotação como diálogo; Dirigido ao processo.	Dá pistas ao aluno como continuar/reformular
Relê o enunciado da tarefa. Vai anotando as diferentes informações. No final, compara-as com as que usaste. São as mesmas?	Descritivo, construção do percurso a seguir; Anotação como diálogo; Dirigido à regulação.	Dá pistas ao aluno como continuar/reformular

**Quadro 1** – Classificação de *feedbacks*  
Fonte: SANTOS; PINTO (2018, p. 516-517)

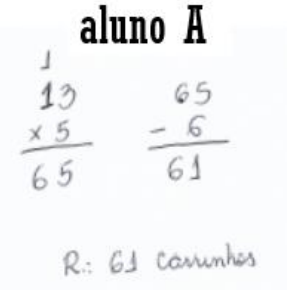

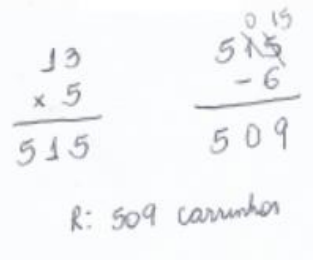
Neste estudo, classificaremos como um *feedback formativo* aquele que oferece pistas de como continuar, descritivo, dirigido à regulação, ou seja, que permite ao aluno identificar o que falta fazer e como fazer para alcançar o esperado, que propõe uma situação que leve o estudante a rever sua solução e/ou identificar exatamente qual foi o erro do processo e, principalmente, que o ajude a identificar o que errou, porque errou e como resolver o item corretamente.

Um *feedback neutro*, por sua vez, se aproxima mais do feedback avaliativo, é dirigido *ao self* e/ou não oferece pistas de como continuar. Oferece informações relacionadas a um julgamento, com informações gerais que não auxiliam diretamente na aprendizagem. Trata-se

daquele que apenas identifica o erro, mas não oferece nenhuma ajuda para como superar a dificuldade. Foram enquadradas nessa categoria respostas que não seriam necessariamente um *feedback*, como por exemplo elogios ou críticas não acompanhadas de nada mais.

Na solução em que o estudante apresenta somente a resposta (aluno B) consideramos que o melhor *feedback* possível seria aquele que solicita ao estudante que apresente sua resolução inicialmente omitida. No entanto, reconhecendo as limitações da própria investigação realizada, sobretudo em relação ao instrumento de coleta de dados, vamos classificar como um bom *feedback*, nessas questões, aquele que alerta ao aluno que as resoluções devem ser apresentadas para obter a pontuação máxima.

O Quadro 2 apresenta a solução dos estudantes A, B e C e alguns *feedbacks* oferecidos pelos corretores.

Aluno/Solução	Feedbacks Formativos	Feedbacks Neutros
<p><b>aluno A</b></p> 	<p><i>Observe quanto é <math>61+6</math>. O que você pode dizer sobre a resposta?</i> (Corretor 11)</p> <p><i>Como 5 unidades é menor que 6 unidades, "pedimos" 10 unidades emprestadas ao 6 que representa 6 dezenas (60). Daí, <math>15 - 6 = 9</math>. Logo, a resposta é 59.</i> (Corretor 49)</p>	<p><i>Rever conceitos de operação com número naturais.</i> (Corretor 6)</p> <p><i>Se atente à subtração!</i> (Corretor 14)</p> <p><i>Fazer mais exercícios semelhante.</i> (Corretor 17)</p> <p><i>Prestar mais atenção! Cuidado ao subtrair!</i> (Corretor 43)</p>
<p><b>aluno B</b></p> 	<p><i>Como você sabe que ficaram 59 carrinhos? É preciso apresentar a resolução.</i> (Corretor 2)</p> <p><i>Não dar resposta sem a justificativa.</i> (Corretor 8)</p> <p><i>Apresente seu desenvolvimento! Ele é mais importante que a resposta final!</i> (Corretor 13)</p>	
<p><b>aluno C</b></p> 	<p><i>Observe que <math>13 \times 5</math> é o mesmo que <math>13 + 13 + 13 + 13 + 13</math> e este número não pode ser tão grande como 515.</i> (Corretor 1)</p> <p><i>Ao efetuar <math>5 \times 3 = 15</math>, temos que 15 é igual a 1 dezena e 5 unidades. Logo, o dígito 1 deveria ser somado ao resultado de <math>5 \times 1 = 5</math>, obtendo 6 e formando o número 65.</i> (Corretor 49)</p>	<p><i>Atenção às contas!</i> (Corretor 3)</p> <p><i>Mais cuidados com os cálculos!</i> (Corretor 28)</p> <p><i>Revise!</i> (Corretor 26)</p> <p><i>Rever conceitos sobre operações com números naturais.</i> (Corretor 6)</p>

