



Revista de Educação Matemática

ISSN: 2526-9062

ISSN: 1676-8868

sbem.sp.revista@gmail.com

Sociedade Brasileira de Educação Matemática
Brasil

Rodrigues Batista, Guilherme; Valle, Laissa Figueiredo; Onoda,
Natan; Collet da Graça, Valéria Azzi; Carvalho, Henrique Marins
**ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO: CONEXÕES ENTRE MENTALIDADES
MATEMÁTICAS E AVALIAÇÃO FORMATIVA ALTERNATIVA**

Revista de Educação Matemática, vol. 19, núm. 3, e022034, 2022

Sociedade Brasileira de Educação Matemática
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id636>

- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org



Estratégias de avaliação: conexões entre Mentalidades Matemáticas e Avaliação Formativa Alternativa

Guilherme Rodrigues Batista¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

Laissa Figueiredo do Valle²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

Natan Onoda³

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

Valéria Azzi Collet da Graça⁴

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

Henrique Marins de Carvalho⁵

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

RESUMO

Neste artigo mostramos como algumas estratégias de avaliação (portfólio de matemática, diário de matemática, rubricas, comentários, autoavaliação e conferência) dialogam com a Avaliação Formativa Alternativa (AFA) de Fernandes (2006) e com as Mentalidades Matemáticas de Boaler (2018). Entendemos que educadores e educadoras críticas, na perspectiva freireana, não são meros implementadores de práticas e ideias alheias e que, portanto, buscam refletir sobre suas práticas dentro de um contexto complexo. Deste modo, ao invés de oferecer “instrumentos de avaliação” prontos para serem utilizados, apresentamos reflexões a respeito do processo avaliativo (o que, como e por que avaliar?) partindo brevemente de seus efeitos negativos (classificação, discriminação, ansiedade, distorções no significado do que é e de como se aprende matemática), passando por uma clarificação do que pode significar uma avaliação formativa, e também apresentando elementos de Mentalidades Matemáticas que podem colaborar com a realização da AFA no contexto específico da matemática. Ao final, apresentamos exemplos de estratégias de avaliação que julgamos coerentes com o que

Submetido em: 29/09/2021

Aceito em: 14/02/2022

Publicado em: 10/06/2022

¹ Mestre em Ensino de Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Professor do Colégio Santa Rita de Cássia. Endereço para correspondência: Rua dos Guajajaras, 1268-602 - Belo Horizonte, Minas Gerais - MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2796-8049>. E-mail: guilhermerbatista@gmail.com

² Mestre em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Professora de Matemática na Roda de Matemática. Endereço para correspondência: Av. Brigadeiro Luís Antônio, 2791 - São Paulo - SP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0694-9992>. E-mail: lvmatematica@gmail.com.

³ Licenciado em Matemática pela Faculdade Oswaldo Cruz. Professor de Matemática do Senac, Unidade Francisco Matarazzo - SP. Endereço para correspondência: Av. Francisco Matarazzo, 249 - Barra Funda, São Paulo - SP, 05001-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8028-4538>. E-mail: natanonoda@gmail.com.

⁴ Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas. Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP. Endereço para correspondência: Rua Dr. Clovis de Oliveira, 259. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4766-5483>. E-mail: valeria.acg@ifsp.edu.br

⁵ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista. Professor de matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo. Endereço para correspondência: Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé, São Paulo - SP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5484-2199>. E-mail: hmarins@ifsp.edu.br

foi discutido e que possam ajudar o professor e a professora de matemática em seu próprio contexto de prática e reflexão avaliativa.

Palavras-chave: Avaliação Formativa Alternativa; Mentalidades Matemáticas; Estratégias de Avaliação.

Assessment strategies: connections between Mathematical Mindset and Alternative Formative Assessment

ABSTRACT

In this article we show how some assessment strategies (mathematics portfolio, math journal, rubrics, comments, self-assessment and conference) dialogue with Fernandes' Alternative Formative Assessment (AFA) (2006) and Boaler's Mathematical Mindset (2018). We understand that critical educators, from Freire's perspective, are not mere performers of other people's practices and ideas and that, therefore, they seek to reflect on their practices within a complex context. Thus, instead of offering ready-to-use "assessment tools", we present reflections on the assessment process (what, how and why assess?) starting briefly from its negative effects (classification, discrimination, anxiety, distortions in meaning of what it is and how to learn mathematics), going through a clarification of what a formative assessment does mean, and also presenting elements of Mathematical Mindset that help to make happen such Alternative Formative Assessment (AFA) in mathematics specific context. Finally, we present assessment strategies samples regarded as coherent with previously discussed and helpful to mathematics teachers in their own context of practical and reflective evaluation.

Keywords: Alternative Formative Assessment; Mathematical Mindset; Assessment Strategies.

Estrategias de evaluación: conexiones entre las mentalidades matemáticas y la evaluación formativa alternativa

RESUMEN

En este artículo mostramos cómo algunas estrategias de evaluación (portafolio de matemáticas, diario de matemáticas, rúbricas, comentarios, autoevaluación y conferencia) dialogan con la Evaluación Formativa Alternativa de Fernandes (2006) y las Mentalidades Matemáticas de Boaler (2018). Entendemos que los educadores críticos, desde una perspectiva freireana, no son meros ejecutores de las prácticas e ideas de otros y que, por tanto, buscan reflexionar sobre sus prácticas en un contexto complejo. De este modo, en lugar de ofrecer "instrumentos de evaluación" listos para ser utilizados, se presentan reflexiones sobre el proceso de evaluación (¿qué, cómo y por qué evaluar?) partiendo brevemente de sus efectos negativos (clasificación, discriminación, ansiedad, distorsiones en el significado de lo que es y cómo se aprenden las matemáticas), pasando por una aclaración de lo que puede significar una evaluación formativa, y presentando también elementos de las Mentalidades Matemáticas que ayudan a hacer que suceda la Evaluación Formativa Alternativa en el contexto específico de las matemáticas. Al final, presentamos ejemplos de estrategias de evaluación que consideramos coherentes con lo expuesto y que pueden ayudar al profesor de matemáticas en su propio contexto de práctica y reflexión evaluativa.

Palabras clave: Evaluación Formativa Alternativa; Mentalidades Matemáticas; Estrategias de Evaluación.

INTRODUÇÃO

O processo de acompanhar e verificar o desenvolvimento dos estudantes está prescrito em documentos normativos escolares e suas expectativas, possíveis falhas ou pontos de melhoria nos processos de ensino e aprendizagem são temas comuns dos estudos sobre avaliação. Embora exista concordância a respeito do valor do ato avaliativo, muito se diverge em relação às várias definições de avaliação. É possível identificar como sujeitos da avaliação o estudante; um grupo ou classe; os educadores ou ainda toda a equipe docente. Já

sobre os objetivos da avaliação podem ser indicados: os resultados obtidos, o processo de aprendizagem do estudante, ou ainda, a prática do educador. Esses aspectos levam a uma certa ambiguidade em se tratar do tema avaliação (ZABALA, 1998).

