

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE MULHERES: REFLEXÕES E PROPOSTAS

Women's Mathematical learning: Reflections and proposals

Ana Carolina Canuto Guarneri Costa¹

Resumo: Este trabalho desmistifica ideias equivocadas sobre a aprendizagem Matemática das mulheres, refletindo sobre os estereótipos de gênero e o seu impacto no desenvolvimento acadêmico e nas mentalidades. Por meio de pesquisa bibliográfica, foi realizado um levantamento teórico necessário para demonstrar que a capacidade de aprender não está relacionada a gênero e que a neuroplasticidade cerebral é uma característica presente durante toda a vida. Neste trabalho, também sistematizamos um conjunto de práticas de ensino baseadas na abordagem das Mentalidades Matemáticas. Estas práticas podem ser adotadas para garantir que qualquer aluno possa aprender sem reproduzir as atitudes sexistas predominantes na sociedade.

Palavras-chave: gênero; aprendizagem; neuroplasticidade; Mentalidades Matemáticas.

Abstract: *This work demystifies mistaken ideas about women's mathematics learning, reflecting on gender stereotypes and their impact on academic development and mentalities. Through bibliographical research, a theoretical survey was conducted to demonstrate that the ability to learn is not gender-related and that brain neuroplasticity is a lifelong characteristic. In this work, we also systematize a set of teaching practices based on the Mathematical Mentalities approach. These practices can be adopted to ensure that any student can learn without reproducing the sexist attitudes prevalent in society.*

Keywords: *genre; learning; neuroplasticity; Mathematical Mindsets.*

¹ Licenciada em Matemática; Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de São Paulo/IFSP; Guarulhos, São Paulo, Brasil. anaguarnierie@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2236-3764>.

1. Introdução

Discutir questões de gênero no contexto educacional, demanda muito cuidado. Como educadores, desempenhamos um papel significativo na formação da estudante e do estudante e precisamos reconhecer, nas nossas práticas pedagógicas e discursos, qualquer discriminação, seja de gênero, raça, classe ou outros fatores. Esta reflexão crítica é essencial para manter uma sala de aula mais equitativa e inclusiva.

A alteração dessas práticas e discursos é essencial para a promoção da equidade, assim como diz a educadora bell hooks: “Ensinar de um jeito que respeite e proteja as almas de nossos alunos é essencial para criar as condições necessárias para que o aprendizado possa começar do modo mais profundo e mais íntimo”. (hooks, 2013, p. 25)

Reconhecer a singularidade de cada estudante e valorizar seu potencial para além das expectativas pré determinadas da sociedade, permite a ampliação dos horizontes de possibilidades de cada um deles. Como hooks disse em seu livro, *Ensinando a transgredir*:

Visto que a grande maioria dos alunos aprende por meios de práticas educacionais tradicionais e só se interessa pela presença do professor, qualquer pedagogia radical precisa insistir em que a presença de todos seja reconhecida. E não basta simplesmente afirmar essa insistência. É preciso demonstrá-la por práticas pedagógicas. (hooks, 2013, p. 18)

A partir dos estudos da neurociência (Boaler, 2017; Spelke, 2005; Rippon, 2021; Dweck, 2016; Oliveira et al., 2019 e Marques, 2016), verificamos que meninas são pouco estimuladas nas áreas de exatas dentro da escola, são incentivadas a fazer cadernos decorados, ter letras bonitas etc., sob o argumento de que mulheres são mais emocionais e menos racionais.

Um dos estudos realizados por Dweck e seus colegas ocorreu em aulas de matemáticas na Universidade de Columbia. Os pesquisadores descobriram que os estereótipos estão bem vivos: mulheres jovens estavam recebendo a mensagem de que não tinham lugar na disciplina. Eles também descobriram que a mensagem só atingia o alvo em mulheres com uma mentalidade fixa. Quando as alunas com uma mentalidade fixa ouviam a mensagem de que a matemática não era para mulheres, elas desistiam. Contudo, aquelas com uma mentalidade de crescimento, protegidas pela crença de que qualquer pessoa pode aprender qualquer coisa, foram capazes de rejeitar as mensagens estereotipadas e prosseguir. (Boaler, 2019, p. 7)

O foco deste trabalho é desmistificar concepções inadequadas sobre a capacidade de aprendizagem Matemática das mulheres e sugerir práticas pedagógicas que promovam um ensino não machista e teve como questão norteadora: Como podemos encaminhar a prática pedagógica em sala de aula para que não tenhamos mais discriminação de gênero nas aprendizagens Matemáticas?

Iniciamos apresentando o que significa a construção de gênero e como ela pode afetar o ensino de Matemática. Em seguida, apresentamos a seção com foco em aspectos da neurociência, entendendo se há algo como um “cérebro matemático”, e se mulheres possuem capacidade cognitiva diferente para a aprendizagem de Matemática.

Na última seção sistematizamos, mediante os textos analisados, um "manual de sobrevivência", com a sugestão de instruções a docentes de Matemática propondo práticas educativas, baseada nos princípios de Mentalidades Matemáticas, como definidos pela educadora Jo Boaler, que não reproduzem o padrão prejudicial de relacionar de forma preconceituosa gênero e aprendizagem. Além disso, salientamos quais atitudes e procedimentos que colaboram com a prática de Mentalidades Matemática e aqueles que devem ser evitados, para que as aulas de matemática sejam equitativas, no que diz respeito às meninas (que têm o mesmo direito de aprender que seus colegas).

2. Revisão de literatura

2.1 Gênero

Gêneros são relações sociais e de poder entre homens e mulheres, formada através das diferenças sexuais. Sexo é definido pelas características dos aparelhos reprodutores femininos e masculinos, ou seja, nasce-se fêmea ou macho. Então o gênero é uma criação da percepção da sociedade sobre o feminino e masculino.

Sexo, em geral, designa três coisas: o *sexo* biológico, tal como atribuído no nascimento - macho ou fêmea -, o papel ou o comportamento sexual que corresponde ao sexo biológico; o *gênero*, provisoriamente definido como os atributos femininos e masculinos - e que as diversas formas de socialização e educação dos indivíduos produzem e reproduzem; e, por fim, a *sexualidade*, de "ter" ou "fazer" sexo. (Dorlin, 2021, p. 7)

Assim, podemos entender que gênero é um fato social, segundo Durkheim.

Fato social é toda a maneira de fazer, fixada ou não, suscetível de exercer sobre o indivíduo uma coerção exterior: ou então, que é geral no âmbito de uma dada sociedade tendo, ao mesmo tempo, uma existência própria, independente de suas manifestações individuais. (Durkheim, 2004, p. 47)

Este "fato" é social porque é identificado a partir daquilo que as pessoas entendem, partilham, administram entre si. Para tentar explicar e entender esse comportamento humano, o sociólogo Serge Moscovici elaborou a Teoria das Representações Sociais, onde explica que as representações sociais são formadas pelas informações, campos cognitivos ou imagens e atitudes. As informações são a organização do conhecimento que um determinado grupo possui de um objeto social. O campo cognitivo é a capacidade de criar a imagem desse objeto social através de um compilado de conhecimento adquirido e formado sobre o objeto social. A atitude é a posição que o grupo toma sobre o objeto (Moscovici, 1978).

Ainda segundo Moscovici, para uma representação ser social depende de três critérios: *quantitativo*, *genético* e *funcional*: *quantitativo*, pois são compartilhadas por um grande número de pessoas e grupos, *genético*, pois são construídas socialmente, isto é, o pensamento social é construído nas e pelas relações sociais, e *funcional* por serem guias para a comunicação e para a ação (Souza, 2018). O autor Wagner Antonio traz, em seu texto *Gênero e Diversidade na Escola: Que papo é esse?*, que o gênero é uma construção social:

Para as ciências sociais e humanas, o conceito de gênero se refere à construção social do sexo anatômico. Ele foi criado para distinguir a dimensão biológica da dimensão social, baseando-se no raciocínio de que há machos e fêmeas na espécie humana, no entanto, a maneira de ser homem e de ser mulher é realizada pela cultura. Assim, gênero significa que homens e mulheres são produtos da realidade social e não decorrência da anatomia de seus corpos. (Antonio, 2013, p. 39)

Se o gênero não é baseado em uma construção biológica e sim social, então ele pode ser mudado, assim como Cláudia Vianna nos mostra no seguinte trecho:

A adoção do conceito de gênero, historicamente construído, é um passo importante para sairmos das explicações das desigualdades a partir de fundamentações que se baseiam nas diferenças físicas, biológicas. As relações entre os sexos são construídas socialmente e, portanto, podem ser mudadas, assim como a hierarquia entre homens e mulheres. (Vianna, 2003, p. 45)

Nas ciências sociais vemos que o gênero foi criado como uma forma de hierarquizar pessoas, distribuindo de forma desigual, sexista e racista, responsabilidades para a população. A partir dessa distribuição são ditadas as carreiras que combinam com cada gênero, os papéis dentro da sociedade e da família (Carloto, 2001).

