



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
06 a 08 de maio de 2020



AVALIAÇÃO COM IMAGENS EM MATEMÁTICA

Fernando Rocha Pinto
Brain in business-MG
artematematica@gmail.com

Ademir Basso
CEPACS-PR/FAMA-PR
ademir_basso@yahoo.com.br

Eixo Temático: Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

Modalidade: Relato de experiência (RE)

Resumo

Este relato apresenta e discute uma experiência ocorrida no ambiente da sala de aula, na qual a avaliação em matemática foi realizada pelo professor, empregando um instrumento diferenciado, não tradicional, que visava obter informações sobre os conhecimentos matemáticos adquiridos pelos estudantes, enquanto utilizavam imagens apresentadas no sistema cartesiano de eixos XY e operavam algumas das possíveis transformações no Plano R^2 . As atividades ocorreram no CEPACS, um Colégio Estadual da Região Sudoeste do Paraná, com dois grupos de estudantes do 2º ano de Ensino Médio, turnos matutino e vespertino, totalizando 43 sujeitos. As imagens foram utilizadas para se trabalhar a aplicação de matrizes na construção de conhecimentos sobre escala, rotação, reflexão e translação, tendo como suporte o gráfico cartesiano. O objetivo foi sair do “lugar comum”, em se tratando da utilização de um instrumento avaliativo. O resultado foi bastante positivo, já que tanto à aplicação mostrada pelos estudantes na busca por suas imagens, quanto na construção das matrizes correspondentes às imagens cartesianas e na tessitura de todo o trabalho, geraram uma significativa melhora nas menções e notas obtidas pelos alunos, quando comparadas com as avaliações anteriores, ocorridas em outros momentos, realizadas pelo sistema tradicional, apenas por meio de testes e provas individuais.

Palavras-chave: Sistema Cartesiano. Imagens. Transformações no Plano. Educação Matemática. Avaliação por imagens.

1 Matemática

A ciência matemática é, provavelmente, uma das mais antigas de que se tem conhecimento, talvez por isso mesmo a frase, atribuída a Galileu, “*a matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo*”, tenha ficado tão famosa e mostrado a importância histórica dada a essa ciência pelos pensadores do passado. Mas o que parece certo é que o homem, mesmo que de maneira inconsciente, utilizou algum tipo de matemática desde as suas origens, por exemplo, na sua luta pela sobrevivência, para ter onde morar e para evoluir como ser humano.

O progresso da sociedade foi facilitado pela evolução da matemática, de tal maneira que, sem ela, não haveria sido possível a humanidade alcançar o adiantado nível de tecnologia atualmente observado na maior parte do planeta, já que toda a maquinaria existente no planeta funciona a partir de muita matemática. Mesmo que uma boa parte das pessoas não tenha essa percepção, é bastante perceptível como o homem depende dos conhecimentos matemáticos.

A sociedade segue se desenvolvendo e, paralelamente, também a matemática assim o faz, de maneira que surgem novos conhecimentos, ferramentas e formas de comunicar essa ciência. Portanto, é importante deixar claro para os estudantes que os indivíduos devem estar preparados porque aqueles que se utilizam da matemática em suas atuações cotidianas e profissionais, obtêm melhores possibilidades de enfrentar as situações que surgem, o que lhes possibilitam um futuro produtivo, tanto em seu desenvolvimento pessoal e familiar, quanto no mercado de trabalho (NCTM, 2000).

Nesse contexto, a matemática é considerada como uma parcela do conhecimento humano, essencial para a formação da pessoa, pois contribui para uma concepção de mundo que permite a interpretação da realidade. Aprender matemática de forma contextualizada e integrada a outros conhecimentos favorece o desenvolvimento de competências e habilidades que estruturam o pensamento e capacita a pessoa a compreender e a interpretar situações, bem como apropriar-se de linguagens específicas, argumentar, analisar, avaliar, chegar a conclusões próprias, tomar decisões, gerar ideias e realizar outras ações (BRASIL, 2002).

O ensino de matemática, como processo, é dividido em inúmeras partes que, juntas, colaboram entre si para o bom andamento do processo de ensino-aprendizagem. O planejamento é primordial, pois não é possível um ensino de qualidade sem ter o mínimo de planejamento. É de extrema importância que o planejamento não seja aquele que já é considerado como sendo convencional, repetitivo, pois não é interessante que se mantenha o mesmo planejamento dos anos anteriores, com os mesmos objetivos, as mesmas estratégias, que talvez não tenham surtido o efeito que deles se esperava.