Questões essenciais para qualquer debate acerca da avaliação como uma prática escolar estão relacionadas, portanto, ao objeto, ao método e às justificativas para tal ação. Uma compreensão simplista ao responder à pergunta “*o que avaliar?*” entende que o foco da avaliação é exclusivamente o estudante, mais especificamente as respostas esperadas do estudante em situações destinadas à verificação de seu comportamento comparado com resultados padronizados.

Essa interpretação, por um lado, define as estratégias de avaliação que priorizam a mera verificação de respostas obtidas e, por outro lado, aliviam - ou eliminam - a necessidade de considerar quaisquer outros fatores no processo avaliativo, como o professor, a escola, o currículo e a própria sociedade. Esta perspectiva também costuma ser identificada pela ênfase no uso dos resultados dos testes para a classificação e aprovação de aprendizes, salientando um papel decisivo da nota como elemento que descreve o (in)sucesso do processo escolar.

Se o valor final registrado nos boletins for o fator mais enfatizado no ato de avaliar, os instrumentos de avaliação⁶ são propostos com o objetivo de medir e oferecer o resultado dentro de uma escala estabelecida. Considerando como exemplo um teste contendo vinte questões com cada uma delas valendo meio ponto, o interpretamos como uma ferramenta que recebe como dados de entrada o registro escrito ou verbal de cada estudante, compara com um gabarito que contém as respostas consideradas corretas e oferece como dados de saída o nível de atendimento aos itens propostos em uma escala (seja de zero a dez, de A a E, conceitos como “plenamente satisfatório”, “satisfatório” e “insatisfatório” etc.). Não é estranho que a concepção de uma avaliação centrada em notas estimule a criação de instrumentos que tenham como resultado mais destacado a produção de tais números ou conceitos.

Um instrumento de avaliação como o descrito é útil para gerar listas de notas, mas o que é feito com o que ele providencia? As notas podem claramente servir para determinar

⁶ Fernandes (2006) comenta que o próprio termo “instrumentos de avaliação” carrega influência de uma gestão escolar taylorista desde o século XIX. Neste artigo, porém, há ocorrências do termo “instrumento” por ser um jargão de uso corrente no ambiente escolar.

aprovações para ciclos e etapas de ensino mais elevadas ou para classificar os estudantes em função de seu rendimento e são frequentemente entendidas como uma medida do *nível de conhecimento*.

Não é recente o interesse em entender o real efeito de classificar estudantes através de notas com utilização, sobretudo de testes padrões, que fazem parte das avaliações tradicionais nas quais os estudantes são expostos a questões que priorizam a resposta e a velocidade em detrimento do raciocínio e da profundidade do conhecimento. Há evidências que indicam resultados consistentes ao substituir as notas pela entrega de comentários diagnósticos sem notas, constatando que os estudantes que receberam os comentários aprenderam em metade do tempo se comparado ao grupo de estudantes que receberam apenas notas. Outro fator de interesse e relevância é que ocorre uma redução da diferença entre estudantes do sexo feminino e estudantes do sexo masculino, ao serem aplicadas devolutivas com comentários, além da melhora em relação as atitudes dos mesmos (ELAWAR; CORNO, 1985).

Resultados semelhantes foram obtidos por Butler, comparando três grupos de estudantes, além dos estudantes que receberam apenas notas e dos estudantes que receberam apenas comentários diagnósticos, um grupo de estudantes recebeu comentários e notas. Os resultados apurados com este experimento indicaram que os estudantes que receberam notas e comentários tiveram praticamente o mesmo baixo desempenho em comparação com os estudantes que recebiam apenas as notas. Enquanto os alunos que receberam apenas comentários apresentaram um melhor desenvolvimento na aprendizagem. Isso porque a presença da nota se sobressai ao comentário (BUTLER, 1987, 1988). Após quase duas décadas da realização dos primeiros experimentos citados, os estudos foram replicados e os resultados confirmados novamente. Ficou, portanto, constatado que no momento em que os estudantes consideravam estar estudando tendo como objetivo uma nota, a motivação era reduzida, bem como o rendimento e, principalmente, foi prejudicada a aprendizagem (PULFREY; BUTERA; BUCHS, 2011).

Ao se tratar de avaliações em matemática, os testes padronizados e cronometrados que retornam ao estudante uma letra, um número ou um percentual de acertos têm por décadas desconsiderado as formas complexas que, principalmente os jovens, entendem a disciplina. As crianças têm formas variadas de aprender matemática, veem ideias, interligam métodos, representam através de imagens e desenhos. Mas os instrumentos de avaliação procedimentais, muitas vezes com respostas de múltipla escolha e que resultam em uma

nota, fazem com que o estudante passe a definir a si mesmo e a matemática em termos de números e letras, que estabelecem até onde pode chegar em determinada área do conhecimento (BOALER, 2018).

Assim, ao adotar a prática avaliativa em uma concepção de escola que reproduz a estrutura classificatória e discriminatória da sociedade que está além dos muros, à medida que delimita o que um indivíduo pode ou não aprender, a nota assume a função de um rótulo que diz, de forma mais ou menos explícita, o que o aluno e a aluna podem ter como expectativa de sua formação, aquilo que lhes é acessível em cada área do conhecimento, trazendo impactos em aspectos cognitivos e afetivos a respeito de seu próprio aprendizado.

As perguntas “*o que avaliar?*” e “*como avaliar?*” são razoavelmente respondidas na prática cotidiana de professores e professoras, pela materialidade da própria elaboração dos instrumentos de avaliação que possuem um ou mais tópicos (normalmente vinculado ao rol de temas constantes do currículo proposto) abordados e orientações que devem ser cumpridas pelos estudantes. Já a questão “*por que avaliar?*” pode parecer desnecessária sob o argumento de que é impossível ter um processo educativo sem avaliação, mas leva a reflexões mais profundas: a avaliação tem quais objetivos? A favor de quem e, consequentemente, contra quem está a avaliação?

Esses aspectos da avaliação devem ser contemplados por qualquer conjunto de práticas dedicadas ao ensino e à aprendizagem tanto de uma forma global como especificamente da matemática. Na abordagem denominada Mentalidades Matemáticas, formulada a partir dos trabalhos da educadora Jo Boaler e sua equipe, que vem sendo pesquisada e colocada em ação na última década em cenário nacional⁷, não é diferente: a avaliação é um princípio básico, interligado a outros aspectos, como a ideia de mentalidade de crescimento, o trabalho em grupo e a proposição de tarefas abertas e investigativas.

Considerar que a avaliação está entrelaçada com o desenvolvimento de uma atitude educacional mais aberta e criativa sobre a matemática está no núcleo de pressupostos das práticas de Mentalidades Matemáticas que faz conexões entre metodologia, concepções e crenças a respeito da matemática e de seu aprendizado.

Na próxima seção, apresentaremos, como a base teórica para a classificação de conceitos e práticas sobre avaliação, Fernandes (2006) e Luckesi (2011) e, sobre

⁷ Cf. <https://mentalidadesmatematicas.org.br/>

Mentalidades Matemáticas, enfatizando as ideias relacionadas à avaliação, selecionamos Boaler (2018).

Tendo estabelecido essas referências, selecionamos exemplos de estratégias direcionadas à avaliação formativa alternativa (AFA) no ensino, aprendizagem e avaliação de matemática da educação básica, destacando correspondências com práticas de Mentalidades Matemáticas e com princípios da educação humanizadora. Em seguida, apresentam-se as considerações finais do artigo.