Por fim, mas não menos importante, o gênero se constitui numa das primeiras formas para significar e distribuir o poder. Ou seja, as classificações culturais realizadas com base no gênero, no ocidente, são utilizadas para legitimar a distribuição do poder entre as pessoas. Tende-se a considerar superior, mais forte e mais poderoso o que é classificado culturalmente como masculino. O que é classificado culturalmente como feminino é significado como menor, mais fraco e com menos poder, devendo ficar na esfera da proteção e da submissão ao masculino. (Albernaz; Longhi, 2009, p. 85)

Entender que gênero não é algo biológico, mas sim social, é um passo importante para que docentes e futuras professoras e professores, possam iniciar efetivamente a transformação da prática para um ensino com equidade. Daniela Auad, em seu texto sobre relações de gênero nas práticas escolares, mostra que a escola é um dos principais meios de firmamento dos ideais e modelos sobre gênero:

A escola, na sociedade ocidental em que vivemos, é legítima e transmite modelos masculinos e femininos tradicionais. Há um conjunto de atividades e acontecimentos escolares condizentes com as relações de gênero predominantes, tradicionais e bipolares em vigência na nossa sociedade. (Auad, 2004, p. 2)

Em 1990 a pesquisadora Lady Selma Ferreira Albernaz (1996) pesquisou, durante seu mestrado em Antropologia, sobre a trajetória profissional, divisão das atividades domésticas e aspectos da vida afetiva de homens e mulheres, especificamente os estudantes do Mestrado de Física e História. Os resultados que ela recolheu mostraram que tanto os homens quanto as mulheres queriam construir uma carreira profissional, porém, as mulheres que cursaram o Mestrado de Física escolheram essa carreira especialmente por terem sido estimuladas por seus professores, no antigo segundo grau, que as consideravam excepcionais em Matemática.

Em contrapartida, nos relatos dos homens, não foi necessário nenhum tipo de estímulo externo para que seguisse essa carreira, pois a Física seria “naturalmente”

associada aos homens. Nas palavras de Albernaz (2010, p. 3), “[n]a perspectiva da escola, os homens sabem matemática, as mulheres dominam bem a linguagem, daí direcionando seus possíveis futuros acadêmicos e profissionais” .

Partindo do pressuposto de que homens aprendem matemática naturalmente e mulheres não, como na perspectiva escolar exposta por Albernaz (2010), deveria então existir uma diferença significativa entre os cérebros que prejudica a aprendizagem de mulheres e favorece a aprendizagem dos homens. Na próxima seção abordamos de forma mais profunda esse tema.

2.2. Cérebro de menina e cérebro de menino

Ao dizer que existem diferenças na aprendizagem de meninos e meninas por conta de diferenças cerebrais, estamos reafirmando um estereótipo equivocado dentro da sociedade, que desestimula meninas, fazendo-as acreditar que não são capazes de aprender ou de seguir em uma carreira de exatas.

Um dos argumentos usados para justificar o pensamento misógino² de que mulheres não são feitas para as áreas de exatas, é que, desde o nascimento, há diferenças sexuais nos cérebros. Em outras palavras, bebês nascem com cérebro de menina ou um cérebro de menino, de acordo com seu sexo. A escritora e neurobióloga Gina Rippon, em seu livro *Gênero e os nossos cérebros*, conta um pouco sobre essa diferença sexual nos cérebros e a procura constante de neurocientistas em achar essa diferença, através das ressonâncias magnéticas funcionais (fMRI).

No nascimento de um bebê, o volume do cérebro é de cerca de 34 centímetros cúbicos, um terço de um cérebro adulto. Bebês masculinos tendem a ter cérebros maiores em volume do que meninas, porém, quando considerado que meninos são mais pesados do que meninas ao nascer, essa diferença desaparece. (Rippon, 2021). Com essa informação, grupos de pesquisadores discutem sobre se essa diferença de volume é ou não significativa. Em média, os meninos tendem a ter o cérebro maior do que o de meninas em 9%, mas novamente, ao ser ajustado ao volume corporal total, essa diferença desaparece.

Rhoshel K. Lenroot e Jay N. Giedd em seu texto *Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging (Desenvolvimento cerebral em crianças e adolescentes: Percepções a partir de ressonância magnética anatômica*, em tradução livre), falam que as diferenças no volume total do cérebro não deve ser interpretado como uma vantagem ou desvantagem biológica e funcional, pois, crianças saudáveis com a mesma idade, podem ter cerca de 50% de diferença no volume cerebral, o que mostra a importância do cuidado que se deve ter ao tratar de implicações do tamanho cerebral. (Lenroot; Giedd, 2006)

Outro argumento utilizado para reforçar a diferença sexual dos cérebros é a diferença estrutural do lado esquerdo ou direito; apesar dessa diferença ser encontrada

² que sente repulsa, horror ou aversão às mulheres. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/misogino/>

em todos os bebês, independente de seu sexo, a hipótese é que essa diferença seja devida a experiências e incentivos.

Os pesquisadores usaram as diferenças bem acentuadas entre meninos e meninas no volume absoluto de massas cinzenta e branca em diferentes partes do cérebro para examinar este efeito hormonal – mas estas diferenças na verdade desapareceram quando as medições foram corrigidas para o volume intracraniano (o volume do cérebro como função do tamanho da cabeça – lembrem-se, os meninos têm a cabeça maior). (Rippon, 2021, p. 195)

Mais uma argumentação utilizada é a da medida de conectividades cerebrais de meninos e meninas, o que incentiva exames em busca dessas diferenças. Há artigos que relatam que existem diferenças na velocidade e eficiência das redes de funcionamento cerebral nos dois primeiros anos de vida de uma criança, sendo os meninos mais eficientes e rápidos do que as meninas. Apesar desses resultados, citados por um número considerável de pesquisas feitas sobre o cérebro de bebês, a pesquisadora Gina Rippon, após contatar os autores, relatou suas observações.

Procurei por autores destes estudos e perguntei se tinham verificado alguma diferença sexual e em geral eles responderam ou que não as encontraram, ou que o tamanho das amostras era pequeno demais para fazer comparações significativas. Mesmo onde é explicitamente explorada, é escassa a evidência de quaisquer meios confiáveis de diferenciar as estruturas em cérebros de meninas daquelas de cérebros de meninos, no início de sua jornada na vida. (Rippon, 2021, p. 197)

Para justificar uma suposta inaptidão feminina nas áreas de exatas, outra argumentação utilizada foi a de que meninos possuem maior capacidade de rotação mental de objetos, uma habilidade que alegam ser fundamental para entender as matemáticas e ciências. Essa habilidade consiste em observar um objeto em diferentes ângulos e perceber que se trata ou não do mesmo objeto fazendo a rotação desse objeto mentalmente. Diversos estudos e pesquisas foram realizados, onde era utilizado o fator "surpresa" com bebês, ou seja, imagens eram repetidamente exibidas, como por exemplo um número ou um objeto em dois ângulos diferentes em uma mesma imagem. Se os bebês notarem essa diferença, então passarão mais tempo observando a imagem. Em um desses estudos com bebês de 3 a 4 meses, os meninos olhavam cerca de 62% do tempo para a "surpresa" e as meninas, cerca de 50,2%. Já com crianças de 6 a 13 meses, a diferença dos meninos era de 3,4% a mais do que meninas. (Rippon, 2021).

Em 2005, a psicóloga cognitiva do Departamento de Psicologia da Universidade Harvard e diretora do Laboratório de Estudos do Desenvolvimento Elizabeth Spelke publicou o artigo *Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science? (Diferenças Sexuais na Aptidão Intrínseca da Matemática e Ciências?)*, tradução livre), em que afirmou que milhares de estudos feitos durante décadas não mostraram evidências de alguma vantagem masculina na percepção, aprendizado ou raciocínio com objetos ou percepções mecânicas (Spelke, 2005).

