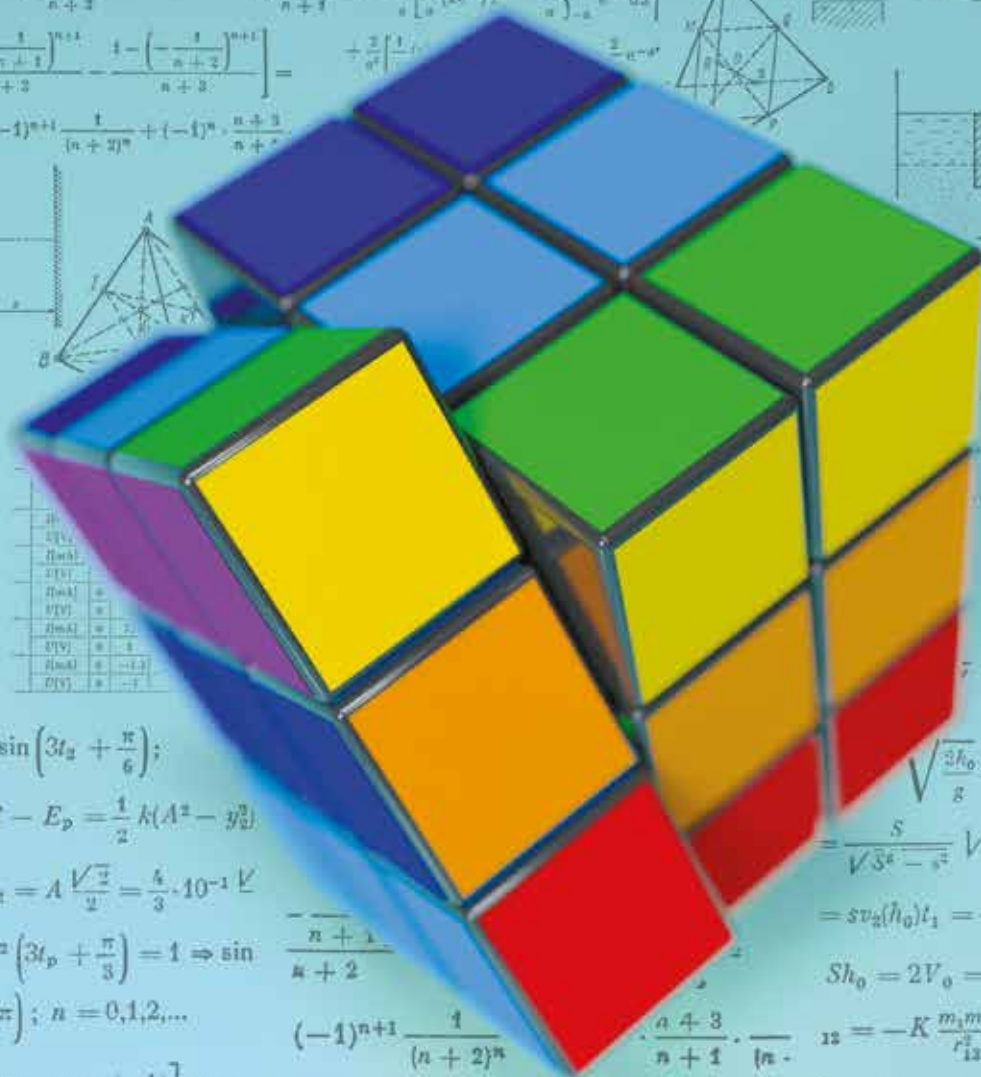


GÊNERO



O TEOREMA DA DIVERSIDADE

$$\sin\left(3t_2 + \frac{\pi}{6}\right) = A \sin\left(3t_2 + \frac{\pi}{6}\right);$$

$$= \frac{1}{2} k y_2^2; E_c = E - E_p = \frac{1}{2} k(A^2 - y_2^2)$$

$$= \frac{1}{2} k(A^2 - y_2^2) \Rightarrow y_2 = A \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{6}{3} \cdot 10^{-1} \text{ V}$$

