

XVI CIAEM 

Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education

 UNIVERSIDAD DE LIMA
Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023


xvi.ciaem-iacme.org

Avaliando em Matemática com Relatório Avaliação

Ademir **Basso**

FAMA/CEPACS

Brasil

ademir_basso@yahoo.com.br

José María **Chamoso** Sánchez

Universidad de Salamanca

Espanha

jchamoso@usal.es

Maria José **Cáceres** Garcia

Universidad de Salamanca

Espanha

majoca@usal.es

María Mercedes **Rodríguez** Sánchez

Universidad de Salamanca

Espanha

meros@usal.es

Resumo

O presente relato traz uma experiência realizada no Colégio Estadual Presidente Arthur da Costa e Silva, no Município de Mariópolis, Estado do Paraná, Brasil. O objetivo desta foi avaliar em Matemática utilizando outro instrumento que não somente o tradicional, nesse caso, o Relatório Avaliação. A avaliação, neste contexto, consiste em um resumo construído pelo estudante do exposto pelo professor, mais pesquisa efetuada do tema trabalhado e bibliografia pertinente, referências que o estudante buscou para ampliar o conhecimento do tema. A experiência oportunizou aos estudantes uma forma diferente de avaliar o que foi exitoso, pois todos mostraram uma aplicação diferenciada ao elaborar seus relatórios. Os resultados, em menções/notas, em interesse e em aprendizagem, foram visíveis, já que discutiam o estudado com propriedade. Com esta experiência, é possível considerar que avaliar com instrumentos diferentes e concomitantes ao processo, traz ganhos à aprendizagem e ao ensino de Matemática.

Palavras-chave: Matemática; Avaliação; Ensino de Matemática; Avaliação em Matemática; Relatório Avaliação.

Avaliação em Matemática

Tema recorrente em discussões acadêmicas, nos grupos de pesquisas e no interior das instituições de ensino, a avaliação em educação tem gerado trabalhos, experiências e pesquisas das mais diversas. Não é diferente no ramo da Matemática, a propósito, é nesta ciência que as discussões se tornam mais asseveradas, pois pesa sobre ela a ideia errônea de que ela sempre esteve entre as mais difíceis de ser ensinada, compreendida e avaliada.

Nesse contexto, a avaliação em Matemática possui um histórico extenso desde a ideia de que o único instrumento possível para avaliar nesta ciência seria o teste escrito, sem consulta e com tempo limitado para sua realização. Quanto à história da avaliação, Alsina *et al* (1996), dizem que a humanidade, desde seu início, utilizou métodos avaliativos escritos, orais ou físicos para selecionar militares ou estudantes, mas consideraram que a avaliação começou em 1845 com as ideias de Mann sobre exames escritos, com Fischer que introduziu o método de escalas em 1864 e com Ricel, em 1894, com os testes de informações sobre programas que tiveram continuidade no século XX. Em 1904, Thorndike utilizou os testes de atitudes e, em 1905, apareceram as escalas de inteligência com Simon.

De maneira resumida, Cuadra (2000), estabelece quatro períodos para delimitar a forma como se desenvolveu a avaliação. Começou com as primeiras provas para julgar a capacidade de uma pessoa em um ofício ou atividade determinada, avaliada por especialistas que decidiam em função dos resultados mostrados, uma nota, uma classificação. Posteriormente, as provas realizadas nos colégios no século XIX recolhiam informações a respeito do conhecimento dos estudantes. de 1900 até 1960 apareceram os testes psicométricos de inteligência geral, atitude e rendimento. E, finalmente, desde 1960 até a atualidade surgiram os programas de avaliações institucionais para comparar o êxito dos estudantes em diferentes países. E, nos últimos dois séculos, a avaliação adotou novos objetivos, visíveis para a sociedade e para as instituições de ensino.

Atualmente se considera que a avaliação em Matemática não somente deve ser controladora dos resultados, bem como deve ocupar um lugar preponderante nos processos de ensino e aprendizagem como reguladora de tal processo, de maneira que contribua para que os estudantes alcancem suas metas, apoie a aprendizagem de conceitos matemáticos e subministre informação útil tanto aos professores como aos estudantes (Azcárate, Cardeñoso e Serradó, 2005).