REVISÃO DE LITERATURA

Uma classificação de estratégias de avaliação sugere duas categorias: somativa e formativa, mas a mera identificação *formativa* não é suficiente já que esta concepção pode ter nuances dependendo de pressupostos teóricos e de metodologias de pesquisa. De acordo com Fernandes (2006), uma tradição francófona, construída a partir de uma base da psicologia da aprendizagem tem a autorregulação como conceito chave, enquanto a escola anglo-saxônica dá ênfase ao *feedback* fornecido pelos professores aos estudantes que os auxiliarão a reconhecer o que já aprenderam, suas dificuldades e as estratégias para superá-las. Reconhecemos, no entanto, acompanhando as ideias de Fernandes, que é válido aproveitar as qualidades de cada uma dessas vertentes.

Perante uma construção social complexa, como é o caso da avaliação formativa, não parece recomendável a subordinação exclusiva a uma qualquer ortodoxia teórica ou paradigmática que, inevitavelmente, acabaria por limitar a abrangência e a profundidade com que se analisam as questões de interesse. A consolidação de uma teoria da avaliação formativa deverá passar por um esforço de integração dos contributos da investigação empírica e das consequentes elaborações teóricas. (FERNANDES, 2006, p. 26)

Esse entendimento do ato de avaliar condiz com as ideias de Luckesi (2011, p. 52) quando diz que esta atividade humana, essencial na prática educativa “implica coleta, análise e síntese dos dados que configuram o objeto da avaliação, acrescido de uma atribuição de valor ou qualidade, que se processa a partir da configuração do objeto avaliado com um padrão de qualidade previamente estabelecido para aquele tipo de objeto.” Esta primeira etapa de aspecto mais tecnicista é complementada, no entanto, por uma decisão pedagógica. “O valor ou qualidade atribuídos ao objeto conduzem a uma tomada de posição a seu favor ou contra ele [...], conduz a uma decisão nova: manter o objeto como está ou atuar sobre ele.” (LUCKESI, 2011, p. 52)

O ato de avaliar, sendo um componente intrínseco do complexo sistema que é a educação, carrega a característica de ser um ato *político*, como afirma o Patrono da educação brasileira Paulo Freire:

[...] mas a gente ainda tem que perguntar **em favor de que** conhecer e, portanto, **contra que** conhecer; em favor de quem conhecer e **contra quem** conhecer. Essas perguntas que a gente se faz enquanto educadores, ao lado do conhecimento que é sempre a educação, nos levam à confirmação de outra obviedade que é a da natureza política da educação. Quer dizer, a educação enquanto ato de conhecimento é também, por isso mesmo, um ato político. (FREIRE, 1982, p. 97, grifos do autor)

A avaliação pode estar a favor ou contra o aprendizado de estudantes na medida em que pode proporcionar informações e direcionamentos para reconhecer as dificuldades e saná-las ou meramente para rotular e causar ansiedade.

Como diz Fernandes (2006, p. 31), uma avaliação só é verdadeiramente formativa “se os alunos, através dela, se consciencializarem das eventuais diferenças entre o seu estado presente relativamente às aprendizagens e o estado que se pretende alcançar, assim como o que estarão dispostos a fazer para as reduzir ou mesmo eliminar” (FERNANDES, 2006, p. 31)

AValiação formativa alternativa

Os quatro elementos de uma teoria avaliativa formativa, encontrados em Black e Wiliam (2006) apud Fernandes (2006) são:

- a prática avaliativa não é indiferente à relação/compreensão do professor com a natureza da disciplina
- o papel dos professores na resposta às perguntas: o que vou ensinar e o que os alunos vão fazer? (regulação da atividade) Como vou ensinar e o que os alunos vão aprender? (regulação das aprendizagem) E como vou atuar na relação entre ensino e aprendizagem, ou seja, na proposta de atividades, na escolha dos conteúdos, nas atitudes dos alunos?
- a interação professor-aluno
- o papel do aluno na aprendizagem com a identificação das dimensões afetivas, metacognitivas, interesse pela aprendizagem, colaboração com os colegas e auto avaliação.

Fernandes (2006) também salienta uma tradição de pesquisadores que tem a (auto)regulação como conceito básico para as pesquisas e propostas de avaliação formativa, com destaque para as obras de Philippe Perrenoud defendendo que, como as ações cognitivas e metacognitivas são internas a cada estudante, cabe ao professor proporcionar ambientes e

momentos que proporcionem ao aprendiz condições para o desenvolvimento de autonomia em sua avaliação e no reconhecimento de sua responsabilidade de aprender e avaliar-se (FERNANDES, 2006).

Em uma proposta integradora das duas escolas, adotaremos o conceito que Fernandes (2006) nomeia como *avaliação formativa alternativa (AFA)* como critério para análise das estratégias de avaliação sugeridas neste artigo. A avaliação formativa alternativa tem como “principal função a de melhorar e regular as aprendizagens e o ensino” (FERNANDES, 2006, p. 25) e suas características são:

a) a avaliação é deliberadamente organizada em estreita relação com um feedback inteligente, diversificado, bem distribuído, frequente e de elevada qualidade;

b) o feedback é importante para activar os processos cognitivos e metacognitivos dos alunos, que, por sua vez, regulam e controlam os processos de aprendizagem, assim como para melhorar a sua motivação e auto-estima;

c) a natureza da interacção e da comunicação entre professores e alunos é central porque os professores têm que estabelecer pontes entre o que se considera ser importante aprender e o complexo mundo dos alunos (por exemplo, o que eles são, o que sabem, como pensam, como aprendem, o que sentem e como sentem);

d) os alunos responsabilizam-se progressivamente pelas suas aprendizagens e têm oportunidades para partilhar o que e como compreenderam;

e) as tarefas propostas aos alunos são cuidadosamente seleccionadas, representam domínios estruturantes do currículo e activam processos complexos do pensamento (por exemplo, analisar, sintetizar, avaliar, relacionar, integrar, seleccionar);

f) as tarefas reflectem uma estreita relação entre a didáctica e a avaliação que tem um papel relevante na regulação dos processos de aprendizagem; e

g) o ambiente de avaliação das salas de aula induz uma cultura positiva de sucesso baseada no princípio de que todos os alunos podem aprender. (FERNANDES, 2006, p. 31-32)

Nos trabalhos analisados na seção 3 buscamos consonâncias com as características da AFA em práticas de avaliação propostas a partir da abordagem de Mentalidades Matemáticas ou naquelas em que seus pressupostos são identificáveis.

MENTALIDADES MATEMÁTICAS

A abordagem de ensino denominada Mentalidades Matemáticas traz um olhar amplo para a educação matemática, buscando uma educação para a equidade, propondo que a matemática seja ensinada de forma conceitual, flexível, incentivando a reflexão, desenvolvendo o raciocínio e o pensamento crítico, para que faça sentido para todos os alunos. Ela se baseia em resultados de pesquisas da neurociência, da psicologia e da educação (VALLE, 2019).