$$E_p = E_{p_{\max}} \Rightarrow \sin^2\left(3t_p + \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \sin$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{2} + n\pi\right); n = 0, 1, 2, \dots$$

$$y) * z = \left[\frac{1}{2}(x + y - xy + 1)\right] * z =$$

$$+ xy - xyz + z + 1 = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2}(x + y$$

$$y * z) = x \cdot \left[\frac{1}{2}(y + z - yz + 1)\right] =$$

$$x(y + z - yz + 1) = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2}(x + y$$

$$x * y = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2}(x + y - xy + 1)\right] * \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2}(x + y$$

$$= \int_{-a}^0 x^2 e^{ax} dx = \frac{1}{a} (x^2 e^{ax}) \Big|_{-a}^0 - \frac{1}{a} \int_{-a}^0 e^{ax} dx$$

$$= -a^2 - \frac{2}{a} \left[\frac{1}{a} (x e^{ax}) \Big|_{-a}^0 - \frac{1}{a} \int_{-a}^0 e^{ax} dx\right]$$

$$+ \frac{2}{a^2} \left[\frac{1}{a} (e^{ax}) \Big|_{-a}^0\right] = -a e^{-a^2} - \frac{2}{a} e^{-a^2}$$

$$= \frac{1}{a^3 e^{a^2}} [2e^{a^2} - 2 - 2a^2 - a^4].$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{220}{17,32} = 12,7 \text{ A,}$$

$$\frac{I_R}{R} = \frac{R}{R^2 L^2 C} = \frac{17,32}{34,64} = \frac{1}{2} \cdot \varphi =$$

$$\frac{1}{2\pi \sqrt{X_L C}} = E_c = E_{c_{\max}} \Rightarrow \cos^2\left(3t_c + \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \cos\left(3$$

$$= \cos(n\pi) \Rightarrow t_c = \frac{\pi}{3} \left(n - \frac{1}{3}\right)$$

$$\begin{pmatrix} x & y \\ z & t \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x+t & 0 \\ 0 & x+t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -t & y \\ z & -x \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} y & -t \\ z & -x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} yz - xt & 0 \\ 0 & yz - tx \end{pmatrix} =$$

$$yz - xt) I_2 = -(xt - yz) I_2,$$

$$= p_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_3} = \frac{P_3}{P_2},$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_3} = \frac{P_3}{P_2} \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^{\gamma}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{4000 \text{ N/m}}{20 \text{ kg}}} = \sqrt{\frac{200}{1}} = 14,14 \text{ rad/s}$$

$$v = \sqrt{\frac{E_p}{m}} = \sqrt{\frac{8,85 \text{ J}}{0,01 \text{ kg}}} = 29,75 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 5,03 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$+ Q_1 = 3c_p \frac{\Delta T_1}{\Delta t_1}$$

$$c_p \frac{\Delta T_1}{\Delta t_1} = 8,85 \text{ pF}$$

$$t = 13,275 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\frac{2}{3} U_1 = 1500 \text{ V}$$

$$c_p \frac{\Delta T_1}{\Delta t_1} U_1^2 = 9,056 \cdot 10^{-4} \text{ I}$$

$$Q_{12} = cV_1(1 - e^{-V_1}) + cV_2(V_2 - 1),$$

$$Q_{21} = cV_2(V_2 - 1) + cV_1(1 - e^{-V_1}),$$

$$v_1, \frac{T_1}{T_2} = x, \frac{T_2}{T_1} = e^{2x}, \frac{T_2}{T_1} = x,$$

$$\sqrt{\frac{2h_0}{g}} \cdot \frac{S}{x} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,8}{9,8}} \cdot \frac{8 \cdot 10^{-2}}{10^{-4}} = 3$$

$$= \frac{S}{\sqrt{3^2 - x^2}} \sqrt{2g h_0},$$

$$= s v_2(h_0) t_1 = \frac{s S}{\sqrt{S^2 - x^2}} \sqrt{2g h_0} \sqrt{\frac{2h_0}{g}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$S h_0 = 2V_0 = 2 \cdot 8 \cdot 10^{-2} \cdot 0,8 = 12,8 \cdot 10$$

$$12 = -K \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}, F_{12} = -K \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2} \cdot \frac{r_{12}}{r_{12}} = \vec{F}$$

$$E_p = E_{p_{\max}} \Rightarrow \sin^2\left(3t_p + \frac{\pi}{3}\right) = 1$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{2} + n\pi\right); n = 0, 1, 2, \dots$$