Dessa maneira, conclui-se que quando a avaliação é parte integrante do processo de ensino da Matemática, contribui significativamente para a aprendizagem, informando e guiando os professores quando tenham de tomar decisões sobre sua maneira de ensinar. As tarefas que os professores selecionam para avaliar convertem-se em uma mensagem para os estudantes sobre o tipo de conhecimento matemático e que capacidades são avaliadas (NCTM, 2000).

Por isso, defende-se aqui a avaliação integrada ao processo de ensino de Matemática como uma forma de mudar o contexto avaliativo estabelecido. Adotar a avaliação integrada ao ensino é uma forma de superar este “estado” inercial avaliativo (Basso e Hein, 2011). É preciso, portanto,

implementar o fazer avaliativo, é preciso uma nova orientação, direção, nova inclinação, o que caracteriza uma tendência, é necessário adotar a avaliação integrada ao processo de ensino de Matemática como sendo uma nova Tendência em Educação Matemática (Basso, 2022).

Relatórios

Para tornar a avaliação integrada ao processo de ensino de Matemática, é necessário utilizar diferentes e variados instrumentos avaliativos no decorrer do processo. Neste contexto, os relatórios podem ser utilizados. Um relatório sugere, como o próprio nome diz, um relato, existem várias maneiras de se fazer um relatório, pode ser como uma produção escrita sobre a resolução de um problema, uma pesquisa, uma investigação ou a respeito da confecção de um projeto. Pode ser construído individualmente ou em pequenos grupos. A atividade utilizando relatórios é uma ótima possibilidade de avaliação e aprendizagem (Ponte *et al*, 1997).

Este tipo de instrumento de avaliação objetiva desenvolver no estudante a capacidade de se expressar sobre um problema ou atividade como uma investigação ou projeto em que esteja engajado. Pode-se avaliar com os relatórios a organização das ideias, a visão geral do que foi visto, as ligações que o estudante faz com o que foi estudado, suas conclusões a respeito, sua ordem e limpeza na entrega do relatório, dentre outras variáveis.

Uma das vantagens de se avaliar com relatórios é que o professor não precisa elaborar a prova; tem sim que explicar e acordar com os estudantes o que quer no relatório, mas não elabora nada a princípio. Outra vantagem é que em um relatório o estudante se expõe, ou seja, mostra o que aprendeu de uma maneira só sua, o que ele aprendeu segundo ele. O relatório deve servir como estratégia de aprendizagem, e pode ser aproveitado de acordo com a criatividade do professor. Compreende-se que este instrumento ajuda a melhorar a comunicação do estudante, contribuindo para a melhoria do processo ensino-aprendizagem em qualquer disciplina.

Neste contexto, o relatório avaliação é também uma possibilidade, neste, o estudante faz um relato da aula expositiva do professor, identificando ele, o professor, a disciplina, o tema da aula e data. Além disso, os estudantes devem fazer uma síntese do conteúdo da aula que foi apresentado pelo professor, segue com comentários e sugestões dele sobre a aula, o tema e a disciplina, que é o ponto de vista do estudante em relação ao conteúdo exposto e, por fim, a bibliografia pertinente, referências trazidas pelo estudante que buscou aprimoramento do assunto estudado (D`Ambrosio, 2004).

As vantagens são perceptíveis, a partir do exposto pelo professor, o estudante fará seu resumo e, ainda, trará sua contribuição com o que ouviu e anotou e com mais um pouco de pesquisa. A desvantagem é o tempo de correção, que é ampliado consideravelmente, mas não prejudica o bom andamento do processo ensino-aprendizagem-avaliação.

A experiência com relatório avaliação

A experiência ora mostrada ocorreu com quatro grupos de 2º e 3º anos do Ensino Médio do Colégio Estadual Presidente Arthur da Costa e Silva, localizado em Mariópolis, Região Sudoeste do Paraná, Brasil. A diversidade de instrumentos avaliativos estava prevista no contrato didático

celebrado entre professor e estudantes no início do ano letivo, baseado em Brousseau (1988), que afirma que quando o processo de ensino aprendizagem for pensado por professores e estudantes, as chances de êxito são maiores.