Spelke relata ainda que há cinco sistemas cognitivos diferentes no pensamento matemático. O primeiro serve para representar a diferença de pequenos e exatos grupos de objetos. O segundo serve para representar as grandes diferenças numéricas aproximadas. O terceiro sistema serve para quantificar, reconhecer palavras numéricas e

contar verbalmente. O quarto e quinto sistema servem para representar a geometria ambiental e marcos, para navegação, geometria espacial e raciocínio geométrico. Cada sistema aparece no início da infância e, ao estudar cada um dos sistemas, não são encontradas diferenças sexuais em nenhuma idade (Spelke, 2005).

A partir da literatura, podemos inferir que ao dizer que existem diferenças na aprendizagem de meninos e meninas por conta de diferenças cerebrais, estamos reafirmando um estereótipo equivocado dentro da sociedade, estereótipo esse que desestimula meninas, fazendo-as acreditar que não são capazes de aprender ou até mesmo de seguir em uma carreira de exatas. E, como não são encontradas diferenças sexuais nos cérebros de meninas e meninos, as professoras e os professores têm um papel importante para desmistificar esse pensamento retrógrado e incentivar as estudantes e os estudantes.

3. Método

O método utilizado para desenvolver essa pesquisa foi de pesquisa bibliográfica, com a finalidade de reunir e identificar discursos ou práticas relatadas que argumentem sobre a existência de relações de gênero no ensino e aprendizagem em geral e, especificamente, de Matemática. Elementos como a construção do gênero e o impacto educacional que ele proporciona, assim como, o que a neurociência nos fala sobre a relação de gênero e aprendizagem de Matemática, são destacados.

Com o auxílio do Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “Gênero”, “Matemática” e “Neurociência”, da seguinte forma: Gênero e Matemática; Matemática e Neurociência, desconsiderando recortes geográficos ou temporais, foram encontrados cerca de 423.000 e 26.800 resultados, respectivamente. Como critério para seleção destes resultados, considerou-se a relevância de cada texto para a pesquisa proposta. Foram analisados títulos, resumos e palavras-chave dos textos, para garantir o alinhamento com o tema central de estudo. Além disso, foram excluídos trabalhos duplicados e os que não estavam disponíveis para a leitura por completo. Para a análise final, foram selecionados 30 textos diversos.

Na segunda parte do trabalho, a partir de leituras sistemáticas, identificamos situações que acreditamos que podemos intervir aplicando a metodologia de Mentalidades Matemáticas, assim como outras que podem comprometer o desenvolvimento da estudante e do estudante. A leitura sistemática, envolveu a revisão detalhada e criteriosa dos 30 textos, focando em identificar padrões, evidências e recomendações práticas. Esse processo possibilitou a categorização das situações em que a intervenção seria benéfica e aquelas que trariam obstáculos ao desenvolvimento educacional.

4. Resultados e discussões

Os resultados dessa pesquisa revelam uma complexa relação entre o que entendemos como gênero, o que ele influencia no nosso aprendizado e o que de fato ele é. Conseguimos perceber que gênero, enquanto uma construção social, é uma forma de estabelecer relações de poder, ou seja, o que caracteriza ser uma mulher, o que ela pode aprender, o que são "coisas de mulher", em que lugar da sociedade ela deve estar e etc.

[o] núcleo da definição repousa numa conexão integral entre duas proposições: (1) o gênero é um elemento constitutivo de relações sociais baseadas nas diferenças percebidas entre os sexos e (2) o gênero é uma forma primária de dar significado às relações de poder. (Scott, 1995, p. 86)

Durante o crescimento, essa criança irá receber incontáveis mensagens dos seus familiares, da sociedade e das mídias sobre como deve se portar e o que deve fazer de acordo com seu gênero. Swain, em seu artigo, nos mostra como esse fato social molda o "ser mulher", como ela deve se comportar, pensar e agir. Essas influências externas desempenham um papel crucial na formação da identidade de gênero, afetando suas escolhas, comportamentos e a percepção de si mesma ao longo da vida.

As composições de gênero determinam os valores e modelos deste corpo sexuado, suas aptidões e possibilidades, e criam paradigmas físicos, morais, mentais cujas associações tendem a homogeneizar o "ser mulher", desenhando em múltiplos registros o perfil da "verdadeira mulher". (Swain, 2001, p. 12)

Quando rotulamos uma pessoa sabemos que haverá um impacto, mas não conseguimos ter noção da dimensão e proporção real que esse impacto pode ter. Pessoas de grupos de minorias são as que mais sofrem com esse rótulo, principalmente as mulheres. Em seu livro, Dweck comenta sobre pesquisa realizada por Claude Steele e Joshua Aronson que mostra que até mesmo o simples fato de assinalar sua raça ou sexo em um formulário pode diminuir o desempenho do candidato. (Steele; Aronson, 1995 *apud* Dweck, 2017)

Socialmente, as mulheres são vistas como seres mais emocionais e menos racionais e historicamente foram desfavorecidas no ensino de Matemática, um bom exemplo disso são as matemáticas que precisaram utilizar pseudônimos³ para continuarem seus trabalhos árduos e descobertas, essas mulheres precisaram acreditar que poderiam alcançar suas metas mesmo com toda uma sociedade contra elas.

Os campos da matemática e da ciência precisam se tornar mais hospitaleiros para as mulheres. E elas precisam de todo o mindset de crescimento de que são capazes para ocupar seus devidos lugares nesses campos. (Dweck, 2016, p.86)

Esse fato social, o gênero, não tem relações biológicas, como podemos perceber através dos estudos da neurobióloga Gina Rippon, que nos mostra que pensar nessas diferenças entre cérebros femininos e masculinos, parte de um essencialismo, dizendo que nosso cérebro é fixo e inato (2021, p. 24).

³ Marie-Sophie Germain (Paris, 1776 - 1831), foi uma matemática, física e filósofa que realizou contribuições importantes para a Teoria dos Números e a Teoria da Elasticidade. Autodidata, Sophie aprendeu latim e grego na biblioteca de seu pai. Aos 18 anos, através do pseudônimo "M LeBlanc", Sophie apresentou um artigo a Lagrange, que ao descobrir que ela era uma mulher, se tornou seu mentor. Aos 20 anos começou a se corresponder com Gauss sobre Teoria dos números, ainda sob o pseudônimo M LeBlanc, em 1806 Gauss descobriu a identidade de Marie que continuou admirando seu trabalho. Seus trabalhos sobre a Teoria da Elasticidade concorreu a diversos prêmios entre 1813 e 1815, apenas em 1821 teve seu trabalho publicado, mesmo com seu trabalho tendo sido fundamental para a construção da Torre Eiffel, Sophie não recebeu menções entre os matemáticos. Marie- Sophie faleceu em 1831 de câncer de mama, antes de receber o título honorário da Universidade de Gottingen recomendado por Gauss. (Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Germain/>)

No campo da neurociência, a aprendizagem está atrelada ao conceito de *neuroplasticidade cerebral*, que pode ser definida como “a capacidade do sistema nervoso de modificar sua estrutura e função em decorrência dos padrões de experiência” (Oliveira et al., 2019). Em outras palavras, a neuroplasticidade é a capacidade que o cérebro tem de se modificar e organizar os dados recebidos durante um período, em um determinado ambiente, significando o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos.

Com a expansão do campo da neurociência e pesquisas sobre neuroplasticidade explorando mais que o desenvolvimento inicial de crianças, foi descoberto que o cérebro adulto pode mudar tanto sua estrutura quanto sua organização, durante o decorrer de um único dia. Com isso, percebe-se que o ato de adquirir conhecimentos não está atrelado ao nascimento ou gênero mas, que o cérebro possui uma plasticidade gigantesca ao longo de toda a vida.

O cérebro pode permanecer produtivo e criativo durante toda uma vida devido a sua capacidade de renovação. A cada nova experiência, o ser humano pode aprender e reaprender, adaptar e modificar informações conforme as funções de regeneração das células nervosas e de suas inúmeras conexões entre os neurônios. (Rezende, 2008, p. 61)

No livro "Gênero e nossos cérebros" de Rippon, se mostra a busca por diferenças sexuais nos cérebros desde o nascimento, com o auxílio das ressonâncias magnéticas funcionais (fMRI) (Rippon, 2021, p. 38).