Em vez disso, o planejamento estratégico é o mais viável, pois aproveita as oportunidades, os acontecimentos diários do processo de ensino-aprendizagem para avançar, para reorganizar o fazer pedagógico. Com esse planejamento, o processo não permanece engessado, o professor e os estudantes conseguem, mesmo errando, retomar o caminho e acertar, reavaliando as estratégias para alcançar os objetivos (BASSO; HEIN, 2011).

O planejamento deve ser alinhavado com a escolha das estratégias de ensino. É necessário, ao se ensinar conceitos, teorias e cálculos, buscar, além da forma tradicional, outras possibilidades, como as Tendências em Educação Matemática; como exemplo, podem

ser usados alguns jogos específicos, já que eles podem conferir, aos conhecimentos estudados, um caráter de ludicidade, ou seja, os jogos podem tornar alguns dos conteúdos matemáticos um pouco mais interessantes e, em alguns casos, até mesmo um pouco divertidos. Há também a resolução de problemas, uma metodologia que pode colaborar para tornar mais real a construção do conhecimento por parte dos alunos. Não menos importante, as tecnologias, atuais ou antigas, auxiliam sobremaneira o processo de ensino-aprendizagem, sem contar com algumas das outras Tendências em Educação Matemática, tais como a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Comunicação em Matemática, a Investigação em Matemática, dentre outras (BASSO, 2010).

2 Avaliação

É importante planejar estrategicamente, também é essencial utilizar inúmeras estratégias de ensino, mas ao final, de nada adianta se o professor utilizar como instrumento avaliativo somente o teste, a prova tradicional. Não que esta não possa ser utilizada, mas outros instrumentos avaliativos devem compor o rol de possibilidades para avaliar os conhecimentos matemáticos dos estudantes e o processo de ensino.

O processo avaliativo é, senão a parte mais importante, uma delas, pois de maneira geral, tanto o professor quanto os estudantes, se baseiam nela para planejar suas atividades de ensino e de estudo. Quando um professor trabalha os conhecimentos da maneira tradicional, ou mesmo inovando com estratégias diferenciadas, os estudantes ficam atentos ao instrumento pelo qual serão avaliados, pois, em inúmeras ocasiões eles estudam apenas para obter a nota suficiente para a sua aprovação, o que lhes dá o direito de serem aprovados para a próxima série, não tendo muita preocupação com o próprio aprendizado.

Há muito se discute que os exames sejam orais, escritos ou práticos, que nunca devem se constituir em um fim em si mesmo, mas um meio para dispor de informação que possa servir de base para uma ação posterior. A correção deve ter o objetivo de diagnóstico e ajuda para o aluno, porque uma avaliação negativa não será útil ao estudante, se não vier acompanhada de uma explicação dos erros que foram cometidos e da forma pela qual se poderia corrigi-los, unida a outros aspectos que permitam melhorar os seus conhecimentos.

A avaliação também deve favorecer que o estudante desenvolva o gosto pela matemática, que ele tome consciência do papel que ela teve e continuará tendo no desenvolvimento tecnológico e científico da humanidade e, sobretudo, que ele entenda que a

matemática proporciona um poderoso meio de interpretação, comunicação e intervenção na realidade.

Além da avaliação tradicional, é possível utilizar outros instrumentos que possam colaborar com o processo de ensino-aprendizagem, que sejam distintos para estudantes que são, particularmente, diferentes. De preferência, que o instrumento avaliativo seja utilizado ao longo do processo e não somente ao seu final. Que o estudante possa ser avaliado não somente em sala de aula, que ele possa resolver uma avaliação também utilizando um material de apoio, enfim, que a avaliação em matemática seja mais dinâmica, mais coerente e mais efetiva possível.