É importante recordar que os estudantes tiveram diferentes e variadas oportunidades durante o ano letivo quanto a diversificação dos instrumentos avaliativos, tais como exemplo: avaliação relâmpago, produção de acrósticos, produção textual em forma de uma história, autoavaliação, criação, execução e apresentação de projeto na ExpoCepacs.

No entanto, aqui será realizado o relato sobre o instrumento relatório avaliação, mais um momento avaliativo proposto. Neste contexto, no 2º ano, este foi utilizado em dois momentos e no 3º ano em apenas um momento. No caso do 2º ano, foi com os conhecimentos trigonométricos da Função Cosseno e do Teorema da Área. No caso da Função, os estudantes ouviram e visualizaram as explicações e exemplos dados pelo professor durante uma aula enquanto anotavam em rascunho o que pensavam ser importante. Na sequência, os estudantes, em suas casas, terminavam seus relatórios, trazendo-os na próxima aula.

Neste contexto, os relatórios da sequência foram elaborados por dois estudantes, em dois momentos diferentes do processo e com dois conhecimentos/conteúdos diferentes trabalhados. No primeiro momento, o estudante L. F. dos S. L., ao escrever a síntese compara a Função Cosseno, tema deste relatório, com a Função Seno trabalhada anteriormente, fala das semelhanças e diferenças na grafia das mesmas e no gráfico de ambas. Comenta sobre a complexidade da Função Cosseno e nas dificuldades para construir o gráfico (Figura 1).

Nos comentários do estudante, ele comenta de sua preferência de outros conhecimentos que possuem mais cálculos em detrimento de gráficos e análises mais aprofundadas junto a essas funções. Nas referências buscadas pelo estudante apontou três obras que versavam sobre o tema, identificando a localização das páginas que consultou.

Em outro momento, ainda em dois grupos de 2º ano, os conhecimentos trabalhados foram os de Teorema da Área, ainda ligado à Trigonometria. O exemplo mostrado é da estudante M. V. da S. e está bem estruturado, comenta ela que tal teorema é aplicado a triângulos quaisquer, diz que é utilizado para calcular a área de um triângulo. Indica ainda, na síntese da aula, a equação/fórmula para calcular a área. Nos comentários do estudante, ela mostra ainda mais conhecimentos a respeito da área de um triângulo qualquer e, por fim, na bibliografia pertinente, destaca três livros, destes, apenas um aparece na imagem, os demais estão no verso da folha (Figura 2).

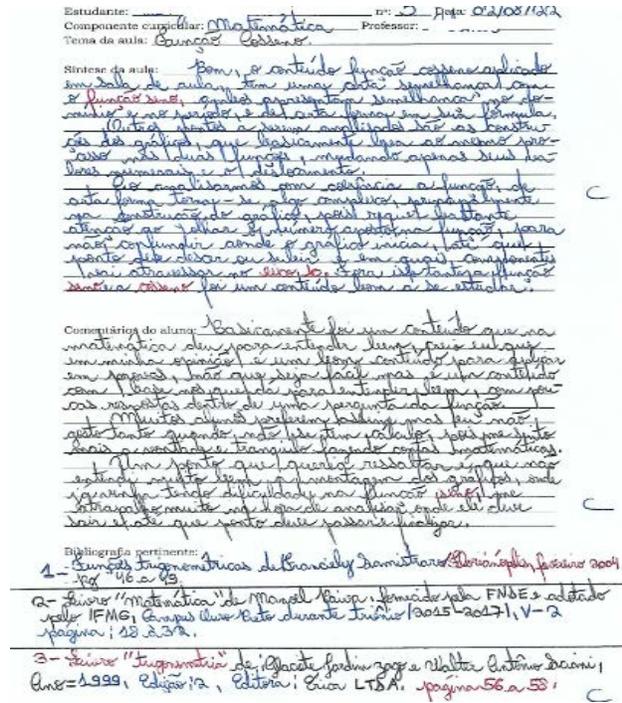


Figura 1. Relatório Avaliação Função Cosseno 2º ano.