Mentalidades Matemáticas assume o conceito de *mindset* da psicóloga Carol Dweck, que diz respeito às crenças que cada pessoa tem acerca de suas próprias habilidades, inteligência e potencial. Caso uma pessoa acredite que suas habilidades são pré-determinadas e sua inteligência para determinada área tem limitações, ela apresenta uma *mentalidade fixa* e tende a evitar situações que possam expor seus erros ou que coloque à prova uma devolutiva positiva que ela possa ter recebido anteriormente. Por outro lado, se a pessoa entende que suas habilidades podem ser aprimoradas e desenvolvidas com esforço e dedicação, ela apresenta uma *mentalidade de crescimento* e tende a lidar com situações desafiadoras com esforço e persistência, encarando falhas como oportunidades de aperfeiçoamento. Dweck identificou que essas crenças influenciam diretamente na postura da pessoa em seus processos de aprendizagem (DWECK, 2006).

A matemática é uma disciplina de conceitos, ideias e conexões, que deveria inspirar todos os estudantes; no entanto, existe uma cultura de ensiná-la com foco em procedimentos, repetição algorítmica e sem conectar suas partes. Ou seja, com uma preocupação excessiva em identificar constantemente se o aluno é bom ou não em matemática e se é capaz ou não de reproduzir o que lhe foi ensinado (BOALER, 2015). Esse constante teste de erro ou acerto ao qual os alunos são expostos nas aulas de matemática causa certa negatividade em relação ao erro, frequentemente associado ao fracasso e à desmotivação de se comprometer com o estudo de matemática (BOALER, 2013). Boaler (2015) destaca que alguns aspectos do ensino tradicional tendem a comunicar mensagens de mentalidade fixa, como: exercícios procedimentais que focam só na resposta final; o tipo de *feedback* que os alunos recebem; a forma que são agrupados em sala (caso haja ranqueamento) e o clima escolar muito focado em testes, notas e valorização da performance que dificulta comunicações que propiciem o desenvolvimento da mentalidade de crescimento.

Em uma aula de matemática o professor pode avaliar o desenvolvimento matemático dos alunos olhando para o fazer matemático de forma ampla, valorizando e estimulando as diversas formas de se pensar matematicamente. São características desse fazer matemático as ações de fazer boas perguntas que levam ao aprofundamento da compreensão, usar o raciocínio lógico, conectar métodos diferentes, usar diferentes representações, reformular problemas, justificar métodos, argumentar e compartilhar ideias em grupo (BOALER e STAPLES, 2008).

Boaler (2018) considera os sistemas avaliativos que utilizam prioritariamente a classificação por notas como um dos aspectos que levam ao desenvolvimento de uma mentalidade fixa em relação ao aprendizado de matemática. Isso significa que ao receber uma nota, uma quantidade significativa de estudantes passa a se conformar com o baixo rendimento, não se esforçando ou se dedicando mais pela própria aprendizagem. É comum que este grupo de estudantes considere que exista uma predisposição para uma determinada área de conhecimento e que não são capazes de aprender matemática em níveis mais avançados. Em contraponto, estudantes classificados com alto desempenho podem deixar de ser criativos por receio de baixar sua “classificação”, o que implica na possibilidade de não desenvolverem por completo suas potencialidades.

Segundo Black e Wiliam (1998) a aplicação de testes rasos para medir conhecimento encoraja uma aprendizagem mecânica e superficial, que vai na direção contrária ao desenvolvimento da aprendizagem e compreensão de fato. A supervalorização das notas torna o ambiente de aprendizagem competitivo e os alunos se comparam muito uns com os outros a partir desses parâmetros, ao invés de se concentrarem em seu desenvolvimento individual. Outro ponto negativo das avaliações tradicionais de matemática são os testes que incentivam a velocidade e envolvem a realização de contas em um tempo cronometrado, agindo como um dos fatores do surgimento da ansiedade matemática (BOALER, 2014b).

Sob o olhar de Mentalidades Matemáticas, a avaliação formativa é vista como um caminho para que a avaliação deixe de ser uma mera verificação de procedimentos ou memorização de fatos matemáticos para ser mais uma oportunidade de aprendizagem, dentro da própria experiência avaliativa. Assim é proposta a *Avaliação para a Aprendizagem*, tal como entendida por Paul Black, Dylan Wiliam e outros pesquisadores, com a intenção de promover a aprendizagem através da avaliação. Na Avaliação para a Aprendizagem os alunos são incentivados a compreender que estão em um processo que envolve crescimento, esforço e autoconhecimento, reconhecendo onde deveriam estar em seus conhecimentos,

onde de fato estão e quais os caminhos para chegarem à aprendizagem, como mencionado anteriormente, segundo as ideias de Fernandes (2006).

RESULTADOS

Acreditamos que com a avaliação *para* a aprendizagem, os alunos assumem a responsabilidade pela sua aprendizagem, diminui-se os fatores negativos das avaliações somativas representados pelas notas e rotulações, auxilia-se o desenvolvimento de mentalidade de crescimento, e permite-se que se compreenda que o erro é um processo importante de aprendizagem e não algo que deva ser punido.

Algumas das estratégias realizadas nas avaliações que podem considerar uma avaliação *para* a aprendizagem e alguns princípios de Mentalidades Matemáticas incluem o portfólio, os diários de matemática, as rubricas e a autoavaliação.

Portfólio de Matemática

O *Portfólio de Matemática* como estratégia de avaliação e aprendizagem valoriza o histórico de aprendizado do estudante e possibilita um espaço de comunicação, autonomia e responsabilidade. Pode ser considerado como um diário escolar sistematizado do processo realizado pelo estudante que conta sua história de esforço, progresso, das realizações e reflexões com as aulas de matemática, em um período de tempo, através de uma coleção de trabalhos e atividades. Possui como estrutura mínima o sumário, uma introdução, seleção de itens e materiais escolhidos com as reflexões e a autoavaliação.

Em Bona (2013), o portfólio é constituído de um contrato disciplinar, um roteiro básico de instruções e mais dois roteiros auxiliares referentes ao segundo e terceiro trimestre, e duas apresentações. O contrato disciplinar tem como objetivo criar uma melhor comunicação entre colegas, professores, escola e sociedade, assim como responsabilizar os estudantes pelos seus direitos e deveres nas aulas de Matemática. Em sala de aula discute-se o roteiro do trabalho.

Enquanto estratégia de avaliação, Bona (2010), para possibilitar uma avaliação formativa, escolheu um conjunto de categorias cognitivas, afetivas e metacognitivas, cada uma com sete indicadores, a saber:

- Indicadores cognitivos: 1- os conteúdos programáticos, 2- provas, exercícios outros e correção, 3- linguagem matemática, 4- alfabetização em tecnologia, 5-

contextualização, 6- criatividade e diversidade, 7- inteligências: verbal, lógico-matemática, espacial, cinestésica e musical.

- indicadores afetivos: 1- contrato, 2- relacionamento, 3- participação, 4- críticas às aulas, 5- inteligências: interpessoal e intrapessoal, 6- outras fontes, 7- solidariedade
- indicadores metacognitivos: 1- autoavaliação, 2- como estudo, 3- dificuldades, 4- correção e autocorreção, 5- atitudes/futuras soluções, 6- concentração de matemática e suas palavras, 7- criatividade e originalidade

A necessidade de se atribuir nota, por questões de regimento da escola, foi realizada com a atribuição de escalas de valores para cada indicador. Para os indicadores cognitivos a escala com “ótimo, muito bom, bom, regular e insatisfatório”, para os indicadores afetivos a escala com “cumpre, falha raramente, falha ponto importante, básico e insatisfatório”, e para os indicadores metacognitivos a escala considera “compreende, possui compreensão, dúvida, nenhuma dúvida ou certeza e insatisfatório”.