**Quadro 2** – Feedbacks das soluções A, B e C

Fonte: Elaborado pelos autores

Dentre os *feedbacks* encontrados, alguns não identificam exatamente o erro cometido no desenvolvimento, muito menos, indicaram como proceder especificamente com esse erro:

- \_ *Estude mais.*
  - \_ *Faça mais exercícios.*
  - \_ *Tenha mais atenção aos algoritmos.*
- (*Feedbacks* neutros oferecidos pelos respondentes, 2019).

Mesmo dentre os *feedbacks* classificados como bons, é possível identificar dois tipos relevantes. O primeiro é composto daqueles comentários que permitem ao aluno não somente identificar o erro, mas oferecem a possibilidade de pensar em uma prova real e, também, identificar erros semelhantes cometidos em outras oportunidades.

- \_ *Observe quanto é  $61+6$ . O que você pode dizer sobre a resposta?*
  - \_ *Observe que  $13 \times 5$  é o mesmo que  $13+ 13+ 13 + 13 + 13$  e este número não pode ser tão grande como 515.*
- (*Feedbacks* formativos oferecidos pelos respondentes, 2019).

Consideramos também bons *feedbacks* aqueles que identificaram o caminho correto.

- \_ *Como 5 unidades é menor que 6 unidades, pedimos 10 unidades emprestadas ao 6 que representa 6 dezenas (60). Daí,  $15 - 6 = 9$ . Logo, a resposta é 59.*
  - \_ *Como você sabe que ficaram 59 carrinhos? É preciso apresentar a resolução.*
- (*Feedbacks* formativos oferecidos pelos respondentes, 2019).

Talvez, esse segundo grupo de respostas não ofereça um *feedback* tão bom quanto o anterior, pois apenas indica o erro e/ou o caminho certo, diferentemente do primeiro grupo que traz algo agregado, uma técnica de testagem, de *prova real*. Classificamos esses dois tipos de comentários como *feedbacks* formativos.

Em relação à solução do aluno A, dos 51 entrevistados, 42 ofereceram *feedbacks* neutros, 2 deixaram em branco e apenas 7 ofereceram *feedbacks* formativos. Dos formativos, em apenas um o professor não apresentou a resposta correta, respeitando a ideia de “*timing*”.

No caso da solução do estudante B, todos os participantes ofereceram *feedbacks* positivos. Como dito anteriormente, foi considerado como formativo o *feedback* que solicitava apresentar as contas. Somente dois professores entrevistados propuseram modificar a nota mediante a apresentação de nova resolução. Alguns motivos podem justificar essa postura dos entrevistados: o primeiro deles se refere à falta de autonomia da profissão, outra possibilidade está no modo engessado como a avaliação é comumente interpretada.

Para a solução do estudante C, 17 dos participantes ofereceram *feedbacks* formativos, 2 deixaram em branco e os demais, *feedbacks* neutros.

O quadro 3 apresenta alguns dos *feedbacks* dados às soluções dos alunos D, E e F.