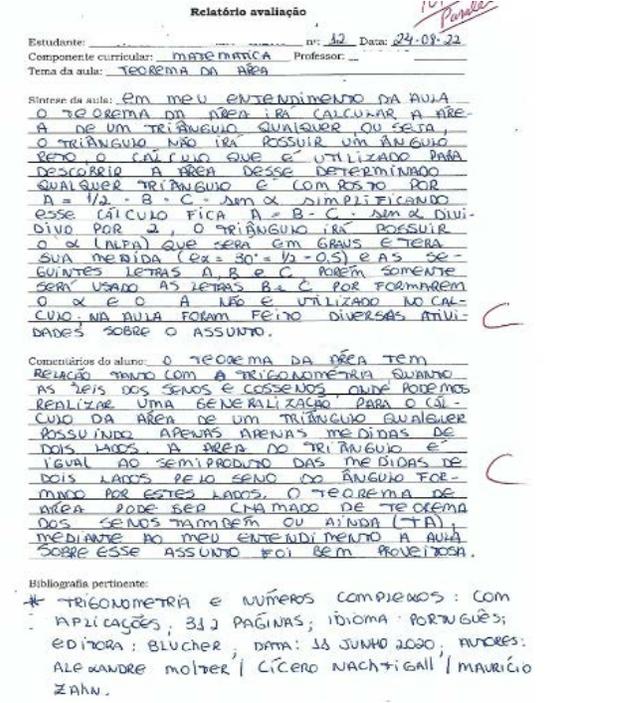


Figura 2. Relatório Avaliação Teorema da Área 2º ano.

Já no terceiro ano, o relatório avaliação foi com o início dos corpos redondos, mais especificamente com a questão que envolve o número π , um histórico pormenorizado do mesmo, a sua relação com o diâmetro e comprimento da circunferência e mais, uma relação muito interessante com a distância da nascente à foz de um rio, observando a distância em linha reta e a de seu contorno. Na sequência se mostra dois exemplos deste relatório avaliação:

Relatório avaliação

Estudante: _____ nº: 17 Data: 02/08/22
 Componente curricular: Matemática Professor: _____
 Tema da aula: corpos redondos - História do PI

Síntese da aula: O PI é a base de toda a circunferência, para saber-lo divide a circunferência pela diâmetro assim:
 $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ \rightarrow $C = \pi \cdot D$ \rightarrow $\pi = C/D$. O PI existe a muito tempo antes de Cristo, estando até na Bíblia em Reis 07, versículo 23 (900 a.C.) onde o Rei Salomão mandou fazer uma estátua, dividindo a circunferência pelo diâmetro e deu (3). Histórico do PI: Babilônia 1700 a.C. $\pi = 3,125$ / Egito 1650 a.C. $\pi = 3,16$ / Arquimedes 250 a.C. $\pi = 3,1439$ e $\pi = 3,1408$ / Ptolomeu, século II d.C. $\pi = 3,1416$ / Chung Chih, século V $\pi = 3,141592$ / François Viete, século XVI $\pi = 3,1415926536$ e com a aparição do computador, ajudou a calcular em milhões de decimais após a vírgula no PI.

O dia do PI é 14/03 internacionalmente, inclusive o contorno de um rio dividido em linha reta da nascente a foz, dá um número ligeiramente próximo ao PI.

Comentários do aluno: O PI pode ser encontrado em várias coisas no nosso dia a dia, como exemplar a roda de um carro, ou o comprimento de uma parafusa e os estudantes fazem muito inteligentes, porque misturam ele nos casos do dia a dia e para desafiá-lo, fizeram cálculos com a tecnologia de hoje.

O PI, até pode ser usado em cálculos de margem para da terra para conseguir a sua precisão desafiada no seu GPS espacial.