Rippon, menciona que embora exista uma pequena diferença no volume cerebral entre meninas e meninos, quando é considerado de peso ao nascimento, essa diferença desaparece (2021, p. 178). Além disso, a diferença estrutural entre o lado esquerdo e direito do cérebro é encontrada em todos os bebês, devido aos estímulos e experiências que a criança experimenta (Rippon, 2021, p. 179).

Argumentos sobre a conectividade cerebral entre meninas e meninos também são apresentados, mas quando corrigido pelo tamanho da cabeça da criança, essa diferença também é desconsiderada (Rippon, 2021, p. 181).

E ainda, o texto mostra argumentos sobre a suposta inaptidão das mulheres nas áreas de exatas, alegando que meninos possuem maior capacidade de rotação mental de objetos, habilidade que alegam ser fundamental para entender Matemática. Nos estudos, mostravam que os meninos bebês olhavam mais para as imagens que apresentavam diferenças, sugerindo uma possível vantagem em relação às meninas (Rippon, 2021, p.205). Elizabeth Spelke, também traz em seu artigo que não há evidências de vantagens masculinas em percepção, aprendizado e raciocínio com objetos ou percepções mecânicas (2005).

Todo ser humano possui a capacidade e a habilidade de aprender e mudar otimizando o cérebro. A melhor forma de desenvolver e expandir a capacidade do cérebro é através de atividades novas e diferenciadas, que fujam do nosso cotidiano, que cause um certo desconforto, nos desafie, de certa forma. Compreender isso é abrir possibilidade para novas formas de ensinar dentro de salas de aulas.

Através de atividades educativas que tenham como base o conhecimento da forma que o cérebro funciona e a potencialização da aprendizagem, é possível viabilizar uma nova forma de prática pedagógica docente. Assim como cita Oliveira, “O conhecimento, por parte do educador, do neurodesenvolvimento permite a utilização de teorias e práticas pedagógicas que levam em conta a base biológica e os mecanismos neurofuncionais, otimizando as capacidades do seu aluno” (Oliveira, 2011, p. 26).

Após a análise de dados, entendemos que afirmar que a existência de diferenças na aprendizagem de meninas e meninos, baseadas em supostas diferenças cerebrais reforçam o estereótipo de que mulheres não são boas nas áreas de exatas. E assim, professoras e professores desempenham um papel crucial em desmistificar essa ideia retrógrada e no incentivo dessas meninas, mulheres, a perseguirem seus interesses, desenvolverem suas habilidades e acreditarem que são capazes de aprender independente de gênero.

4.1 Manual de sobrevivência

Estruturamos um Manual com base nas teorias de Boaler e alinhado com as análises resultantes da pesquisa bibliográfica realizada, com atitudes que podem ser implementadas ou evitadas em salas de aulas. É válido destacar que, embora o material tenha amparo teórico, não houve ainda um processo de validação por professoras e professores.

Este manual contém atitudes que podem ser utilizadas no cotidiano de docentes para que estudantes consigam desenvolver sua mentalidade de crescimento, contribuindo também para substituir representações sociais machistas de que meninas são desfavorecidas, com cérebros que não aprendem Matemática. Como, também, apresentar uma concepção equitativa afirmando que todas as pessoas podem aprender independente de gênero ou idade.

A professora Jo Boaler, em seu livro *Mente sem Barreiras: As chaves para destravar seu potencial ilimitado na aprendizagem*, faz a seguinte afirmação:

Os professores possuem um incrível poder de influência. Eles podem mudar os rumos dos alunos, como mostram muitas das entrevistas que compartilhei. Eles fazem isso comunicando aos alunos que acreditam neles, que irão valorizar os momentos de dificuldades e os erros, e que irão respeitar diferentes tipos de pensamentos e maneiras de encarar a vida. (Boaler, 2019, p. 77)

Para tanto, Boaler nos mostra alguns princípios que auxiliam o professor na mudança para uma prática de mentalidade de crescimento: Mentalidade de Crescimento; valorização do erro, esforço e desafio; Matemática multidimensional; Educação para equidade e trabalho em grupo; e Avaliações (Boaler, 2018).

Laissa Figueiredo do Valle traz em sua pesquisa *stricto-sensu* sobre as mentalidades matemáticas, interpretações desses princípios de Boaler(2018). Segundo Valle(2019), a mentalidade de crescimento, trata-se da concepção psicológica associada à

crença e entendimento de que somos capazes de aprender através do esforço, entendimento de que um resultado ruim não define sua capacidade, mas traz uma nova chance de aprendizagem e aperfeiçoamento (Valle, 2019).

Na *valorização do erro, esforço e desafio*, reforça a ideia de que o cérebro possui plasticidade e o ambiente em que o permeia influenciará nesse desenvolvimento. Resultados da neurociência apontam que erros e esforços são importantes para o desenvolvimento cerebral, pois, quando ocorrem, novas sinapses são formadas e, ao persistir, são fortalecidas, provocando o aprendizado. Aliada à mentalidade de crescimento, a valorização do erro e esforço dá a segurança para a pessoa saber que, mesmo que não tenha conseguido de imediato, não significa que não seja boa ou sem capacidade, mas que pode chegar ao resultado esperado, se persistir (Valle, 2019).

Considera como *Matemática multidimensional*, a pluralidade da Matemática ou nesse caso, Matemáticas. Para se ter uma proficiência Matemática são necessários cinco coisas, são elas: compreensão conceitual, ou seja, compreensão dos conceitos e operações; fluência procedimental, isto é realização de procedimentos de forma flexível e eficiente; competência estratégica, entendida como a habilidade de formular e solucionar problemas; raciocínio adaptativo, associado ao pensamento lógico e justificação de argumentos; e disposição produtiva, ao enxergar a Matemática como algo útil e relevante (Valle, 2019).

Também dentro da Matemática multidimensional encontram-se os conceitos de senso numérico e flexibilidade numérica, compreendida como uma forma de reconhecer fatos e operações com números de forma flexível⁴ (Valle, 2019).

E ainda, *Matemática visual*; estudos da neurociência mostraram que ao trabalhar um problema matemático, cinco áreas do nosso cérebro são ativadas, sendo duas delas visuais. Um problema, ao ser trabalhado visualmente, permite que mais conexões cerebrais sejam feitas e fortificadas (Boaler, 2019 *apud* Valle, 2019).

Na Matemática multidimensional, compreende também que as tarefas que são abordadas dentro de sala de aula são decisivas na participação e colaboração das estudantes e dos estudantes. Se essas atividades forem desafiadoras, têm o potencial de despertar a curiosidade, estabelecer conexões neurais, criatividade e colaboração em grupo (Valle, 2019). Tarefas cujos enunciados sejam acessíveis, mas que possam levar a aprendizados profundos são chamados por Boaler de tarefas de “piso baixo e teto alto”⁵.

Na abordagem de Mentalidades matemáticas, as *avaliações* devem ser para a aprendizagem e não sobre a aprendizagem. Quando estudantes aprendem focando nas notas que irão tirar, são suscetíveis a se sentirem fracassados quando não conseguirem a

⁴ Para mais informações sobre o conceito de flexibilidade numérica, recomendamos consultar a monografia *Um estudo sobre o senso numérico e uma estratégia para o seu desenvolvimento em sala de aula*, de Thaís Celestino da Silva (Trabalho de conclusão de Curso - Licenciatura em Matemática - IFSP - Campus São Paulo, 2021).

⁵ As características de algumas tarefas de piso baixo e teto alto foram estudadas na monografia *Mentalidades Matemáticas e BNCC: estudo das atividades Pintando o Cubo e os 4 quatros*, de Cibele Nilza do Prado Rocha (Trabalho de conclusão de Curso - Licenciatura em Matemática - IFSP - Campus São Paulo, 2021).

nota suficiente para passar de bimestre, ano, série, quando tiram notas baixas e se autodenominam como ruins em Matemática. A alternativa a uma avaliação centrada nas notas é a substituição por comentários que apontem o erro cometido e o caminho a trilhar para chegar ao resultado esperado (Valle, 2019).