Aluno/Solução	Feedbacks Formativos	Feedbacks Neutros
<p><b>aluno D</b></p>	<p>... imagine 20 caixas com 300 carrinhos em cada uma! Esse sistema não funcionaria. Seria muito difícil. (Corretor 18)</p> <p>... E se eu dissesse pra você que havia 500 caixas, cada uma com 13 carrinhos...? (Corretor 2)</p> <p>Considerando os algoritmos praticados em sala, você saberia utilizá-los e apresentar outra solução? ... nem sempre uma representação como essa é viável – por exemplo, quando os números são maiores. (Corretor 11)</p>	<p>Praticar resolução das quatro operações como ministrado em sala. (Corretor 7)</p> <p>Treinar contas. (Corretor 8)</p> <p>Parabéns! (Corretor 32)</p>
<p><b>aluno E</b></p>	<p>Explicar ao aluno que a operação multiplicação é soma de várias parcelas iguais. Em seguida, mostrar uma solução mais rápida. (Corretor 40)</p> <p>Que tal ir ao quadro e compartilhar com a turma como você pensou? (este respondente dividiu a resolução em partes correspondentes a <math>5 \times 13</math> e <math>65 - 6</math>). (Corretor 11)</p>	<p>Há uma forma mais prática de resolver. (Corretor 3)</p> <p>Parabéns! (Corretores 26 e 32)</p> <p>Ficou muito confuso os cálculos, porém chegou à resposta correta. (Corretor 39)</p> <p>Melhorar a organização da expressão! Tive a impressão que o 'nove' veio do nada. (Corretor 45)</p>
<p><b>aluno F</b></p>	<p>Faltou tirar 6 carrinhos! (Corretor 4)</p> <p>O que representa <math>13 \times 5</math> no problema? Você percebeu que carrinhos foram retirados? (Corretor 1)</p> <p>Leia a questão e verifique que está faltando uma parte da resolução... (Corretor 30)</p>	<p>Faça mais exercícios! Fique atento ao enunciado da questão! (Corretor 17)</p> <p>Tenha mais atenção ao questionamento do problema! (Corretor 50)</p> <p>Leia o enunciado atentamente! (Corretor 44)</p> <p>Precisa aprender a interpretar os dados do problema. (Corretor 36)</p>

**Quadro 3** – Feedbacks das resoluções D, E e F

Fonte: Elaborado pelos autores

As soluções apresentadas pelos alunos D e E estão matematicamente corretas. Os entrevistados ofereceram 28 *feedbacks* classificados como positivos para a resposta do aluno D e 23 para a do aluno E.

Essas duas soluções alternativas fornecem aos professores informações sobre o que o aluno não sabe. Não fica claro se o aluno E domina os algoritmos de multiplicação e subtração, essa dúvida fica mais evidente quando observamos a solução do estudante D que utiliza traços na contagem, refletindo um grau de aprendizagem (ou cognitivo) inferior ao do estudante E.

Note que diferentemente dos dois exemplos anteriores, o estudante F conhece o algoritmo da multiplicação. No entanto, há algumas possibilidades para a incompletude da questão: falta de tempo, esquecimento ou não compreensão do texto. Em uma perspectiva formativa, aquela que concebe a avaliação para as aprendizagens, ou seja, incluída no processo de ensino, o único modo de atuar ajudando esse estudante seria reconhecer qual é o motivo dessa incompletude e, desse modo, há um forte indício de uma prática formativa quando o professor convida o aluno a comparecer ao quadro para discutir com a turma sua solução alternativa ou, pelo menos, permite ao estudante refazer suas contas.

Desse modo, *feedbacks* como os representados a seguir permitem aos estudantes ao mesmo tempo refletirem sobre a questão limitada foi a estratégia inicialmente adotada e sobre a necessidade de um aprofundamento na resolução, o que no caso seria a apropriação de novos algoritmos.

- \_ *E se eu dissesse pra você que havia 500 caixas, cada uma com 13 carrinhos...?*
  - \_ *Tente refazer o problema com 7043 carrinhos em cada caixa.*
- (Outros *feedbacks* formativos oferecidos pelos respondentes, 2019)

Por outro lado, consideramos que os *feedbacks* descritos abaixo não oferecem contribuições específicas para a aprendizagem do tópico em questão.

- \_ *Releia o enunciado, praticar a resolução de problemas elementares envolvendo as quatro operações.*
  - \_ *Precisa melhorar a multiplicação.*
  - \_ *Ficou muito confuso os cálculos, porém chegou à resposta correta.*
- (Outros *feedbacks* neutros oferecidos pelos respondentes, 2019)

Se o aluno errou a operação de multiplicação, estudar mais a multiplicação, provavelmente, é óbvio até mesmo para o estudante. A questão central aqui é que ‘o não efetuar corretamente a multiplicação’ pode estar associado a diferentes tipos de erros. Nesse sentido, um bom *feedback* deve ajudá-los a compreender o erro e direcioná-los ao caminho correto/esperado.

O erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas (CURY, 2007, p. 80).

A compreensão de diferentes interpretações feita pelos alunos pode “oferecer elementos para a recondução do processo de ensino e aprendizagem, tanto em seus aspectos metodológicos, quanto na abordagem dos conceitos e procedimentos associados ao conteúdo em estudo” (MANDARINO et. al., 2008, p. 71).

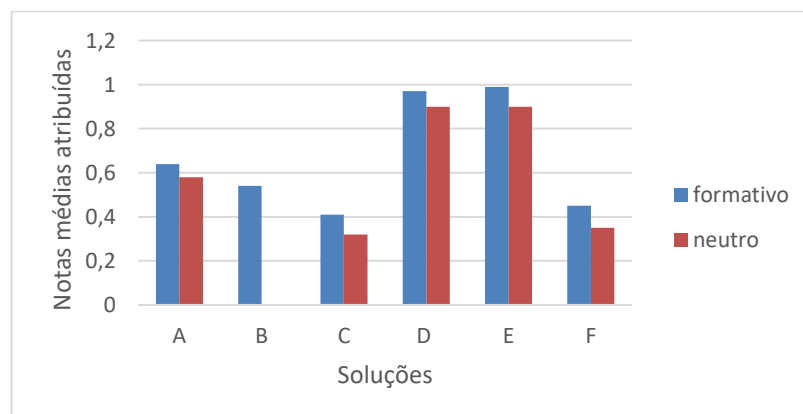
Consideramos que as concepções defendidas por pesquisadores de Análise de Erros, em que o erro seja ressignificado e utilizado como um trampolim para a aprendizagem (BORASI,

1985; CURY, 2007; MANDARINO *et al.*, 2008; VAZ; NASSER, 2014), dialogam com as ideias dos pesquisadores de avaliação ao defenderem a utilização de *feedbacks* a partir das soluções dos estudantes (FERNANDES, 2009; WILLIAM, 2011; SANTOS; PINTO; 2018; VAZ; NASSER, 2019).

#### 4.2 Notas x *feedback*

O maior desvio padrão ocorreu com as notas atribuídas na solução do estudante B, o que pode ser justificado pela inexistência de um senso comum entre os professores em relação à *reposta seca* (resposta sem a presença de justificativas ou contas). Note que neste caso, todos os *feedbacks* foram classificados como formativos. Mesmo dando nota máxima ou mínima, todos os professores alertaram aos estudantes sobre a necessidade de apresentar as contas.

A média das notas atribuídas pelos professores e licenciandos que ofereceram *feedbacks* formativos foi ligeiramente superior àquela atribuída por professores e licenciandos com *feedbacks* neutros. Esse resultado sugere que a capacidade dos professores em oferecer melhores *feedbacks* pode estar diretamente ligada a uma maior valorização do desenvolvimento dos estudantes, ou seja, os professores que atribuem maiores notas estão mais aptos a oferecer melhores *feedbacks*. O gráfico da Figura 5 apresenta a comparação entre as médias oferecidas pelos participantes que forneceram *feedbacks* formativos e as médias relacionadas aos *feedbacks* neutros.



**Figura 5** – Notas atribuídas x qualidade do *feedback*  
Fonte: Elaborada pelos autores

Alguns aspectos observáveis nesse gráfico fornecem indícios para interpretar como a Matemática escolar é compreendida pelos professores.

(1) Os entrevistados ofereceram notas inferiores para a solução do estudante C em comparação com a solução do estudante A. Nas duas soluções os estudantes cometeram apenas um erro em uma das duas operações necessárias. Se considerarmos a complexidade da operação



realizada, o aluno A erra numa subtração, enquanto ao aluno C erra numa multiplicação, talvez esse segundo tenha errado uma operação mais complexa. O que justificaria essa diferença significativa entre as médias (0,58 na solução A e 0,34 na solução C)?