Bibliografia pertinente:
 Dikani, A.M., A.A. Dornelles Filho e M.M. Zanardi: -Pré Cálculo - Birkman Editora, 2015.
 Robinson, D.H., K.D. Pinna e M.M. Zanardi

Relatório avaliação

Estudante: _____ nº: 20 Data: 02/08/22
 Componente curricular: Matemática Professor: _____
 Tema da aula: corpos redondos - História do PI

Síntese da aula: O PI existe a muito tempo antes de Cristo e aparece na Bíblia em Reis 07, versículo 23 onde o Rei Salomão mandou fazer uma estátua, dividindo a circunferência com o diâmetro. Histórico de descobertas do PI: Babilônia 1700 a.C. $\pi = 3,125$ / Egito 1650 a.C. $\pi = 3,16$ / Arquimedes 250 a.C. $\pi = 3,1439$ / Ptolomeu, século II a.C. $\pi = 3,1416$ / Chung Chih, século V $\pi = 3,141592$ / François Viete, século XVI $\pi = 3,1415926536$ e com a aparição do computador, ajudou a calcular em milhões de decimais após a vírgula.

Comentários do aluno: A história de descoberta do PI é de muito tempo atrás, eu vejo, há mais de 400 anos, nessa altura de ainda não ser desafiado pelo lado que (PI), os egípcios utilizaram que o valor de PI era 3,16. O PI serve para descobrir a razão entre a circunferência e o seu diâmetro. O valor é sempre igual. O número PI aparece também em cálculos de multiplicação fora do terra. A NASA por um exemplo usou ele para se localizar. O PI também está nos relógios de pêndulo.

Bibliografia pertinente:
 AP ER - Praximo Passos Euclides Reis. Educação matemática em Robinson. Matemática espacial. São Paulo: E.Dusp 2000.
 Aguiar, P.A. século novo e a reforma. São Paulo de Educação
 Público. Rio de Janeiro, jan/mar, 1930.
 Bockheimer, P. Como se calcula o PI...

Figura 3. Relatórios Avaliação Corpos redondos – Histórico do π 3º ano.

No 1º relatório em tela, a estudante T. da S. P. na síntese falou da relação diâmetro e comprimento da circunferência, mostrou a equação/fórmula e comentou sobre o histórico do π , iniciando na Babilônia em 1700 a. C, quando seu valor era de 3,125, passando por outros períodos da história, inclusive uma citação na Bíblia no Livro dos Reis, uma história sobre o Rei Salomão e um tanque de fundição que tinha circunferência de 30 metros e diâmetro de 3 metros, o que daria um $\pi = 3$. Escreve ainda que o número π é tão importante que possui um dia internacional dele, o dia 14/03. Nos comentários da estudante, ela falou sobre a relação dessa medida com o cotidiano. Na bibliografia pertinente citou três obras. Na sequência é possível observar a transcrição literal de parte deste relatório:

Síntese da aula

O PI é a base de toda circunferência e para saber-lo divide a circunferência pelo diâmetro, assim: $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ \rightarrow $C = \pi \cdot D$ \rightarrow $\pi = C/D$. O PI existe a muito tempo antes de Cristo, estando até na Bíblia em Reis 07, versículo 23 (900 a. C.) onde o Rei Salomão mandou fazer uma estátua, dividindo a circunferência pelo diâmetro e deu (3). Histórico do PI: Babilônia 1700 a. C. $\pi = 3,125$ / Egito 1650 a. C. $\pi = 3,16$ / Arquimedes 250 a. C. $\pi = 3,1439$ e $\pi = 3,1408$ / Ptolomeu, século II d. C. $\pi = 3,1416$ / Chung Chih, século V $\pi = 3,141592$ / François Viete, século XVI $\pi = 3,1415926536$ e com a aparição do computador, ajudou a calcular em milhões de decimais após a vírgula no PI.

O dia do PI é 14/03, internacionalmente, inclusive o contorno de um rio dividido em linha reta da nascente a foz, dá um número ligeiramente próximo ao PI.

Comentários do aluno

O PI pode ser encontrado em várias coisas do nosso dia a dia, com exemplo, a roda de um carro, ou a tampinha de uma garrafa e os estudiosos foram muito inteligentes, porque notaram ele nas coisas do dia a dia e para descobri-lo, fizeram cálculos sem a tecnologia que temos hoje.