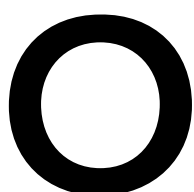
$$t_p = \frac{\pi}{3} \left(n + \frac{1}{6}\right); n = 0, 1, 2, \dots$$

$$- \int \frac{-dx}{\sqrt{\frac{1}{x^2} + 1}} = - \int \frac{d\left(\frac{1}{x}\right)}{\sqrt{\frac{1}{x^2} + 1}} =$$

$$I = \sqrt{1 + x^2} - \ln \frac{\sqrt{1 + x^2} + 1}{x} + C$$

Inclusão de estudantes e cientistas LGBTQ+ na matemática é tema de eventos acadêmicos e projetos de pesquisa

Fabício Marques | ILUSTRAÇÃO Alexandre Affonso

 Instituto Fields de Pesquisa em Ciências Matemáticas, sediado em Toronto, no Canadá, vai promover em 18 de novembro um evento on-line em que cinco cientistas e estudantes de diversos países e instituições apresentarão trabalhos em áreas como álgebra, geometria e desenvolvimento de algoritmos. Ao mesmo tempo, os palestrantes vão discutir como o fato de serem gays, lésbicas, bissexuais ou transexuais se relaciona com sua vida acadêmica. É o terceiro ano seguido que o instituto, o mais importante centro de pesquisa canadense em matemática, organiza o evento, intitulado LGBTQ+Math Day. A iniciativa faz parte da estratégia da instituição para fazer com que a disciplina, predominantemente masculina e presa a estereótipos de gênero, torne-se mais acolhedora e atraente para todas as pessoas.

A alemã Katrin Wehrheim, pesquisadora da Universidade da Califórnia em Berkeley, nos Estados Unidos, falará sobre seu trabalho em um campo conhecido como geometria simplética e sua militância para ampliar a presença feminina na matemática e promover uma educação inclusiva para alunos LGBTQ+ em Berkeley. “Vou compartilhar algumas histórias de minhas lutas pela verdade na geometria simplética e na educação para combater a opressão”, escreveu Wehrheim no resumo de sua apresentação. O norte-americano Tyler Kelly, professor da Universidade de Birmingham, no Reino Unido, apresentará seus estudos em um tema da geometria algébrica chamado simetria espelho e abordará sua militância em entidades como a Sociedade Matemática de Londres para ampliar a inclusão de minorias – em uma palestra intitulada “Fora do armário e dentro do espelho”. Joseph Nakao, aluno de doutorado da Universidade de Delawa-

re, nos Estados Unidos, discutirá alguns de seus interesses de pesquisa, como o desenvolvimento de algoritmos com aplicação na física de plasma, e irá explicar, a partir de sua experiência, como departamentos de matemática podem apoiar estudantes *queer*, termo que designa de forma genérica pessoas que não se encaixam em padrões tradicionais de gênero.

O evento foi idealizado e organizado por Anthony Bonato, professor da Universidade Metropolitana de Toronto, com o objetivo de promover redes de contato entre estudantes e pesquisadores LGBTQ+ da disciplina e ampliar sua visibilidade e aceitação. Em um artigo de opinião publicado em setembro na revista *Nature*, Bonato afirmou que ser abertamente gay foi essencial para que pudesse atingir todo o seu potencial científico. “Quando fiz meu doutorado nos anos 1990, eu acreditava que matemática era matemática e não uma disciplina ligada à minha identidade”, afirmou. “Minha visão mudou no dia em que um professor me disse que o fato de eu ser abertamente gay deixava os outros colegas no departamento desconfortáveis e eu deveria guardar a minha sexualidade para mim mesmo para poder me encaixar. Questionei meu lugar na matemática, porque não conseguia mais separar o mundo objetivo das equações e a homofobia.”