Finalmente, *educação para equidade e trabalho em grupo*, ressalta que a Matemática é para todas as pessoas, independente de gênero, etnia, idade, classe social e econômica. Colocar em prática todos os tópicos anteriores possibilitam, em uma sala de aula, um ambiente mais favorável para que as estudantes e os estudantes consigam formular seus pensamentos matemáticos (Boaler, 2015 *apud* Valle, 2019).

É importante destacar aqui a diferença entre equidade e igualdade. A igualdade propõe que todos os estudantes sejam tratados da mesma forma, independente de suas habilidades e contextos; pressupõe-se que todos irão se beneficiar dos mesmos suportes. A equidade tem um foco em justiça social e para alcançar isso os estudantes precisam de diferentes recursos para ter acesso ao aprendizado (MMA, 2018 *apud* Valle, 2019, p. 88).

Nas Mentalidades Matemáticas seis pontos são destacados para garantir uma educação equitativa:

- 1) Oferecer conteúdos de alto nível, ou seja, desafiadores para todas as estudantes e os estudantes;
- 2) Rejeitar estereótipos sobre aprendizagem Matemática e estimular uma mentalidade de crescimento;
- 3) Favorecer o pensamento de forma profunda na Matemática;
- 4) Ensinar a respeito de como trabalhar em grupo, compartilhando as idéias e estratégias;
- 5) Encorajar a todas e todos independente de gênero e etnia;
- 6) Mudar a natureza de lição de casa, prática que segundo o PISA (OCDE, 2014), é um dos fatores que aumenta a desigualdade dentro de sala de aula e, ao contrário do objetivo, não aumenta o desempenho acadêmico (Valle, 2019).

Para mudar a realidade machista da sala de aula é preciso, portanto, mudar algumas formas de conduzir a aula, mudar as falas das professoras e dos professores. Como a dinâmica de aula aliada às Mentalidades Matemáticas é um caminho para uma sala equitativa, compreendemos que é, conseqüentemente, um conjunto de práticas não machistas, oferecendo a todas as estudantes e a todos os estudantes, as condições necessárias para aprenderem, não apenas Matemática mas tudo aquilo que quiserem.

Os quatro primeiros tópicos que seguem são as atitudes que as professoras e professores podem adotar dentro de sala de aula para oferecer aos estudantes um espaço seguro de aprendizagem, prezando pela equidade, baseado nos princípios das Mentalidades Matemáticas. Os quatro últimos tópicos descrevem atitudes que devem ser evitadas por professores e professoras na sala de aula, pois são fatores que reafirmam o cenário machista da sociedade.

4.4.1. Princípios das Mentalidades Matemáticas

As mensagens das professoras e dos professores

O primeiro ponto a ser destacado pode parecer uma atitude simples e até mesmo despretensiosa a ser colocada em prática a qualquer momento na vida escolar dos professores e professoras: a forma de falar com as estudantes e os estudantes. Apesar de simples, a comunicação é uma peça central do aprendizado e da relação entre docente e estudante, às vezes, apenas precisa ser dito “Tudo bem não ter acertado, o erro faz parte do processo de aprendizagem” para que consiga desenvolver o raciocínio esperado. A professora e o professor não devem ser um impeditivo para que a aluna e o aluno consigam desenvolver seus potenciais (Chestnut et al., 2018).

A professora e o professor também devem intervir caso surja na sala de aula mensagens que tenham mentalidade fixa, ou seja, quando essa mentalidade parte das próprias estudantes e dos estudantes direcionados a outras e outros estudantes, mostrando para elas e para eles que todos possuem capacidade de aprendizado. Por meio das mensagens, a professora e o professor podem encorajar meninas que ao longo dos anos foram levadas a acreditar que não eram boas em Matemática por serem mulheres e mostrar para elas que seu gênero não as torna menos capazes, mudando suas mentalidades.

É extremamente importante que nem pais, nem professores, elogiem as crianças de formas fixas, dizendo-lhes que são "inteligentes". Quando escutam isso, elas geralmente se sentem bem, mas depois, quando se saem mal em alguma situação, e isso acontece com todo mundo, pensam: "Bem, eu nem sou tão inteligente assim". Em vez de elogiar a pessoa, elogie o que o aluno fez. Por exemplo: "Que maravilha que você aprendeu a fazer a adição dos números!", e não: "Puxa! Você consegue fazer adição, como é inteligente!". (Boaler, 2017, p. 8).

As mensagens podem ser reforçadas tanto oralmente, durante a aula, quanto por meio da escrita, por exemplo, na forma de devolutivas nos instrumentos utilizados para a avaliação. Deixar pequenas anotações na correção, *feedbacks* (Valle, 2019), mostrando que esteve atento ao raciocínio desenvolvido, mostrando onde há ou não um erro e se houver qual passo seria necessário para chegar ao resultado esperado, mostra que a professora e o professor está atento às alunas e aos alunos, e que acredita que ela e ele são capazes de ir além do que foram até aquele momento.

A velocidade

O segundo ponto é sobre a velocidade: no ensino de Matemática existe uma crença de que quanto mais rápido você solucionar um problema, melhor você é em Matemática, pois possui um raciocínio rápido, super desenvolvido. Mas a velocidade com que se soluciona algo não determina a capacidade de resolvê-lo ou a profundidade do entendimento. Colocar essa carga sobre os estudantes é afastar alunos que são profundos pensadores da Matemática, além de poder causar uma ansiedade. Para isso, é importante apresentar a Matemática como uma ciência profunda e com grande potencial de exploração, em que a velocidade não está associada ao sucesso e que cada estudante tem seu tempo para chegar ao entendimento (Boaler, 2017).

Não há necessidade alguma de estimular a rapidez em aulas de matemática. Além do stress causado pela pressão de tempo, isso raramente incentiva os alunos a ser rápidos de fato. Em vez disso, os alunos rápidos continuam rápidos, e os lentos continuam lentos, e, sob a influência da ansiedade, tornam-se ainda mais lentos. Os testes cronometrados, assim como outros materiais relacionados à velocidade, tais como “cartões didáticos”, acabam desestimulando os alunos que pensam devagar e profundamente (Golinkoff et al., 2004). É importante apresentar a matemática como uma matéria que exige pensamentos profundos, e não uma memória rápida. (Boaler, 2017, p. 7)

Uma das formas que a professora ou o professor podem mudar isso na sala de aula é, por exemplo, incluindo atividades abertas que estimulam e desenvolvem múltiplas habilidades e incentiva argumentações Matemáticas sem deixar de lado o rigor, conhecimento de algoritmo ou propriedade de uma operação matemática.

Para estimular o desenvolvimento de mindsets de crescimento para a matemática não basta modificar as mensagens que os estudantes recebem e estimular a confiança em seus potenciais, é necessária uma combinação de outros fatores e, entre eles, é preciso que as atividades estejam alinhadas a esse propósito. (Valle, 2019, p. 79)

Há repositórios como Youcubed⁶, NRICH⁷, Museu da Matemática da UFMG⁸, entre outros, que possuem à disposição atividades abertas para serem utilizadas em sala de aula em substituição às atividades de mera memorização ou repetição de procedimentos.

Valorização do esforço

Dentro das áreas comumente classificadas como “de exatas” há um estereótipo de que pessoas precisam de um “talento natural”, um “dom” para se destacar na Matemática. Esse tipo de estereótipo desmotiva estudantes que estão se esforçando para entender o conteúdo e alcançar os resultados (Rippon, 2021). Afinal, para que vou estudar se não depende do meu esforço e sim de um brilhantismo natural? Como professores, podemos mudar esse pensamento, por meio de gestos simples, como valorizar o esforço do estudante ao invés de valorizar o resultado obtido. Podemos trocar “você é muito inteligente” por “eu percebi o quanto você se esforçou para alcançar esse resultado”, mesmo em situações onde o resultado obtido não foi o esperado, ao invés de falar “tudo bem, você é melhor em outras matérias”, “você não precisa ser bom em tudo”, podemos trocar por “eu percebi o quanto você se esforçou para chegar até aqui, vamos tentar mais uma vez juntos”. Desta forma passamos a mensagem de que através do esforço e determinação eles podem alcançar os resultados.

A imagem de uma pessoa que possui um “dom” matemático geralmente é relacionada com homens, por isso, é importante que o professor mostre que independente de gênero, todos precisam estudar e se esforçar para desenvolver os pensamentos matemáticos e que diferente do que parece, todas as invenções e descobertas só foram possíveis com muito estudo (Chestnut *et al.*, 2018).