3 A experiência

Neste contexto, apresenta-se um relato de uma experiência realizada com duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, totalizando 43 estudantes com idades entre 15 e 17 anos, dos turnos matutino e vespertino do CEPACS, um Colégio Estadual da Região Sudoeste do Paraná, na disciplina Matemática. Durante o ano letivo, com todas as turmas do Ensino Médio, trabalhou-se com inúmeros instrumentos avaliativos, objetivando avaliar de maneira diferenciada, e integrar, na medida do possível, a avaliação ao processo de ensino-aprendizagem. Foram utilizados como instrumentos avaliativos a cola, as tarefas/trabalhos de casa, o trabalho em dupla, a exibição de filmes e séries, lendas, maquetes, relatórios, avaliação relâmpago, uma exposição e, ainda, usando o artifício do humor, na forma de piadas. O ensino, por sua vez, foi levado a cabo utilizando a relação com o cotidiano próximo, as experiências e as Tendências em Educação Matemática.

O destaque dado a esse relato centrou-se na utilização de imagens no processo avaliativo, entendendo que o termo imagem seja uma “representação visível de um ser ou objeto por meios artísticos ou técnicos” (HOUAISS; VILAR, 2010, p. 419). Nessa perspectiva, uma imagem é a parte visível de uma palavra. Na ótica de Sobanski (2002), 75% da aprendizagem acontece por meio da visão, o que sugere que uma imagem pode se transformar em um forte recurso para a compreensão dos mais variados temas. É essa relação texto-imagem que se procura trabalhar, assim como já o fizeram Santaella e Nöth (1997), quando trabalharam a ideia de associação entre imagem e cognição; esses autores enfatizam os ganhos que um indivíduo tem ao relacionar textos e teorias com as suas respectivas imagens. Além disso, pode-se afirmar que uma imagem pode possuir uma grande diversidade de significados, o que confere a ela um caráter polissêmico, pois como afirma PINTO (2009),

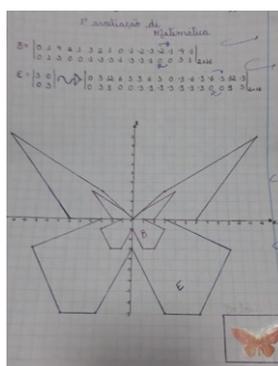
isso ocorre porque de acordo com a inteligência que, em seu ato de intervenção no mundo material, observa uma determinada imagem, a sua compreensão e o seu entendimento sobre tal ato será, sempre, função dos fatores culturais que condicionaram aquela experiência do ato de ver.

A ideia de se utilizar imagens para o ensino não é nova. O homem das cavernas, o ancestral da raça humana, já a utilizava para mostrar aos seus filhos como caçar, ou como se defender dos perigos que o ambiente hostil proporcionava. Por meio de representações pictóricas, as suas conquistas, os seus medos, os seus deuses, enfim, o seu próprio cotidiano, pleno em desafios de sobrevivência, eram assim retratados. Em matemática, e em especial, no seu ensino e na sua avaliação, o uso desse tipo de representação torna-se essencial, principalmente em geometria, mas não somente nesse campo de estudo, visto que qualquer conhecimento pode se tornar mais inteligível quando a sua transmissão se faz com o auxílio de um desenho, de uma figura (BASSO; PINTO, 2015). Aristóteles (384 - 322 a.C.), o grande filósofo grego já dizia: "A alma nunca pensa sem uma figura".

No caso desse experimento, as imagens foram utilizadas para avaliar os conhecimentos sobre a aplicação de matrizes, no caso, a representação em um gráfico cartesiano. Especificadamente, os estudantes tinham que encontrar uma imagem de jornal, revista, livro ou outro meio, colar esta imagem em um papel quadriculado, desenhá-la no gráfico cartesiano, criar as matrizes correspondentes e realizar tanto o cálculo, quanto a parte gráfica, a partir das suas coordenadas de uma transformação geométrica no plano cartesiano.

Ficou acertado, entre o professor e os seus alunos, que alguns deles utilizariam a translação, que outros utilizariam a rotação, e que outros trabalhariam a questão das escalas, a reflexão em relação a cada um dos dois eixos, "X" e "Y". Nas imagens a seguir podem ser observados alguns dos trabalhos realizados pelos estudantes.

Figura 1 – Borboleta em escala de ordem 3

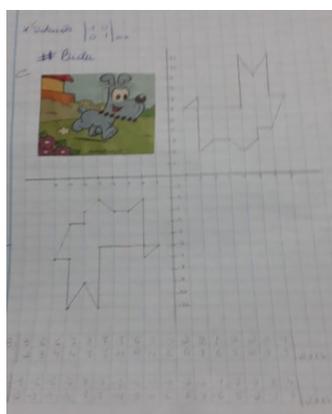


Fonte: Experiência, 2018.