Foram propostas por Bona (2010) atividades, indicando em quais categorias se enquadravam. Cada estudante escolheu qual atividade colocaria no portfólio e qual a forma de apresentação. Alguns indicadores são obrigatórios como: conteúdos programáticos, participação e autoavaliação. Nas figuras 1 e 2 verificam-se alguns exemplos de atividades retiradas dos portfólios. Nesses exemplos, podem ser percebidos, além dos aspectos relacionados aos conceitos matemáticos estudados, o reconhecimento da interação com outros alunos e a influência de fatores ambientais diversos no aprendizado.

Figura 1 – Amostra de página de portfólio.

Difícil

2⁶

6

Calcule os comprimentos das medianas de um triângulo cujos vértices são os pontos A (0, 0), B (4, -6) e C (-1, -3).

O ponto chave da desta conta era saber o que é Mediatriz, depois de calcular os pontos médios, achei difícil foi não ter raciocinado para fazer DAB | DAC | DBC. Para chegar no resultado final. Antes da prova perguntei para o Rodrigo e ele me mostrou o que tinha que ser feito.

Sono, Fim de Ano, Trabalho acarretam a falta de atenção em aula. Em anexo Conversas Paralelas não ajudam na situação

Fonte: Bona (2010, p. 190)

Figura 2 – Amostra de página de portfólio.

② Calcule x e y para $\begin{pmatrix} 1 & 4x+3y \\ 2 & 2x-5y \\ 3 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 9 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 5 \\ 2x - 5y = 9 \quad (-2) \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 4x + 3y = 5 \\ -4x + 10y = -18 \\ \hline 13y = -13 \\ y = -\frac{13}{13} \end{array}$$

$y = -1$

$$\begin{array}{r} 2x - 5(-1) = 9 \\ 2x + 5 = 9 \\ 2x = 9 - 5 \\ 2x = 4 \\ x = \frac{4}{2} \end{array}$$

$x = 2$

Nessa Igualdade de Matriz achei algumas contas fáceis e outras difíceis mas consegui resolvê-las depois de muito tempo, as vezes não dava tempo de termina na aula fazia em casa.

Fonte: Bona (2010, p. 204)

Ambrósio (2015) destaca que o portfólio, para o professor, apresenta o processo de formação de cada aluno e possibilita um *feedback* de seu desempenho quanto ao processo de ensino elaborado e escolhido, isto é, uma autoavaliação do processo docente com a possibilidade de fazer ajustes durante o processo. Já, para o aluno, serve de fonte de autorreflexão dos processos de formação vividos e redefinição de novas possibilidades, logo durante esta reflexão e registro pode-se rever, corrigir, aprofundar ideias e ampliar o pensamento.

O registro com o portfólio é uma atividade sistematizada de observar, refletir, analisar, avaliar, comunicar e reavaliar. Não é neutro e vem carregado de aspectos culturais, sociais e psicológicos. Acredita-se que o portfólio auxilia no processo de construir a mentalidade de crescimento, desde que construído pelo professor e pelo aluno com a intenção de uma avaliação *para* a aprendizagem, pois, no exercício de registrar diversos elementos que interferem no estudo e no aprendizado de determinado tópico, o estudante é levado à reflexão sobre sua própria trajetória, identificando possíveis erros cometidos, correções realizadas, estimulando o reconhecimento da importância do esforço e do trabalho colaborativo.

Diário de matemática

O *Diário de Matemática (Math Journal)* é uma estratégia parecida com o portfólio descrito na seção anterior, pois também valoriza o histórico de aprendizado e possibilita a comunicação, porém é menos estruturado. O uso de diários de matemática ajuda a mostrar que a matemática também é uma disciplina em que o registro organizado de ideias e imagens é importante e o entendimento pode ser um processo demorado (BOALER; MUNSON; WILLIAMS, 2020).

Ao confeccionarem os diários, estudantes têm um espaço autoral de criação onde podem registrar suas próprias descobertas matemáticas, sentimentos e dúvidas - apesar do assunto matemático da aula ser o mesmo para toda a turma, cada diário será potencialmente diferente, pois cada estudante utiliza e vai refinando seu repertório linguístico à medida que registra e compartilha suas ideias. É interessante notar como as professoras Boaler, Munson e Williams enfatizam o aspecto autoral matemático do diário ao mesmo tempo que guiam o processo de ensino, aprendizagem e avaliação ao darem devolutivas por meio de adesivos com observações: “Não escrevíamos nos diários dos alunos, pois queríamos que eles os vissem como seu espaço próprio, não como algo em que os professores escrevem” (BOALER; MUNSON; WILLIAMS, 2020, p. 5).

A figura 3 mostra algumas imagens dos registros que seus alunos e alunas faziam em seus diários. Em uma das imagens, o(a) estudante relata que o maior aprendizado da aula foi perceber que há sempre uma maneira de resolver os problemas, e a devolutiva das professoras foi de valorizar essa postura de encarar os problemas ainda não resolvidos. Ao final de um período, cada estudante poderá olhar seus registros passados e perceber (“consciencializar”, como diz Fernandes) a diferença entre o estado atual e o estado de onde se partiu.

Figura 3 - Páginas de um diário de Matemática.



Fonte: Boaler, Munson e Williams (2020, p. 5)

Rubricas

A *rubrica* pode ser definida como um conjunto de critérios que descrevem de forma detalhada onde se pretende chegar com uma certa atividade, tarefa, problema, conceito, produto ou projeto. Podem apresentar um caráter descritivo dos critérios e associá-los a escalas de compreensão destes, o que pode ser considerado como níveis de adequação que explicitam diferentes graus de qualidade de desempenho. Também pode-se incluir nesta escala uma pontuação para se fornecer uma nota, como se verifica no quadro 1. A avaliação

pode ser feita pelos próprios estudantes, pelos professores, outros alunos, supervisores de trabalho ou revisores externos (BIAGIOTTI, 2005; IRLA, BLASS e JUNQUEIRA, 2021).

Algumas características que tornam as rubricas uma estratégia interessante de avaliação são a objetividade, pois demonstram os critérios e podem associar escalas de conhecimento; a possibilidade de ser aplicada de maneira gradual conforme o desenvolvimento da atividade podendo dar um retorno em diversos momentos no desenvolvimento de tarefas individuais, em grupo ou em tarefas complexas que necessitam de vários momentos de avaliação; a transparência que possibilita aos estudantes conhecerem os objetivos esperados e controlarem o tempo de aprendizado (BIAGIOTTI, 2005; LOBATO et al., 2009).

Quadro 1 – Rubrica para avaliar uma questão matemática.