Em mais de duas décadas de carreira, Bonato viu a inclusão evoluir de forma positiva. Entre os marcos, ele destacou no artigo a criação, ainda nos anos 1990, de uma associação de matemáticos LGBTQ+, a Spectra, hoje com pouco mais de 310 filiados, que promoveu a formação de redes de apoio baseadas em 250 “aliados”, professores mobilizados para tornar o ambiente acadêmico mais acolhedor. Não há dados específicos sobre quantos LGBTQ+ trabalham na disciplina. Segundo uma pesquisa nacional realizada em 2016 nos Estados Unidos com profissionais LGBTQ+ das

áreas Stem (ciências, tecnologia, engenharias e matemática), a Queer in Stem, 57% dos 1.427 entrevistados informaram que metade ou mais dos colegas conheciam sua orientação sexual no ambiente de trabalho. Esse índice superava o percentual médio registrado na força de trabalho dos Estados Unidos, na casa dos 47%, de acordo com um levantamento de 2014 da organização Human Rights Campaign Foundation.

Na vida acadêmica, conforme Bonato apontou em um texto publicado em seu blog pessoal, também se sentiu mais aceito. Embora tenha enfrentado situações de preconceito de colegas de departamento, ficava à vontade ao trabalhar na universidade canadense, que, como muitas outras nos Estados Unidos e na Europa, criou políticas de acolhimento a minorias e de equidade de gênero. “Tenho muitos colegas LGBTQ+ e vários aliados entre meus pares heterossexuais. Nosso reitor tuíta sobre inclusão e professores colocam bandeiras de arco-íris em seus perfis do Facebook durante o mês do Orgulho LGBTQ+”, afirmou.

Matemáticos *queer* há tempos participam de congressos voltados para a inclusão nas áreas Stem, mas só recentemente surgiram eventos dessa natureza vinculados exclusivamente à disciplina. Em junho de 2019, uma conferência de cinco dias organizada por Autumn Kent, pesquisadora transgênero da Universidade de Wisconsin, em Madison, e Harry Bray, da Universidade George Mason, ambas nos Estados Unidos, buscou estimular a colaboração entre matemáticos LGBTQ+ nas áreas de geometria, topologia e sistemas dinâmicos. O apoio do Instituto Fields, que tem tradição em promover a diversidade, embora com foco na ampliação da presença de mulheres na carreira, foi importante para dar visibilidade ao evento inaugural, realizado em 2020, no início da pandemia.

No Brasil, o debate sobre a ampliação do espaço na matemática para estudantes e pesquisadores LGBTQ+ teve desdobramentos recentes, mas com foco em estudos sobre gênero e educação inclusiva. Em 2020, foi registrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o grupo de pesquisa MatematiQueer: Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática. Com sede no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM-UFRJ), reúne mais de 80 docentes e alunos atuando em linhas de investigação que relacionam a educação matemática com direitos humanos, minorias sexuais e relações de gênero. “Esse campo de pesquisa é novo”, afirma o líder do grupo, Agnaldo da Conceição Esquincalha, docente do IM-UFRJ e do Programa de Pós-gra-