Uma explicação possível está relacionada a dois efeitos estudados na psicologia: efeito halo e efeito âncora. A ordem das questões e suas respectivas soluções em um teste poderiam influenciar a correção de professores de Matemática, mais precisamente, influenciar a nota atribuída por eles, seja pela ordem propriamente dita (efeito halo) ou pela presença de uma solução inicial, diferente das demais, que influencie a correção das seguintes (efeito âncora) (VAZ; NASSER, 2019). Neste sentido, talvez, a ordem em que o erro aparece na solução pode causar efeito similar, ou seja, quando o erro aparece no início, provoca um efeito negativo maior na concepção do professor.

Outra possibilidade remete à ordem de grandeza, visto que na solução do estudante C há uma discrepância maior da resposta esperada e a resposta encontrada pelo estudante.

(2) É relevante destacar que os entrevistados atribuíram um maior peso à resposta final do que às habilidades matemáticas propriamente ditas. As médias atribuídas às soluções dos estudantes D e E foram muito superiores àquelas atribuídas às demais soluções. A habilidade de compreender os algoritmos de subtração e multiplicação foi subvalorizada. Se por um lado, os fictícios estudantes A, C, D e E interpretaram corretamente o problema, fica evidente que apenas os estudantes A e C demonstraram conhecer os dois algoritmos necessários, mesmo acertando apenas um deles (ao desenvolver corretamente uma multiplicação na solução apresentada por A e uma subtração apresentada por C). O estudante D, por exemplo, resolveu esse problema com o artifício de contagem, através de “pauzinhos”, demonstrando um atraso em sua aprendizagem muito maior do que os estudantes A e C.

A resposta correta parece ser mais valorizada que o desenvolvimento, que as habilidades necessárias para a solução da mesma. Consideramos que, por se tratar de uma avaliação aplicada no sexto ano, o domínio dos algoritmos deveria ser mais valorizado. Tal situação, talvez, reflita a concepção positivista que os professores possuem da Matemática, como uma ciência pronta e acabada em que os erros são execrados.

Para verificar se há de fato alguma conexão nos dados obtidos entre a qualidade do *feedback* e a atribuição de notas do corretor, como sugere a Figura 5, classificamos os corretores como *Corretores Formativos* ou *Corretores Neutros*. A Figura 6 ilustra as pontuações atribuídas pelos onze primeiros corretores analisados. Nas colunas de A a F estão as notas atribuídas, respectivamente, a essas questões. Dessas notas, as destacadas em azul correspondem a *feedbacks* formativos, as em cinza, ao *feedback* neutro e as em branco (sem destaque),

correspondem aos corretores que deixaram o campo do *feedback* em branco.

Corretor	Notas						Soma das notas
	A	B	C	D	E	F	
1	0,9	0,6	0,7	1	1	0,3	3,6
2	0,75	0,2	0	1	1	0,5	3,45
3	0,5	0	0	1	1	0	2,5
4	0,5	0,5	0,5	1	1	0	3,5
5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	5
6	0,8	1	0,8	1	1	0,5	5,1
7	0	1	0	1	1	0	3
8	0,5	0	0,2	0,3	0,6	0,5	2,1
9	0,9	0,5	0,5	1	1	0,5	4,4
10	0,8	1	0,5	1	1	0,5	4,8
11	0,7	N.I.	0,7	1	1	0,4	3,8

**Figura 6** – Notas e *feedbacks* dos 11 primeiros corretores  
Fonte: Elaborada pelos autores

Na última coluna, está o somatório das seis notas atribuídas pelos corretores. Cada corretor que conseguiu fornecer, pelo menos, 3 *feedbacks* formativos foi classificado de Corretor Formativo, tendo seu somatório destacado em azul. Os corretores que conseguiram fornecer até 2 *feedbacks* formativos foram classificados como Corretores Neutros.

O décimo primeiro corretor não atribuiu uma pontuação à questão B, por isso, no lugar da referida pontuação, está a abreviação de *não informado* (NI). Por não ter informado uma das notas, desprezou-se os dados coletados do corretor 11 na análise seguinte. Deste modo, utilizou-se os dados dos 50 corretores restantes para um estudo estatístico de independência entre as notas e o *feedback*. As pontuações foram agrupadas em três intervalos (vide Tabela 1).