Produto: Resolução de questão			
Dimensões	Estratégico	Resolutivo	Insuficiente
Compreendeu o problema e aplicou a informação (30 pontos)	(...) Identificou fatores essenciais para a resolução do problema. Explicou o passo a passo dos procedimentos adotados. (30 pontos)	(...) Compreendeu o suficiente para resolver o problema. Explicou parte do passo a passo dos procedimentos. (20 pontos)	(...) Não compreendeu o suficiente para resolver o problema. Não apresentou organização e sistematização dos procedimentos. (5 pontos)
Usou representações matemáticas (30 pontos)	(...) Usou desenvolvimento matemático algébrico e gráfico que claramente retrata o caminho para a solução do problema. (30 pontos)	(...) Usou desenvolvimento matemático que retrata, em parte, como solucionar o problema. (20 pontos)	(...) Usou representação com erros que fornece pouca ou nenhuma informação para a resolução do problema. (5 pontos)
Respondeu o problema (40 pontos)	(...) Solucionou corretamente o problema seguindo todos os passos para chegar à solução adequada. Interpretou o resultado do problema. (40 pontos)	(...) Solucionou parcialmente o problema. Cometeu erros matemáticos em alguns passos. Resposta errada baseada em um desenvolvimento inapropriado. (25 pontos)	(...) Não apresentou solução do problema. (5 pontos)
Pontuação Total Atingida:			

Fonte: Irala, Blass e Junqueira (2021, p. 66-67).

A presença de notas no exemplo anterior poderia levar à associação com a avaliação somativa, como descrita nas seções iniciais. Há, no entanto, mesmo em uma rubrica como a do Quadro 1, a possibilidade de exercitar práticas relacionadas à avaliação formativa (ou avaliação para a aprendizagem); por exemplo, a pontuação adotada para os níveis *Estratégico*, *Resolutivo* e *Insuficiente*, nas ações descritas em cada linha, não precisa ser

idêntica e pode ser definida coletivamente com os estudantes, tornando-os mais participativos no processo de avaliação e reforçando o conhecimento dos objetivos e o reconhecimento do estágio atual de cada aluno.

Já em Boaler, Dance e Woodbury (2018), encontra-se o exemplo de uma rubrica com a verificação de lacunas (*Gap Check Rubric*), com característica formativa. No quadro 2, observa-se que os estudantes deveriam marcar nas lacunas do que acreditam ter aprendido e caso alguma lacuna ficasse em aberto ele poderia voltar à situação de aprendizagem e buscar alternativas para preenchê-las.

Quadro 2 – Rubrica para avaliar uma questão matemática.

U5.1 Transformações e gráficos de valores absolutos O aluno mostra conhecimento do Valor Absoluto da função mais simples e: • representa graficamente as transformações de valor absoluto das funções. • identifica corretamente as transformações. • identifica corretamente as características das funções transformadas.	Comentários
---	-------------

Fonte: Boaler, Dance e Woodbury (2018, p.8 - tradução dos autores)

Depois que os alunos têm a oportunidade de preencher as lacunas que faltavam na rubrica, eles recebem um *Resumo de Aprendizagem* que descreve como está progredindo em cada ideia chave daquela unidade.

Figura 4 – Trecho de um resumo de aprendizagem

Unit 6 – Systems

Name: Charlie P.

Gap Check

6.1 Write Constraints, Graph, and Optimize from Scenario

Student:

- ✓ correctly defines variables and writes constraints from scenario.
- ✓ correctly graphs a solution region from given constraints.
- ✓ correctly identifies optimal point within feasible region.

Effort "Not yet"	Approaching Mastery "Getting there"	Near Mastery "Only a minor mistake"	Mastery "Got it"
---------------------	--	--	---------------------

4

See my comments on your Gap Check, Close the Gap, Extensions.

Additional Comments:

Don't forget the very important task of reflecting on your mistakes.

Fonte: Boaler, Dance e Woodbury, 2018, p.9

Observa-se, no quadro 3, o uso da rubrica para autoavaliação no final de semestre que contém os critérios e uma escala com três níveis de adequação.

Quadro 3 – Trecho de rubrica utilizada para autoavaliação de final de semestre

Acredito que mereço _____ porque.....		
Atende aos critérios...	Qualidade	Comentários
Crescimento na compreensão do conteúdo: ☐ Sou capaz de mostrar crescimento na minha compreensão do conteúdo através de: • Avaliações • Trabalhos de classe • Discussões de classe • Respondendo ao feedback Qual é a primeira coisa que eu faço quando eu recebo um novo problema? O quanto eu me esforço para tentar entender o que está acontecendo na aula? Que ações devo tomar para ir adiante? Com que frequência eu desafio a mim mesmo?	Excede Estou constantemente me esforçando para entender o conteúdo. Estou animado e ansioso não apenas para aprender matemática, mas também para entender POR QUE uma solução funciona. Se eu não entendo algo, questiono constantemente até que eu seja capaz de reafirmar por mim mesmo. Eu mostrei isso na aula por ... Atende Eu procuro entender o conteúdo de matemática na aula. Quero chegar à resposta correta, mas também tento entender por que uma solução funciona. Se eu não entender algo, vou fazer perguntas até que eu me sinta mais confortável com isso. Eu mostrei isso na aula por ... Aproxima-se Às vezes eu me esforço para entender a matemática que estamos fazendo na aula. Eu estou satisfeito em apenas obter uma resposta correta, nem sempre procuro entender o “porquê”. Se eu não entendo algo, às vezes eu faço perguntas, mas às vezes eu não faço nada sobre isso. Ainda estou aprendendo como ...	

Fonte: Boaler, Dance e Woodbury, 2018, p. 11 (tradução dos autores)

Consoante Biagiotti (2005), é importante ressaltar que a estratégia de avaliação não nasce da rubrica, pelo contrário, a rubrica é que deve ser associada à forma de avaliação escolhida; a rubrica herda suas características. Logo se a concepção de avaliação adotada entende o aluno como um mero repetidor de informações, a rubrica estará apenas ajudando a medir esses aspectos estabelecidos, ratificando as rotulações e gerando ansiedade. Se, por outro lado, for considerada a importância do erro, o processo de aquisição de conhecimento, a possibilidade de dar um retorno que possibilite ao estudante procurar outros caminhos o

tornando responsável pelo seu aprendizado, a rubrica pode contribuir para que se construa uma mentalidade de crescimento e uma avaliação *para* a aprendizagem.

Comentários, autoavaliação e conferência

Andrew Burnett, professor da escola F. A. Day Middle School, na cidade norte-americana de Newton, Massachusetts, em seu relato intitulado *Creating a Gradeless Class in a School That Requires Grades (Criando uma sala sem notas em uma escola que exige notas*, em tradução livre), publicado no site *Teachers going gradeless*⁸, comenta sobre as mudanças que realizou em sua prática de avaliação de uma turma de matemática do sétimo ano, após ter tomado contato com as ideias de Mentalidades Matemáticas de Jo Boaler.