Eles podem ver a matemática como tão difícil, abstrata e especializada que aqueles

⁶ Youcubed, disponível em: <https://www.youcubed.org/>

⁷ NRICH, disponível em: <https://nrich.maths.org/>

⁸ Museu da Matemática, disponível em: <https://www.mat.ufmg.br/museu/>

que têm sucesso na escola devem ter o “cérebro correto” para ela. Esta ideia é infundada. Não há nenhum “dom” especial necessário para aprender matemática na escola. Em vez disso, há evidências substanciais de que o sucesso na matemática escolar é alcançável para todos os alunos, dado o treinamento correto e crenças sobre habilidade. (Chestnut; Lei; Leslie; Cimpian, 2018, p. 2, tradução nossa).

Para mudar esse estereótipo de brilhantismo na Matemática diversas atitudes podem e devem ser tomadas, uma delas é mudar a forma de avaliação em sala de aula. Muitas escolas têm como principal meio de ensino os livros didáticos ou apostilas, porém, essa abordagem foca muito no procedimento e faz com que as alunas e os alunos estejam prontos apenas a solucionar questões de livros didáticos, ao se depararem com uma questão mais complicada, que os acaba confundido, desistem fácil e se sabotam achando que não são capazes (Chestnut *et al.*, 2018).

Incentivar as alunas e os alunos a pensarem na Matemática mais profundamente e oferecer atividades e projetos, abertos e contextualizados com a realidade delas e deles, ajudará a passarem a ver a Matemática como uma matéria importante para o dia a dia. E ainda, quando essas pessoas se depararem com dificuldades e confusões em problemas Matemáticos, irão entender que isso faz parte da Matemática e não significa que eles não têm ‘cérebros matemáticos’ (Boaler, 2018), apenas que precisarão persistir para chegar ao resultado (Chestnut *et al.*, 2018).

Além disso, a forma em que uma avaliação é corrigida também influencia nesse mito de brilhantismo. Apenas rotular uma aluna ou aluno com uma nota não os ajudará a evoluir, ao invés disso, oferecer *feedbacks* ou devolutivas em formato de comentários é melhor para o desenvolvimento do aprendizado, pois, colocar apenas a nota não indicará de que forma a estudante e o estudante podem se aperfeiçoar para chegar no resultado ou raciocínio correto. Os *feedbacks* são usados para ajudar as alunas e os alunos a continuarem e identificarem seus próprios erros e acertos (Valle, 2019).

Outro ponto importante é utilizar essas avaliações para a aprendizagem das alunas e dos alunos, por exemplo por meio de avaliações formativas. Essas avaliações ocorrem no decorrer dos ciclos de aprendizagem e não apenas ao final, dessa forma, possibilita que as professoras e professores percebam o que ainda precisa ser reforçado, qual próxima etapa a seguir e em qual etapa está o desenvolvimento da aluna e do aluno (Valle, 2019).

Outra forma de perceber em que etapa está o desenvolvimento da estudante e do estudante e ainda poder incluir os *feedbacks* é através do *Math Journal* (Diário de Matemática), por meio dessa estratégia estudantes possuem um espaço no qual podem relatar, da forma que quiserem, por meio de textos, desenhos, colagens, suas descobertas Matemáticas, suas dificuldades, sentimentos que tiveram ao decorrer da atividade e dúvidas que tiveram ou que ainda possuem. Nesse formato os *feedbacks* podem ser feitos por meio de papéis adesivos, pois é importante que as alunas e os alunos entendam seus diários como um espaço pessoal de criação (Boaler; Munson; Williams, 2020).

Trabalho em grupo

Assim que o professor diz em sala “hoje faremos uma atividade em grupo”, vemos grupos sendo formados por afinidade e geralmente dividida por gênero. Atividades em

grupo são ótimas para trazer maior harmonia na sala, interação entre os estudantes e fugir da rotina, mas pode ser usada também para promover equidade. Uma forma seria escolher os componentes do grupo de forma aleatória, talvez com auxílio de algum aplicativo, assim é garantido a interação entre os grupos sociais da sala. Outra forma seria escolher estrategicamente que todos os grupos contassem com ao menos uma estudante mulher e um estudante homem, assim aos poucos os próprios estudantes perceberam que não há diferenças entre suas capacidades intelectuais e que podem contar um com o outro nas atividades (Lotan; Cohen, 2017).

Outra forma de utilizar o trabalho em grupo é por meio dos temas, trazer maior proximidade com a realidade dos estudantes, não precisa ser apenas sobre a fatura do cartão de crédito ou o reajuste salarial, pode ser também sobre desigualdade de gênero, feminicídio, diferença salarial, homofobia, racismo, e tantos outros.

Dentro das Mentalidades Matemáticas, o trabalho em grupo é usado para criar salas de aula mais equitativas, os grupos são formados por poucos integrantes de modo que todos possam participar das atividades, cada integrante com uma tarefa atribuída, dessa forma garantindo a participação de todas as pessoas do grupo (Lotan; Cohen, 2017).

A primeira característica do trabalho em grupo é delegar a autoridade para o grupo, a professora e o professor não devem ficar interferindo e supervisionando diretamente cada etapa do trabalho, o grupo precisa discutir e decidir como farão o trabalho. A segunda característica é garantir que o grupo inteiro participe e que em algum momento precisem um dos outros para completar a atividade. A terceira, se a professora e o professor querem que o grupo interaja e discuta sobre o trabalho, é preciso que as atividades os estimulem a isso, através de problemas complexos, com diferentes soluções possíveis e que precise usar a criatividade (Lotan; Cohen, 2017).

Até este ponto apresentamos ações que podem ser incorporadas no planejamento das atividades educacionais com o objetivo de estimular a equidade, especialmente no que diz respeito às meninas e mulheres que estão aprendendo matemática. A partir desse, veremos atitudes que são desfavoráveis às práticas de mentalidades matemáticas, bem como de uma educação para equidade, que precisam ser evitadas e combatidas para que o comportamento machista não tenha lugar na sala de aula.

4.4.2. Sugestões de atitudes a serem evitadas

Explicações óbvias ou Mansplaining

Mansplaining é um termo que significa: comentar ou explicar algo de forma didática para uma mulher como se ela não fosse capaz de entender (Werba; Carvalho, 2018). Dentro da sala de aula você pode pensar que isso não aconteça, afinal, o professor está lá para ensinar tudo da melhor forma didática possível, mas será que todo o assunto precisa ser tratado da mesma forma? Como professor, sabemos os conteúdos que os estudantes já aprenderam ou ainda estão com dificuldades, então ao explicar para uma menina/mulher um conteúdo não duvide da capacidade intelectual delas, ao citar exemplos ao explicar não pense que ela não saberá do assunto só por ser uma mulher. Como por exemplo, utilizar carros em exemplos e depois mudar para bolsas e sapatos para que as meninas "entendam" o assunto, já que elas não sabem de carro.

Mas elas realmente não sabem ou estamos reforçando estereótipos sem sentido? E mesmo que uma garota não saiba, o que garante que todos os meninos saibam sobre carros? Será que como professora não poderíamos dar um exemplo melhor e que não reforce comportamentos sexistas e estereótipos machistas?

Esse problema pode ser estendido aos livros utilizados em sala de aula, ainda hoje é visto em exercícios, tirinhas e textos, a mulher sendo representada como dedicada a família, a casa e aos filhos, e eventualmente, quando representada em uma profissão é quase sempre como professora, enfermeira, cuidadora, babá, secretária áreas que estejam relacionadas ao cuidado e os homens são representados nas profissões de maior prestígio social, como médicos, empresários, cientistas e entre outros. Essas imagens podem reforçar estereótipos machistas e contribuir com as relações de poder baseadas em gênero (Pinheiro; Silva, 2019).

Entendemos que nem sempre a professora ou o professor possuem a escolha de utilizar ou não as apostilas e livros didáticos, ou escolher qual livro e apostila irá utilizar em aula. Por isso, é importante que docentes tenham um olhar crítico durante as aulas, percebendo quando é necessária uma intervenção, de forma estratégica para não reforçar ainda mais os estereótipos. Por exemplo, se o tema da aula é sobre o espaço, e as fotos são todas de astronautas homens, a professora e o professor podem levar a história de uma astronauta mulher para contar a turma. Outra estratégia é contar sobre a vida e realizações de matemáticas mulheres nas aulas e mostrar que todas as estudantes e os estudantes podem seguir nas carreiras de exatas (Pinheiro; Silva, 2019).