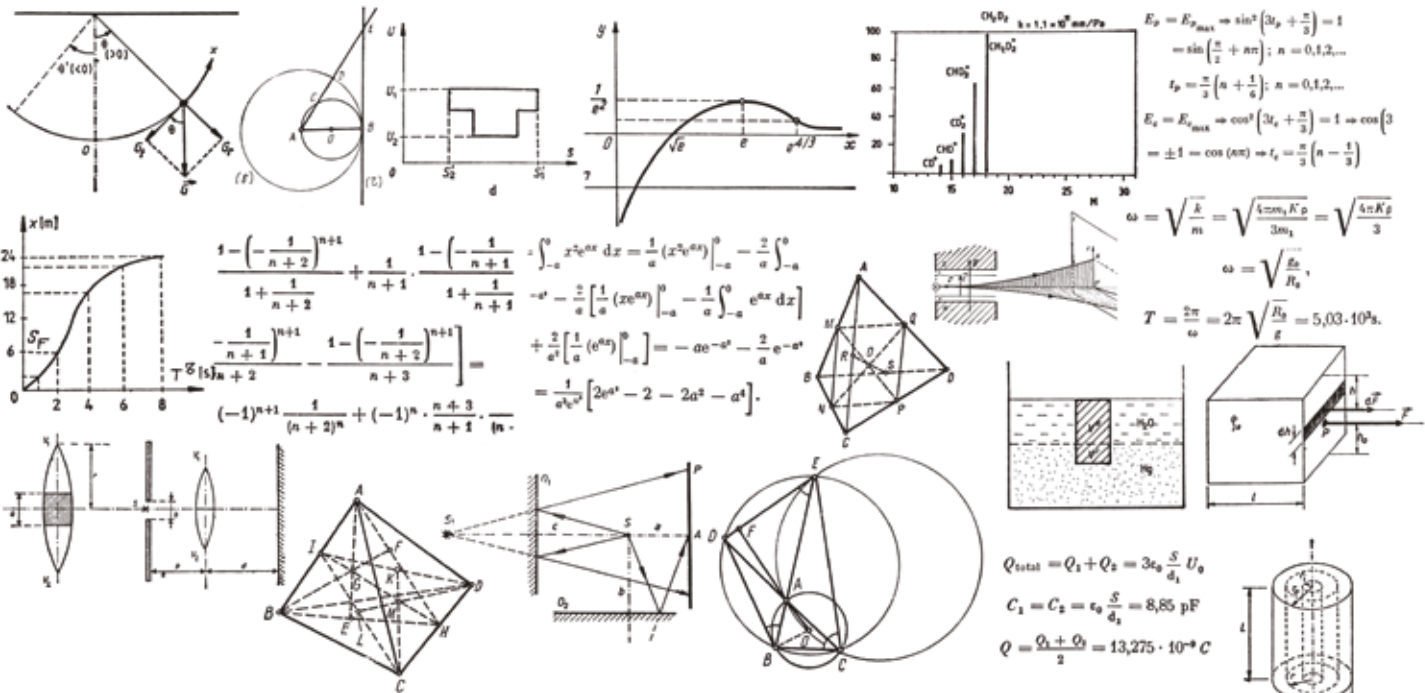
duação em Ensino de Matemática da instituição. “Temos também um compromisso social, que é mostrar para as pessoas LGBTQ+ que as ciências exatas são igualmente para elas.”

Uma das preocupações dos membros do MatematiQueer é analisar por que se fortaleceu o discurso segundo o qual a matemática é um local de neutralidade e seus conteúdos não podem se misturar com questões históricas, culturais, sociais ou políticas. “No ensino, essa neutralidade não existe”, afirma Esquincalha. A ideia do território neutro, ele observa, faz com que professores da área tenham dificuldades de lidar com os problemas que seus alunos vivenciam e trazem para a sala de aula e ainda pode levar estudantes LGBTQ+ a se afastar da disciplina por percebê-la como refratária à sua orientação sexual. O professor de matemática Tadeu Silveira Waise, que concluiu o mestrado em 2021 no MatematiQueer, diz que se interessou por essa linha de investigação quando percebeu que vários alunos para quem dava aula particular eram LGBTQ+ como ele e se sentiam à vontade para trazer questões e angústias que não emergiam no ambiente escolar. “A escola não costuma tratar desses assuntos”, diz.

Uma das primeiras iniciativas do grupo foi aplicar um questionário em estudantes de licenciatura em matemática do Rio de Janeiro para avaliar como enxergavam a abordagem de temas como a diversidade sexual e de gênero em aulas na educação básica e que tipo de discussão nesse sentido eles haviam tido em sua formação. Foram enviados cerca de 5 mil questionários e 710 pessoas responderam. Muitas respostas foram ofensivas. “Teve gente nos chamando de malucos, dizendo que deveríamos estudar Isaac Newton ou lamentavam o fato de que os professores não fossem mais padres, como nas escolas religiosas de antigamente”, conta Waise, que analisou os resultados do levantamento em sua dissertação de mestrado, defendida em 2021.