Sua principal preocupação ao planejar mudanças em sua maneira de avaliar sua turma - como sugere o título do texto - era a exigência burocrática da escola em que atuava de registrar nos boletins ao menos duas notas em cada bimestre letivo. Para fazer uso de uma avaliação formativa, servindo como recursos para a aprendizagem e ainda assim cumprir os requisitos da instituição, Burnett descreve sete etapas: *Padrões de aprendizagem; Tarefas para avaliação; Comentários (feedbacks); Auto avaliação; Registros dos trabalhos; Refazer atividades; Conferência para determinar uma nota.*

As *Diretrizes de aprendizagem* são objetivos de aprendizagem declarados de forma bastante detalhada com frases que identificam as habilidades e objetos de conhecimento que o professor tem como objetivo para a aula ou especificamente para a tarefa proposta. Por exemplo, na figura 5, há três frases:

I-Eu sei como determinar se duas quantidades estão em relação proporcional;

II-Eu posso explicar o que um ponto (x,y) em um gráfico de uma relação proporcional significa em cada situação, e

III- Eu sei como representar relações proporcionais como expressões (BURNETT, 2018).

⁸ *Teachers Going Gradeless* (TG²) é um grupo internacional de educadores fundado em 2016 por Aaron Blackwelder e Arthur Chiaravalli, com o propósito de “fazer a mudança para práticas mais humanas, avaliação eficaz, *feedback* e classificação. As notas nunca foram destinadas a fornecer um *feedback* significativo; elas foram projetadas para classificar, classificar e controlar os estudantes.” Disponível em: <https://www.teachersgoinggradeless.com/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

Figura 5 – Mostre para mim o que você pode fazer.

Mostre para mim o que você pode fazer
Relações proporcionais e equações

Nome _____ Data _____ Turma _____

I. Eu sei como determinar se duas quantidades estão em relação proporcional.
II. Eu posso explicar o que um ponto (x,y) em um gráfico de uma relação proporcional significa em cada situação.
III. Eu sei como representar relações proporcionais como expressões.

1. Quando uma música é vendida em uma loja online, a loja fica com parte do dinheiro e a cantora fica com o restante. O gráfico abaixo mostra quanto dinheiro uma estrela da pop ganha dado o total de dinheiro obtido pelas vendas da música.

a. (III) Escreva uma equação relacionando quanto foi obtido pela estrela pop (y) com o valor total da venda da música (x).
Expressão $y =$ _____

b. (II) Descreva o que o ponto $(200,40)$ no gráfico representa no contexto da situação descrita no enunciado.

c. (II) Se a loja online fatura \$400 nas vendas, quanto a estrela pop ganha?

2. Marcos anda 30 quilômetros de carro a cada meia hora.

a. (I) Complete a tabela abaixo

Horas (h)	0	0,5	2	3	10
Quilômetros (q)	0		60		300

b. (I) a relação entre horas e quilômetros é proporcional? Explique porque ou por que não.

c. (III) Escreva uma equação que relacione horas e quilômetros.
Expressão $q =$ _____

3. Use o gráfico abaixo para responder as próximas questões

Taxi

a. (I) Este é um gráfico proporcional? Por quê? Ou por que não?
b. (III) Escreva uma expressão relacionando o valor à distância percorrida. Use y para o valor e x para a distância. Dica: pode ser útil fazer uma tabela.
Expressão $y =$ _____

4. Tome como referência o padrão de crescimento abaixo para as próximas questões.

a. (I) Complete a tabela abaixo relacionando a ordem $(1^a, 2^a, 3^a \text{ etc.})$ e o perímetro da figura do padrão
b. (III) Escreva uma expressão relacionando a ordem e o perímetro. Use n para a ordem e p para o perímetro.
Expressão $p =$ _____
c. (I) Sua expressão é proporcional? Por quê? Ou por que não?

5. (I) Um estudo recente indica que em um certo mês para cada 5 mensagens de texto que um menino envia ou recebe, uma menina envia ou recebe 7 mensagens de texto. A relação entre as mensagens enviadas ou recebidas por meninos e as mensagens recebidas ou enviadas por meninas é proporcional? Explique porque ou por que não.
Dica: pode ser útil fazer uma tabela.

Fonte: Burnett (2018 - tradução dos autores)

Ao deixar claro à turma os objetivos de cada momento de aprendizado, é facilitado ao estudante perceber o que o professor considera como um comportamento adequado para que se verifique o alcance da meta. Os Padrões de aprendizagem são, portanto, a apresentação assertiva de *onde se deve chegar*, além de servirem como guias das *Tarefas para avaliação*.

Burnett relata que, por sugestão de Boaler, modificou o título de suas tarefas de avaliação para *Mostre para mim o que você pode fazer*, evitando os termos usuais: *prova*, *teste* ou *questionário*. Como já mencionado, pesquisas apontam melhores resultados na aprendizagem quando os comentários fornecidos pelo professor são dados na forma de observações e orientações a respeito das estratégias dos alunos para a resolução dos problemas, com os objetivos de comunicar aos estudantes o que aprenderam, ajudá-los estudantes a saber onde estão em seu aprendizado e instruir sobre o que necessitam fazer para alcançar os objetivos. (BOALER, 2015)

Acompanhando essas sugestões os *Comentários (feedbacks)*, na proposta de Burnett, não são acompanhados de nenhuma, nota seja numérica ou em qualquer escala de proficiência.

Uma observação de ordem prática feita por Burnett é que, se a atividade for feita pelos estudantes de forma individual ou coletiva, escrevendo no quadro, os comentários são feitos sobre uma imagem fotográfica posteriormente impressa.

A *Auto avaliação*, etapa imprescindível se considerarmos as teorias que salientam a auto-regulação, é sugerida a partir do preenchimento de um formulário (Quadro 4), com o seguinte protocolo de relato do nível de compreensão de cada uma das *Diretrizes de aprendizagem*:

1. Eu preciso de mais tempo para entender isso.
2. Eu consigo fazer isso com a ajuda de um exemplo.
3. Eu consigo fazer isso sozinho, mas ainda cometo erros de cálculo ou erros de menor importância.
4. Eu consigo fazer isso sozinho e explicar meu processo de resolução para outros.

(BURNETT, 2018 - tradução livre)

Quadro 4 – Autoavaliação

AUTO-AVALIAÇÃO após as correções e comentários do professor Tópicos gerais:	
Diretrizes de aprendizagem	Quão bem eu entendi este conceito

Fonte: Burnett (2018 - tradução dos autores)

Neste elemento observa-se o papel importante dos critérios, isto é, das rubricas; para que seja possível acompanhar os resultados das atividades feitas por cada estudante ou grupo de estudantes ao longo do período letivo, Burnett salienta a importância de um ambiente para

o *Registro dos trabalhos*. Em sua experiência, foi utilizada uma plataforma de armazenamento digital “em nuvem” para garantir que tanto professor quanto estudantes pudessem, a qualquer momento, verificar as atividades já realizadas, com os respectivos comentários.

Este registro também permitia que estudantes pudessem *Refazer atividades*, uma etapa pouco utilizada nas avaliações convencionais, em especial naquelas de característica somativa. A possibilidade de voltar à mesma atividade ou outra similar após os comentários do professor é um hábito que destaca a autonomia e responsabilidade pelo próprio aprendizado e permite que seja valorizado o esforço, mais que a velocidade nas resoluções, outro elemento chave das Mentalidades Matemáticas.