A imagem mostra uma borboleta construída em escala. A estudante recortou a figura de uma revista, fez o desenho da mesma no centro do gráfico cartesiano, com o tamanho parecido com o da figura, e utilizou a escala de ordem 3.

Na sequência, uma outra estudante construiu uma rotação. Aqui, a estudante recortou de um gibi a figura do cachorro Bidu, o bichinho de estimação do Cebolinha, da Turma da Mônica, e construiu uma matriz que representava os pontos; em seguida, desenhou o Bidu Cartesiano. Logo, ela realizou a rotação do cachorro Bidu.

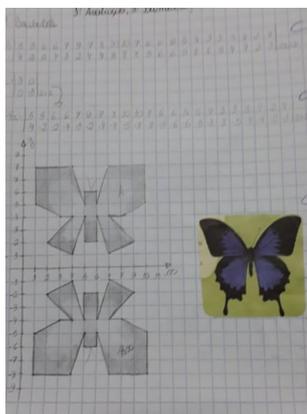
Figura 2 – Cachorro Bidu em uma rotação



Fonte: Experiência, 2018.

Na próxima imagem, uma outra estudante trabalhou com a reflexão. Uma borboleta foi escolhida como tema por ela. Assim, a aluna recortou a figura de uma borboleta, presente em um determinado livro e, então, construiu a matriz, desenhou uma borboleta e, em seguida, construiu a reflexão da borboleta, com relação ao eixo x , ou seja, R_x .

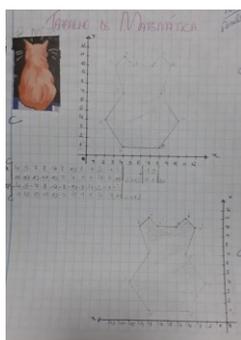
Figura 3 – Borboleta em Reflexão em relação ao eixo x



Fonte: Experiência, 2018.

A uma outra estudante coube a reflexão com relação ao eixo y , ou seja, R_y . Essa estudante recortou um gato, exibido de costas, de um livro infantil. A seguir, criou a matriz para poder construir o gato cartesiano e, finalmente, utilizou a reflexão em relação ao eixo y , conforme aparece exibido na seguinte figura.

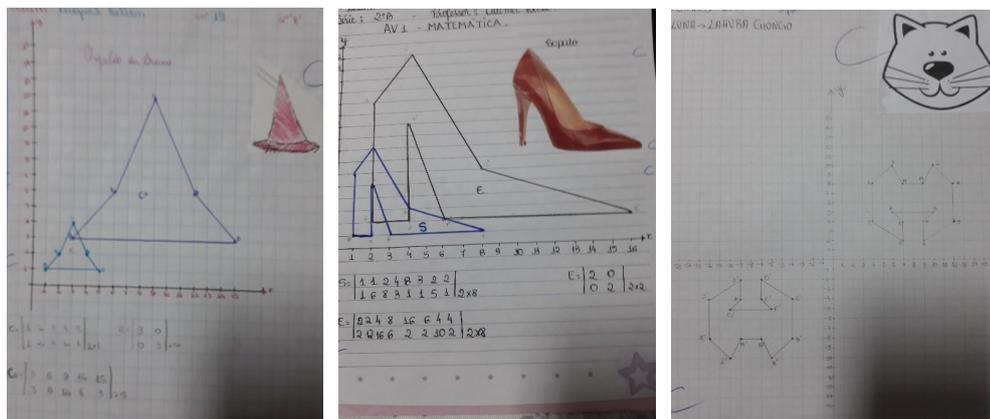
Figura 4 – Gato em Reflexão em relação ao eixo y



Fonte: Experiência, 2018.

Na sequência, exibem-se três imagens que mostram, da esquerda para a direita, um chapéu de bruxa, construído em uma escala de ordem 3, um sapato feminino, construído em escala de ordem 2 e, por fim, um rosto de gato, construído em rotação.

Figura 5 – Sequência de trabalhos/avaliações com imagens



Fonte: Experiência, 2018.