O PI pode até ser usado para cálculos de navegação fora da Terra, para conseguir sua precisão desejada ao seu “GPS espacial”.

O 2º relatório em tela é o da estudante J. J. da S. G., que na síntese da aula faz um apanhado geral do histórico do π , até chegar à ideia de que atualmente os cálculos efetuados pelos computadores, trazem uma quantidade imensa de números após a vírgula para este número. Nos comentários da estudante, ela traz exemplos deste famoso número no cotidiano e ainda comenta que ele é usado para cálculos de navegação fora do Planeta Terra, dizendo que a NASA o utiliza para localização. Ainda comenta que este número aparece nos relógios de pêndulo. Ao final, traz três obras em que podem ser encontrados os conhecimentos a respeito do π . Além destes exemplos mostrados, há outros dos demais estudantes que realizaram seus relatórios de maneira correta, em sua maioria, com êxito.

Considerações

A avaliação é senão a mais importante, umas das partes mais importantes do processo ensino-aprendizagem, pois é ela que de certa forma regula todo o processo já que, tanto professor quanto estudantes, têm nela um parâmetro, um termômetro do que foi aprendido e do que foi ensinado. Nesse sentido, quando o instrumento utilizado propõe ao estudante e ao professor poder de leitura, ele contribui com a retomada importante dos conhecimentos, para mudanças, caso necessário.

Assim foi o processo avaliativo descrito neste relato, o relatório avaliação mostra a compreensão do que foi explanado pelo professor e também o trabalho do estudante, já que, além do resumo do que foi explanado, ele busca em outras fontes conhecimento do assunto abordado, transformando-o, mesmo que em curto período, em agente ativo e pesquisador. Dessa forma, professor e estudante, são responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem-avaliação.

Avaliar os conhecimentos matemáticos utilizando este instrumento se mostrou muito positivo, ainda que esse tenha sido apenas dois momentos no 2º ano e um momento no 3º ano no trimestre. A ideia da autoria é avaliar durante o processo utilizando instrumentos diferentes. Neste contexto, a produção do relatório aproxima a ciência Matemática da Língua Materna, já que o estudante, a partir do que aprendeu em sala e com a busca por mais detalhes, faz uso da produção textual.

A experiência deixou claro que o fato de avaliar em Matemática de forma integrada ao processo de ensino-aprendizagem, utilizando outro instrumento que não somente a conhecida prova sem consulta, traz bons resultados em notas, em conhecimento e, o que merece destaque, na aplicação dos estudantes. É possível, portanto, considerar que quando os estudantes realizam uma tarefa com empenho – e os meios são abrangentes e variados – a aprendizagem tem maiores chances de ocorrer. E mais, mostra que é possível avaliar enquanto ocorre o aprendizado e que é possível aprender enquanto se é avaliado (Basso, 2022).

Referências e bibliografia

- Alsina; C., Burgués, C., Fortuny, J. M., Giménez, J. & Torra, M. (1996). *Enseñar matemáticas*. Barcelona: Graó.
- Azcárate, P., Cardenoso, J. M. & Serradó, A. (2005). La evaluación a debate en el aula de formación. *In: Simposio de Educación Matemática, 7*. Buenos Aires. Memorias del VII Simposio de Educación Matemática. Buenos Aires: EMAT. p. 1176-1191.
- Basso, A. & Hein, N. (2011). *Vencendo a inércia na escola*. 3 ed. Pinhais: Melo.
- Basso, A. (2022). *Avaliação integrada ao ensino de matemática: uma tendência*. São Paulo: Livraria da Física.
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en didactique des Mathématiques*. v. 9, n. 3, pp. 309-336.
- Cuadra, F. G. (2000). *Marco Conceptual y Creencias de los Profesores sobre Evaluación en Matemáticas*. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería.
- D'Ambrosio, U. (2004). *Educação Matemática: Da teoria à prática*. 11 ed. Campinas-SP: Papirus.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: NCTM.
- Ponte, J. P., Boavida, A., Graça, M. & Abrantes, P. (1997). *Didática da Matemática: ensino secundário*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.