Interrupção da fala ou Manterrupting

Manterrupting é um termo usado para quando um homem interrompe constantemente uma mulher, de forma desnecessária e que a impede de concluir sua fala (Werba; Carvalho, 2018). Esse comportamento pode vir tanto de outros estudantes quanto do professor, podem surgir situações durante a aula onde, o professor faça uma pergunta para a turma e uma estudante comece a responder, e logo em seguida um menino sobreponha a ela, o professor reconhecendo essa situação, deve pedir para que a estudante termine primeiro sua fala e se possível mostre ao estudante que a sobrepõe, que é preciso respeitar a fala dos colegas. É importante que a sala de aula seja um lugar de acolhimento e um espaço confortável para que todos os estudantes se sintam livres para falar, ouvir, discordar e concordar.

O espaço seguro também pode ser conquistado por meio do trabalho em grupo, pois ali as alunas e os alunos vão se sentindo confortáveis para expor seus pontos de vista, resultados, estratégias, entre outros, primeiro no grupo e depois em sala. Uma estratégia para levar esse conforto para a sala de aula é após a atividade em grupo terminar, uma integrante ou um integrante explicar para a sala quais foram as conclusões chegadas no grupo e as estratégias que usaram para chegar até ela, dessa forma a aluna e o aluno percebem que não serão julgados por suas falas e que possuem liberdade para se expressarem em sala. Nesse momento é importante que a professora e o professor se mantenham atentos, com o foco no objetivo de promover a sala equitativa, mesmo que a aluna ou o aluno tenha dito algo incorreto, é preciso passar a segurança para eles e demonstrar que os erros fazem parte do processo de aprendizagem. Além de

proporcionar um espaço seguro, essa interação auxilia no aprendizado da sala de aula, pois, verão a pluralidade de pontos de vistas e respostas que temos na Matemática. (Lotan; Cohen, 2017)

Assédio

Situações de assédio não devem ser toleradas em nenhum espaço, principalmente em salas de aula. A sala de aula reflete a realidade da sociedade e ainda temos uma sociedade patriarcal e machista, mesmo que inconscientemente ainda reproduzimos esses padrões. O professor ao perceber uma situação de assédio acontecendo durante a aula deve imediatamente repreender o estudante e conversar com a turma sobre o tema e a importância do respeito ao outro. Apesar do que é muito visto na mídia, a culpa do assédio não é da vítima e isso precisa ser entendido por todos os estudantes. Os meninos precisam respeitar o corpo das meninas e entender que o corpo da mulher não foi feito para o prazer do homem.

Assédio Sexual (incluído pela Lei nº 10.224, de 15 de 2001)

Art. 216-A. Constranger alguém com o intuito de obter vantagem ou favorecimento sexual, prevalecendo-se o agente da sua condição de superior hierárquico ou ascendência inerentes ao exercício de emprego, cargo ou função. Pena - detenção, de 1 (um) a 2 (dois) anos.

Parágrafo único. (VETADO)

§ 2º A pena é aumentada em até um terço se a vítima é menor de 18 (dezoito) anos (Brasil, 2001).

No caso da ocorrência de assédio sexual em sala de aula, a instituição de ensino não pode e nem deve se omitir e deve procurar imediatamente as medidas legais. A vítima deve fazer um requerimento por escrito pedindo a instituição de ensino que tome providências, também deve realizar um boletim de ocorrência, que pode ser feito online⁹, contra o agressor e em seguida procurar uma delegacia. A vítima também pode exigir reparação por danos morais (Nunes, 2017).

Bropropriating

Bropropriating é um termo usado para quando um homem de uma mesma ideia já apresentada por uma mulher e levando os créditos por ela (Werba; Carvalho, 2018). Apesar desse cenário ser comum em ambientes corporativos, podemos encontrá-lo em sala de aula, como em apresentações de trabalho em grupo ou seguido do *manterrupting*.

Por exemplo, em uma apresentação de trabalho em grupo, uma estudante começa com a palavra e então é cortada por um colega que repete a sua fala, o professor presente em uma situação dessa, deve pedir ao estudante esperar que a mulher complete sua fala ou então dando os créditos à mulher e não ao estudante que a cortou e repetiu suas falas. Novamente lembrando a importância de garantir o espaço seguro para as alunas e alunos na sala de aula (Lotan; Cohen, 2017).

No livro *Ensinando a Transgredir: A educação como prática da liberdade*, bell hooks nos mostra uma das táticas que ela utiliza, o diário, em aula para promover a sensação de comunidade e valorizar a voz de todas as alunas e alunos de sua aula.

⁹ Boletim de ocorrência: <https://www.delegaciaeletronica.policiacivil.sp.gov.br/ssp-de-cidadao/home>

Segundo minhas experiências, um dos jeitos de construir a comunidade na sala de aula é reconhecer o valor de cada voz individual. Cada aluno das minhas turmas tem um diário. Muitas vezes, eles escrevem parágrafos durante a aula e os leem uns aos outros. Isso acontece pelo menos uma vez, qualquer que seja o tamanho da turma. E a maioria das minhas turmas não é pequena. Têm de trinta a sessenta alunos, e houve circunstâncias em que dei aula para mais de cem. Ouvir um ao outro (o som de vozes diferentes), escutar um ao outro, é um exercício de reconhecimento. Também garante que nenhum aluno permaneça invisível na sala. Alguns deles se ressentem de ter de dar uma contribuição verbal; por isso, tenho de deixar claro desde o princípio que isso é um requisito nas minhas aulas. Mesmo que a voz de um dos alunos não possa ser ouvida por meio da fala, ele faz sentir sua presença por meio de “sinalização” (mesmo que ninguém consiga ler os sinais). (hooks, 2013, p. 59).

Devemos então gerar um ambiente seguro para que as estudantes e os estudantes se sintam à vontade para falar, mesmo que seja algo que não queiramos ouvir, obviamente, se a opinião for de cunho discriminatório é preciso haver a intervenção da professora e do professor, sem que essa atuação tire a sensação de comunidade da sala de aula.

5. Conclusão

Conseguimos perceber que gênero é uma construção social e ao longo da vida carregamos os estereótipos e os reproduzimos dentro da sala de aula, passando acreditar em mitos como a dificuldade de aprendizagem de mulheres em matemática.

Entendemos que a mentalidade desenvolvida pelos estudantes podem prejudicá-los ou impulsioná-los: com uma mentalidade fixa o estudante acredita que não consegue desenvolver mais além do ponto que alcançou, sendo incapaz de aprender, pode também acreditar que o status alcançado precisa ser reforçado, impedindo-o de arriscar diante de um desafio. Estudantes com mentalidade de crescimento, por outro lado, estão sempre buscando desafios para desenvolverem seus raciocínios, enxergam erros como uma nova oportunidade de aprendizagem, não acreditam em estereótipos mas que são capazes de aprender.

Com os estudos da Gina Rippon (2021) foi possível entender que biologicamente não há diferenças sexuais nos cérebros de meninas e meninos. Nesses estudos ela rebate afirmações como diferenças estruturais, volume cerebral e conectividade cerebral.

Por meio do Manual de sobrevivência mostramos algumas atitudes que os docentes podem adotar no seu cotidiano para quebrar esse ciclo de mitos na aprendizagem de mulheres. O Manual não foi validado por professoras e professores da área, pretendemos seguir as pesquisas desse estudo e investigar as percepções dos professores e professoras sobre o uso do Manual em seus planejamentos pedagógicos.

Sabemos e entendemos que lutar por uma sala de aula mais equitativa, ou seja, não machista, é um processo longo, demorado e que requer muita persistência, compromisso e empatia com as alunas e os alunos, mas a consequência dessa atitude irá, a longo prazo, construir uma sociedade melhor e mais saudável para todas as pessoas. Paulo Freire, deixa claro em seu livro *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*,

a importância de educadoras e educadores de lutar contra toda forma de discriminação, reconhecendo que essa não é uma tarefa fácil,

O que quero dizer é o seguinte: que alguém se torne machista, racista, classista, sei lá o quê, mas se assuma como transgressor da natureza humana. Não me venha com justificativas genéticas, sociológicas ou históricas ou filosóficas para explicar a superioridade da branquitude sobre a negritude, dos homens sobre as mulheres, dos patrões sobre os empregados. Qualquer discriminação é imoral e lutar contra ela é um dever por mais que se reconheça a força dos condicionamentos a enfrentar. A boniteza de ser gente se acha, entre outras coisas, nessa possibilidade e nesse dever de brigar. Saber que devo respeito à autonomia e à identidade do educando exige de mim uma prática em tudo coerente com este saber (Freire, 2002, p. 25).