**Tabela 1** – Corretores x Pontuações

Corretores	Intervalo de pontuações totais			Total
	[2,1, 3,1]	]3,1, 4,1]	]4,1, 5,2]	
<b>Formativos</b>	2	16	10	28
<b>Neutros</b>	9	10	3	22
<b>Total</b>	11	26	13	50

Fonte: Elaborada pelos autores

Em seguida realizou-se um teste de independência denominado  $\chi$  (qui) quadrado com os dados da Tabela 1. O valor encontrado foi 9,17, um valor maior que o valor de referência tabelado: 5,99<sup>1</sup>. Conclui-se que a hipótese de independência não é satisfeita para um nível de significância de 0,05. Em outras palavras, podemos garantir com 95% de certeza que os corretores de nossa amostra que atribuíram maiores pontuações tendem a fornecer um *feedback* formativo.

<sup>1</sup> Valor de referência qui quadrado para uma tabela com 2 linhas e 3 colunas, que fornece dois graus de liberdade [(2 - 1) (3 - 1) = 2], com um nível de significância de 0,05.

## 5 Considerações finais

Este trabalho destaca a importância de interpretar a avaliação como agente da aprendizagem. Isso ocorre sob dois pontos de vista. Primeiro, porque sempre é possível fornecer ao aluno uma oportunidade de entender seu erro e tentar, por si mesmo, corrigi-lo, contribuindo para sua aprendizagem. Por outro lado, a análise das resoluções dos alunos pode fornecer ao professor orientação sobre o que os alunos não aprenderam e sobre como direcionar suas estratégias de ensino para suprir essas falhas (CURY, 2007; VAZ, 2013).

Perrenoud (1999) afirma que mudar a avaliação significa mudar a escola. Para proporcionar uma avaliação mais formativa, o professor deve possuir maior autonomia em sua atuação profissional e abandonar o que Fernandes (2009) denomina de paradigma psicométrico da avaliação escolar, associando a avaliação – representada pela prova – a um instrumento de medida, preciso e justo.

Propomos aqui, oferecer uma contribuição à “fórmula” de avaliação de Taras (2005, 2009). Partindo do pressuposto que nem todo *feedback* contribui para as aprendizagens, somente o *Feedback Formativo* poderá transformar uma avaliação somativa em formativa, propomos esta nova versão:

$$\text{Avaliação Formativa} = \text{Avaliação Somativa} + \text{Feedback Formativo}$$

Há outros dois aspectos que merecem destaque neste estudo. O primeiro se refere à utilização de *feedbacks* em uma prova. A visão dicotômica entre as avaliações somativa e formativa representam um obstáculo para a utilização da avaliação voltada para a aprendizagem. Neste sentido, oferecer aos professores uma “fórmula” capaz de atribuir às provas e testes, tão incorporados na prática docente, características formativas é muito positivo.

O segundo ponto relevante deste artigo se refere à conexão existente entre a nota atribuída pelos professores e a qualidade do *feedback* que eles fornecem, ou seja, nesta pesquisa, os professores que atribuíram uma nota maior, tenderam a oferecer melhores *feedbacks* e/ou vice-versa. Talvez esse resultado seja explicado pelo modo como o professor compreende a Educação, a Matemática e o ensino de Matemática.

O modo como o professor avalia está intrinsicamente conectado ao modo como esse docente ensina, e provavelmente, como seu aluno aprende. A avaliação como elemento estruturante do ensino pode, conseqüentemente, ser um rico momento de aprendizagem, e nesse sentido, nos parece, que ainda temos muito a aprender.