Após o final de um ciclo de aprendizagem (por exemplo, a metade de um bimestre letivo) Burnett faz uso de sua criativa estratégia para atender à necessidade de registrar uma nota no sistema burocrático da escola. Na *Conferência para determinar uma nota*, professor e estudante fazem um diálogo baseado nos *Registros dos trabalhos*, recuperando os *Comentários* feitos quando da correção das *Tarefas* (inclusive aquelas que foram refeitas), bem como as anotações da *Autoavaliação* que ficaram armazenadas. De posse de tais informações e comparando o resultado com os *Padrões de Aprendizagem*, professor e aluno determinam a nota a ser atribuída. Uma preocupação que pode ser levantada com relação a esta Conferência é a maturidade de estudantes para definirem suas próprias notas, mas em uma situação em que a avaliação passa a ser compreendida - tanto por professores como por estudantes - como elemento de apoio à aprendizagem e não de mera classificação, uma atividade como essa pode vir a ser uma excelente oportunidade de fortalecimento de uma educação para a equidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos exemplos de estratégias de avaliação que têm potencial para o uso em um planejamento de avaliação com características formativas e que apresentam conexões com práticas de Mentalidades Matemáticas. Devemos salientar, no entanto, como alerta Paulo Freire, que o educador ou a educadora crítica e coerente não centra a prática educativa “nem no educando, nem no educador, nem no conteúdo, nem nos métodos, mas a compreende nas relações de seus vários componentes, no uso coerente por parte do educador ou da educadora dos materiais, dos métodos, das técnicas” (FREIRE, 2018, p. 151). Assim,

nenhuma dessas estratégias devem ser consideradas desconectadas de um sistema complexo em que se percebam as qualidades de uma avaliação *para* a aprendizagem.

Também destacamos que a ação de avaliar não deve ser considerada como tendo existência em um momento específico, determinado e limitado no percurso de ensino e aprendizagem: enquanto se avalia, aprende-se e ensina-se, em um tripé ensino-aprendizagem-avaliação (conscientes de que cada uma dessas ações humanas podem ocorrer separadamente, grafamos o termo com hífen para afirmar o desejo de que, no ambiente educacional, não ocorra ensino sem aprendizagem e, especialmente, avaliação sem aprendizagem).

O desafio de coordenar as atividades de ensino, aprendizagem e avaliação deve estar presente no aperfeiçoamento constante de professores e professoras, bem como de todo o sistema educacional. Mudanças em procedimentos impregnados em práticas educacionais necessitam de tempo de adaptação por parte de todos os envolvidos. É necessário garantir que estudantes, familiares, diretores(as), coordenadores(as) etc. apropriem-se das bases teóricas e metodológicas que dão suporte às estratégias que passarão a ser utilizadas. A partir do conhecimento amplo e detalhado, há maior chance de se estabelecer um ambiente seguro, reconhecendo as vantagens de uma avaliação em que o mais importante deixa de ser a nota a ser obtida e passa a ser a oportunidade de aprender.

Uma avaliação pautada nas teorias que enfatizam o desenvolvimento da autonomia do estudante é um dos elementos para o enfrentamento de uma prática educacional que, na maioria das vezes, desenvolve um ciclo de medo em crianças e jovens (LUCKESI, 2011) e, ao invés de fornecer um indicador de aprendizagem ou do que é necessário fazer para aprender, gera uma pontuação que rotula as pessoas (BOALER, 2018).

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, Marcia. **Avaliação. os registros e o portfólio: Ressignificando os espaços do ciclo da juventude**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

BIAGIOTTI, Luiz Cláudio Medeiros. **Conhecendo e aplicando rubricas de avaliações**. XII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/007tcf5.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BLACK, P.; WILIAM, D. **Inside the black box: Raising standards through classroom assessment**. Phi Delta Kappan, 1998.

BOALER, Jo. Ability and mathematics: The mindset revolution that is reshaping education. **FORUM**, v. 55, n. 1, pp. 143-152, 2013.

BOALER, Jo. Research suggests that timed tests cause math anxiety. **Teaching children mathematics**, v. 20, n. 8, p. 469-474, 2014b.

BOALER, Jo. **Mathematical Mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2015.

BOALER, Jo. **Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, Jo. Prove it to me. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 24, n. 7, 2019.

BOALER, Jo; DANCE, Kristina; WOODBURY, Estelle. **From Performance to Learning: Assessing to Encourage Growth Mindsets**. Disponível em: <https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2018/04/Assessent-paper-final-4.23.18.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.

BOALER, Jo; MUNSON, Jen; WILLIAMS, Cathy. **Mentalidades matemáticas na sala de aula: ensino fundamental - volume 2**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BOALER, J.; STAPLES, M. Creating Mathematical Futures through an Equitable Teaching Approach: The case of Railside School. **Teachers College Record**, v. 110, n. 3, pp. 608–645, 2008.

BONA, A. S. D. **Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem**. 2010. 404f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/27897>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BONA, A. S. D. e BASSO, M.V.A Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. **Bolema**, v. 27, n. 46, Ago 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300005>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BURNETT, Andrew. **Creating a Gradeless Class in a School That Requires Grades**. Teachers going gradeless. Ago 2018. Disponível em: <https://www.teachersgoinggradeless.com/blog/2018/08/18/burnett-how-to>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BUTLER, Ruth. Task-involving and ego-involving properties of evaluation: Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest, and performance. **Journal of educational psychology**, v. 79, n. 4, p. 474, 1987.

BUTLER, Ruth. Enhancing and undermining intrinsic motivation: The effects of task-involving and ego-involving evaluation on interest and performance. **British journal of educational psychology**, v. 58, n. 1, pp. 1-14, 1988.

DWECK, Carol. **Mindset: The new psychology of success**. Nova York: Random House Digital, 2006.

FERNANDES, Domingos. Para uma teoria da avaliação formativa. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 19, n. 2, pp. 21-50, 2006.

FERNANDES, Domingos. Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 41, pp. 347-372, 2008.

FREIRE, Paulo. Educação: o sonho possível. In. BRANDÃO, C. R. (org.) **O educador: vida e morte**. Rio de Janeiro: Graal, 1982. pp. 89-101.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. 24ª ed. Paz e Terra: São Paulo, 2018.

IRALA, V. B; BLASS, L. Junqueira, S.M.S. Introduzindo o conceito de Avaliação por rubricas por intermédio de oficinas: análise de uma experiência piloto. **Contexto & Educação**. Editora Unijuí, ISSN 2179-1309, Ano 36, nº 113, Jan./Abr. 2021. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/10083>. Acesso em: 28 ago. 2021.

LOBATO, A. S.; BRITO, S. R. SOUZA, D. N. N.; FAVERO, E. L. **Um sistema gerenciador de rubricas para apoiar a avaliação em ambientes de aprendizagem**. XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2009. Disponível em: http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBIE/2009/conteudo/artigos/completos/62042_1.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

LUCKESI, Carlos Cipriano. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PULFREY, Caroline; BUCHS, Céline; BUTERA, Fabrizio. Why grades engender performance-avoidance goals: The mediating role of autonomous motivation. **Journal of Educational Psychology**, v. 103, n. 3, p. 683, 2011.

VALLE, Laissa Figueiredo do. **Mathematical Mindsets (Mentalidades Matemáticas): Uma nova abordagem para o ensino e aprendizagem das matemáticas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - IFSP. São Paulo, 128 p., 2019.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.