Freire ainda completa dizendo, “É impossível, na verdade, a neutralidade da educação. E é impossível, não porque professoras e professores “baderneiros” e “subversivos” o determinem. A educação não vira política por causa da decisão deste ou daquele educador. Ela é política.” (Freire, 2002, p. 42). A educação é política pois está em um ambiente político, as alunas e os alunos trazem consigo para a sala de aula seus posicionamentos, pensamentos e leituras de vidas, a aula não pode ser separada dessa realidade e então, não pode ser neutra, desta forma, nós professoras e professores devemos nos posicionar ativamente contra as discriminações, estereótipos e preconceitos, sabendo que mesmo lentamente essas intervenções geraram resultados. Finalizo com a fala de Paulo Freire (2000), “Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.

6. Referências

ALBERNAZ, L. S. F. **Feminismo, porém até certo ponto...** Recife, Dissertação de Mestrado em Antropologia, UFPE, 1996. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/1016303/1021926/feminismo+porem+ate+certo+ponto+representacoes+do+feminismo+no+contexto+das+praticas+profissionais+e+de+genero.pdf/8e119455-064f-4c98-91d6-4b2170eb150f>. Acesso em: 5 jun. 2024.

ALBERNAZ, L. S. F., ADRIÃO, K. G. **Feminismo e Antipatizantes: Mudanças corroboradas, movimentos e agentes refutadas.** Santa Catarina: Fazendo Gênero 9, UFRB, 2010.

ALBERNAZ, L. S. F., LONGHI, M. Para compreender gênero: Uma ponte para relações igualitárias entre homens e mulheres. **Gênero, diversidade e desigualdades na educação: interpretações e reflexões para formação docente.** Recife: Editora Universitária UFPE, 2009

ANTONIO, J. W. **Gênero e Diversidade na Escola: que papo é esse?.** Bauru: EaD PMB, 2013.

AUAD, D. **Relações de Gênero nas práticas escolares: da escola mista ao ideal de co-educação.** São Paulo: FEUSP, 2004.

BOALER, J. **Como Despertar o Potencial das Crianças para a Matemática: 5 Resultados de Pesquisa que Transformam o Aprendizado de Matemática.** 2017,

YouCubed, Califórnia. Disponível em: https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2017/03/COD29_Unlocking-Children%C2%B4s-Math-Potential_PORTUGUESEv2GA-1_.pd>. Acesso em: 5 jun. 2024.

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

BOALER, J. **Mente sem barreiras**: As chaves para destravar seu potencial ilimitado de aprendizagem. Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Editora Penso, 2019.

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

BRASIL. **Lei nº 10.224, de 15 de Maio de 2001**. Altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, para dispor sobre o crime de assédio sexual e dá outras providências. Brasília, DF, [2001]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10224-15-maio-2001-332602-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 05 jun. 2024.

CARLOTO, C. M. **O conceito de gênero e sua importância para a análise das ciências sociais**. Londrina: Serv. Soc. Rev., 2001.

CHESTNUT, E. K., LEI, R. F., LESLIE, S., CIMPIAN, A. **The Myth That Only Brilliant People Are Good at Math and Its Implications for Diversity**. New York: Education Sciences, 2018.

DORLIN, E. **Sexo, Gênero e Sexualidade**: Introdução à teoria feminista. Tradução Jamille Pinheiro Dias Raquel Camargo. São Paulo: Editora Crocodilo, 2021.

DURKHEIM, E. **As regras do Método Sociológico**. Tradução de Eduardo Lúcio Nogueira, Editora Presença, 2004.

DWECK, C. S. **Mindset**: A nova psicologia do sucesso. Tradução de S. Duarte. Rio de Janeiro: Editora Schwarcz S.A, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritores. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 22 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir. A educação como prática da liberdade**. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Editora WMF, 2013.

LENROOT, R. K., GIEDD, J. N. **Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging**. ScienceDirect, 2006, Bethesda. Disponível em: http://thesciencenetwork.org/docs/BrainsRUs/NBR_2006_Giedd.pdf. Acesso em: 5 jun. 2024.

LOTAN, R. A., COHEN, E. G. **Planejando o trabalho em grupo: Estratégias para salas de aula heterogêneas.** Tradução de Luís Fernando Marques Dorvillé, Mila Molina Carneiro e Paula Márcia Schmaltz Ferreira Rozin. Editora Penso, 2017.

MARQUES, S. **Neuroplasticidade e corpo: Impacto do estímulo e da experiência na aprendizagem.** III Seminário Internacional de Arte: Corpo e Experiência Viva. Ibitiré: Universidade do Estado de Minas Gerais, 2016.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise.** Tradução de Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

NUNES, A. N. F. **Assédio no ambiente escolar: O que fazer?** 2017, Ferreira Nunes Advocacia, São Paulo. Disponível em: <http://ferreiranunesadvocacia.com.br/assedio-no-ambiente-escolar-o-que-fazer/>. Acesso em: 5 jun. 2024.

OLIVEIRA, G. G de. **Neurociência e os processos educativos: Um saber necessário na formação de professores.** Uberaba, 2011. Disponível em: <https://www.uniube.br/biblioteca/novo/base/teses/BU000205300.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024

OLIVEIRA, R. S, BIANCHI, L. R. O., CAMPOS, C. B. H. F, SANT'ANA, D. M. G. **Neuroplasticidade e educação: A literacia relacionada ao desenvolvimento cerebral.** Bases Morfofuncionais do corpo humano. Arquivos do Mudi, v. 23, n. 3, 2019.

PINHEIRO, R. K., SILVA, M. A. **Gênero em Livros Didáticos: Análise de dois livros da EJA (Língua Portuguesa e Línguas Estrangeiras Modernas).** Blumenau: Atos de Pesquisa em Educação, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337642540_genero_em_livros_didaticos_analise_de_dois_livros_da_eja_lingua_portuguesa_e_linguas_estrangeiras_modernas. Acesso em: 5 jun. 2024.

REZENDE, M. R. K. F. **A neurociência e o ensino-aprendizagem em ciências: um diálogo necessário.** Dissertação (Mestrado profissional em ensino de ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas –UEA: Manaus, 2008.

RIPPON, G. **Gênero e os nossos cérebros. Como a neurociência acabou com o mito de um cérebro feminino ou masculino.** Tradução de Ryta Vinagre. Rocco Digital. 2021.

SCOTT, J. **Gênero: uma categoria útil de análise histórica.** Tradução de Guacira Lopes Louro. Educação e Realidade, 1995.

SOUZA, J. S. de. **Serge Moscovici- Teoria das representações sociais.** YouTube, 2018. Disponível em: <https://youtu.be/2eQeuWQ4TBk>. Acesso em 05 jul. 2021.

SPELKE, E. **Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science? A Critical Review.** Cambridge: Harvard University, 2005. Disponível em: <https://www.harvardlds.org/wp-content/uploads/2017/01/spelke2005-1.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

SWAIN, T. N. História: Questões & Debates, **Feminismo e Representações sociais: A invenção das mulheres nas revistas "femininas"**. Editora da UFPR, Curitiba, n.34, 2001.

VALLE, L. **Mathematical Mindsets (Mentalidades Matemáticas)**: Uma nova abordagem para o ensino e aprendizagem das Matemáticas. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional Stricto Sensu em Matemática em Rede Nacional). São Paulo: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de São Paulo – IFSP, 2019.

VIANNA, C. **Educação e gênero: parceria necessária para a qualidade de ensino**. Editora Serrano, 2003.

WERBA, G. C., CARVALHO, M. C. **Não nos deixam falar, então somos interrompidas**: a linguagem sexista propagando a discriminação de gênero. Universidade Luterana do Brasil: Periódicos ULBRA, 2018. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/231316572.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2021.