## Referências

- BARREIRA, C. M. F. Concepções e práticas de avaliação formativa e sua relação com os processos de ensino de aprendizagem. *In: ORTIGÃO, M. I. R. et al. (org.). Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento.* v. 1. Curitiba: CRV, 2019. p. 191-218.
- BARRY, V. J. **Using Descriptive Feedback in a Sixth Grade Mathematics Classroom.** Action Research Projects. 9. Nebraska-Lincoln. 2008. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=mathmidactionresearch>
- 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.
- BORRALHO, A.; CID, M.; FIALHO, I. Avaliação das (para as) aprendizagens das questões teóricas às práticas de sala de aula. *In: ORTIGÃO, M. I. R. et al. (org.). Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento.* v. 1, Curitiba: CRV, 2019. p. 219-240.
- BURIASCO, R. L. C. Algumas considerações sobre avaliação educacional. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v. 11, 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.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. **The Phi Delta Kappan**, Bloomington v. 80, n. 2, p. 139-148, 1998.
- BLACK, P. The nature and value of formative assessment for learning. **Improving schools**, Edinburgh, v. 6, n. 3, p. 7-22, 2003.
- BRITTO, L. P. L. Livro didático e autonomia docente. **Scripta**, Belo Horizonte, v. 6, n. 11, p. 162-170, 2002.
- CURY, H. N. **Análise de Erros: O que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- DOLIN, J. *et al.* Exploring relations between formative and summative assessment. *In: DOLIN, J.; EVANS, R. (org.). Transforming assessment.* Cham: Springer, 2018. p. 53-80.
- FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas.** São Paulo: Editora Unesp, 2009.
- FERNANDES, D. Para um enquadramento teórico da avaliação formativa e da avaliação sumativa das aprendizagens escolares. *In: ORTIGÃO, M. I. R. et al. (org.). Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento.* v. 1, Curitiba: CRV, 2019. p. 139-164.
- FORSTER, C. **A utilização da prova-escrita-com-cola como recurso à aprendizagem.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- HADJI, C. **Avaliação desmistificada.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- MANDARINO, M. *et al.* Soluções inesperadas na resolução de problemas matemáticos: erro ou acerto? *In: INTERNACIONAL COTIDIANO: DIÁLOGOS SOBRE DIÁLOGOS*, 2, 2008, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2008. p. 67-86.

MARZANO, R.; PICKERING, D.; POLLOCK, J. **Classroom instruction that works: Research based strategies for increasing student achievement**. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 2001.

MENDES, M. T.; BURIASCO, R. L. C. O dinamismo de uma prova escrita em fases: um estudo com alunos de cálculo diferencial e integral. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 61, p. 653-672, 2018.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PINTO, J. Avaliação Formativa: uma prática para a aprendizagem. In: ORTIGÃO, M. I. R. *et al* (org.). **Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento**. v.1, Curitiba: CRV, 2019. p. 19 – 44.

PIRES, M. N. M.; BURIASCO, R. L. C. Professores dos anos iniciais, a prova em fases e a possibilidade de aprender. **Zetetiké**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 474-495, 2017.

TARAS, M. Assessment–summative and formative–some theoretical reflections. **British Journal of Educational Studies**, London, v. 53, n. 4, p. 466 -478, 2005.

TARAS, M. Summative assessment: The missing link for formative assessment. **Journal of Further and Higher Education**, London, v. 33, n. 1, p. 57-69, 2009.

SANTOS, L. Reflexões em torno da avaliação pedagógica. In: ORTIGÃO, M. I. R. *et al*. (org.). **Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento**. v. 1, Curitiba: CRV, 2019. p. 165-190.

SANTOS, L. Que critérios de qualidade para uma avaliação formativa? In: FERNANES, D. (org.). **Avaliação em educação: olhares sobre uma prática social incontornável**. Pinhais: Editora Melo, 2011. p. 155-165.

SANTOS, L.; PINTO, J. Ensino de conteúdos escolares: A avaliação como fator estruturante. In: VEIGA, F. H. **O ensino na escola de hoje: teoria, investigação e aplicação**. Lisboa: Climepsi, 2018. p. 503-539.

SCRIVEN, M. The methodology of evaluation. In: TYLER, R. W. (org.). **Perspective on Curriculum Evaluation**. Chicago: Rand Mc Nally, 1967. p. 39-83.

VAZ, R. F. N. Metodologia didática de análise de soluções aplicada no ensino de frações. 2013. 81f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L.; BELFORT, E. Alunos analisando suas próprias soluções: Adição de frações. **Boletim Gepem**, n. 65, 2014

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.

WILLIAM, D. **Embedded formative assessment**. Bloomington: Solution Tree Press, 2011.

**Submetido em 29 de Abril de 2020.  
Aprovado em 13 de Setembro de 2020.**