Houve 264 respostas favoráveis a aproximar a temática da diversidade sexual e de gênero com as aulas de matemática, mas 50 diziam não saber como fazer isso. Cinquenta e um respondentes sugeriram abordar temas de gênero por meio

Uma associação de matemáticos LGBTQ+, a Spectra, tem mais de 300 filiados e 250 “aliados”, professores que fomentam um ambiente acadêmico acolhedor



de dados estatísticos, explorando em sala de aula, por exemplo, a leitura de gráficos, enquanto 56 opinaram que esse trabalho poderia ser feito em rodas de conversa, palestras e diálogos sobre respeito e preconceito. Treze sugeriram o uso de projetos interdisciplinares e 6 uma abordagem por meio de estudos de personalidades históricas na matemática pertencentes a minorias.

De acordo com Esquincalha, marcadores sociais influenciam o aprendizado. “Se um professor é um homem branco, a relação entre a turma e a aula de matemática se dá de uma forma. Se ele for negro é de outra. Se for branco e gay, a dinâmica também é diferente”, diz. Isso vale para os alunos. Ele observa que o saber matemático frequentemente é usado como referência para definir quem é inteligente e quem não é. “Isso gera exclusão, propagando a falsa ideia de que meninas não são boas em matemática e, por consequência, não devem seguir carreiras científicas e tecnológicas”, explica. Um efeito inverso é que, para grupos minoritários ou indivíduos marginalizados, a aptidão em matemática pode eventualmente se tornar uma ferramenta de poder. “Falo por experiência pessoal. Sofri *bullying* na escola quando era criança e ouvia xingamentos ligados à minha sexualidade. Quando percebi que eu era bom em matemática, os mesmos colegas que me xingavam se aproximavam querendo ser meus amigos. E, quando outras pessoas me zoavam, eles me defendiam. Notei que a minha relação com a matemática tem impacto em outras relações sociais.” Essa percepção, ele observa, não se resumiu a sua experiência pessoal, mas foi observada em uma pesquisa de mestrado do professor de matemática Hygor Batista Guse, defendida neste ano, sob orientação de Esquincalha.

No rol de participantes do grupo de pesquisa, chegou recentemente uma mulher trans, Erikah Pinto Souza, professora de matemática nas redes municipais de ensino de duas cidades da Região Metropolitana de Fortaleza, no Ceará, Maranguape e Itaitinga. Ela concluiu nesse ano o mestrado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa) com um estudo etnográfico com três professoras travestis de escolas públicas cearenses. Seu projeto de doutorado no MatematiQueer tratará de práticas pedagógicas e criativas que se contraponham à ideia da neutralidade da matemática. Ela própria lançou mão de estratégias desse tipo em seus oito anos como professora do ensino fundamental e atuando na formação de professores no Ceará. “Eu utilizava um dossiê sobre assassinatos de pessoas trans ou dados do Disque Denúncia sobre transfobia para fazer análise estatística. Com base naqueles números, desenvolvi com os alunos conceitos que precisavam ser abordados nas aulas de matemática, como médias aritméticas e criação e interpretação de gráficos”, explica.

Segundo a professora, tais estratégias sempre estavam lastreadas em documentos pedagógicos oficiais que recomendavam relacionar problemas sociais e a realidade dos estudantes com o conteúdo teórico. Ela afirma que nunca teve problemas com os alunos nem foi desrespeitada por eles. “Os estudantes viam o conteúdo de modo tranquilo, pois ele se relacionava com a realidade da escola. Em uma escola em que fui diretora, cheguei a ter dois alunos transgênero, com 11 e 12 anos de idade”, afirma. Mas enfrentou preconceitos de colegas quando ministrou aulas de formação de professores de matemática. “Houve quem não aceitasse ter uma travesti como professora-formadora”, conta Erikah Souza. ■