É importante salientar que em cada um dos trabalhos apresentados pelos sujeitos desse experimento, em todos eles as imagens possuíam a parte gráfica combinando com a imagem coletada e, mais ainda, as coordenadas que formaram os pontos realmente delineavam as figuras. Todos os estudantes das duas turmas efetuaram as suas avaliações, recortando, criando uma matriz, desenhando a figura de forma cartesiana, combinando com a imagem

coletada, exibindo corretamente as coordenadas dos pares ordenados que localizavam, de maneira correta, os pontos que delineavam tanto as figuras quanto as suas posteriores transformações.

A escolha das figuras pelos estudantes não foi imposta pelo professor, cada um dos sujeitos desse experimento escolheu, a partir de seu próprio interesse e gosto pessoal, a figura que utilizaria em sua atividade. Esse fato pode ser explicado porque é sabido que uma pessoa, por conta do seu fazer social, das suas próprias experiências de mundo, como ressalta Pinto (2009, p. 38) interpretando Neiva Júnior (1986), no instante "(...) em que recebe o estímulo visual de uma imagem, faz uso dos seus processos mentais para associá-la às diversas significações, produtos de sua própria experiência social".

4 Considerações Finais

É importante considerar que imagens podem ser utilizadas tanto no processo de ensino quanto no ato avaliativo, como ocorreu no experimento descrito neste trabalho. Os estudantes escolhiam uma imagem que não poderia ser qualquer uma, havia a condição de que elas deveriam ser transformadas em cartesianas, e que fosse criada a sua correspondente matriz. Dessa maneira, em um processo de constante ir e vir, percebeu-se que “enquanto os estudantes trabalhavam com a construção das imagens, eram avaliados enquanto aprendiam, e portanto, aprendiam enquanto estavam sendo avaliados.

Os resultados da experiência foram positivos, pois as notas/menções melhoraram consideravelmente, assim como a participação, interesse e comportamento dos discentes. O fato de eles terem sido avaliados por uma imagem e pela relação desta com a matemática – com matrizes e com o gráfico cartesiano – a princípio os deixou muito curiosos, mas logo eles se sentiram estimulados a buscar as suas próprias figuras, as suas imagens, e a realizar o trabalho matemático da melhor forma possível.

Dessa maneira, a experiência mostrou que ao serem diversificados os instrumentos para recolher informações sobre o aprendizado matemático dos estudantes e sobre o andamento do trabalho docente, os resultados obtidos também mudaram. É importante destacar que tão importante quanto a diversificação dos instrumentos é a questão da avaliação se dar concomitante ao processo de ensino, para garantir o maior aproveitamento possível por parte dos estudantes.

O trabalho aqui apresentado e discutido naturalmente possui algumas limitações, como por exemplo a de que foi realizado com apenas dois grupos de estudantes do Ensino Médio,

em um colégio com características próprias de um município pequeno, em um contexto particular. Por isso, propõe-se que sejam realizados novos experimentos, com outros grupos de estudantes, em outros níveis de ensino e utilizando-se algum tipo de suporte imagético, no sentido de se obter análises mais específicas das prováveis influências da imagem na construção e na apreensão de conceitos matemáticos e, portanto, no ensino, na aprendizagem e na avaliação da Matemática.

5 Referências

BASSO, A. Novas tendências da Educação Matemática e a Avaliação. **Atas do V Congresso Internacional de Ensino da Matemática – CIEM**. Canoas - RS: ULBRA, 2010.

BASSO, A.; HEIN, N. **Vencendo a Inércia na Escola**. 3.ed. Pinhais: Editora Melo, 2011.

BASSO, A.; PINTO, F. R. Ensinando e avaliando matemática por meio de imagens. **Atas do XIII Encontro Paranaense de Educação Matemática: práticas e pesquisas no campo da Educação Matemática**. Ponta Grossa: UEPG, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

HOUAISS, A; VILAR, M. de S. **Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

National Council of Teachers of Mathematics. **Principles and standards for school mathematics**. Reston, Virginia: NCTM, 2000.

NEIVA JÚNIOR, E. **A imagem**. São Paulo: Ática, 1986. (Série Princípios).

PINTO, F. R. **O ensino do conceito matemático de função por meio de softwares gráfico-visuais: criação de desenhos digitais por alunos iniciantes do curso de administração**. Dissertação de mestrado, CEFET/MG, 2009.

SANTAELLA, L; NÖTH, W. **Imagem, cognição, semiótica, mídia**. São Paulo: Iluminuras, 1997.

SOBANSKI, J. **Visual math: see how math makes sense**. New York: Learning Express, LLC, 2002.