



EQUIDADE NA EDUCAÇÃO STEM PARA TODOS OS GÊNEROS

Raphaell Moreira¹

RESUMO

Talento é distribuído igualmente por todos os grupos socioculturais, porém quando se trata do acesso a oportunidades, as barreiras sistêmicas são visíveis. Isso é particularmente verdadeiro nas profissões envolvendo Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). A sub-representação de grupos marginalizados nos contextos STEM é generalizada. Negros, índios e minorias sexuais ou de gênero e indivíduos com deficiência continuam com menor probabilidade de serem integrados com sucesso nos cursos e profissões de STEM. Esses indivíduos podem ser questionados sobre sua competência, desafiados em conhecimentos científicos e, conseqüentemente, invisibilizados como cientistas. Dezenas de relatórios e estudos empíricos documentam que essas experiências são muito comuns como características do cenário contra o qual o desenvolvimento acadêmico e de carreira se desenrola para muitos de grupos sub-representações. Infelizmente, a boa ciência pode ser dificultada em ambientes não civis e negligentes. A ampla integração de todos os segmentos da sociedade nos cursos STEM trará inovações e benefícios sociais significativos para uma sociedade mais sustentável. Mas como o acesso e a oportunidade podem ser facilitados em ambientes de afirmação em apoio a um modelo de desenvolvimento de talentos STEM para todos? Neste artigo, será apresentado uma visão geral sobre os problemas enfrentados pelos grupos marginalizados e sugestões de como podemos trabalhar para reduzir barreiras sistemas para uma educação STEM mais equitativa para todos os gêneros.

Palavras-chave: Equidade. Diversidade. Educação STEM. Interseccionalidade.

EQUITY IN STEM EDUCATION FOR ALL GENRES

ABSTRACT

Talent is distributed equally across all sociocultural groups. However, systemic barriers are visible when it comes to access to opportunity. This is particularly true in science, technology, engineering, and math (STEM) professions. The underrepresentation of marginalized

¹Department of Chemical and Biological Engineering, The University of British Columbia, 2360 East Mall, Vancouver, BC V6T 1Z3, Canada. <https://orcid.org/0000-0001-6636-725X>.



groups in STEM contexts is widespread. Blacks, Indigenous and sexual or gender minorities and individuals with disabilities remain less likely to be successfully integrated into STEM courses and professions. These individuals can be questioned about their competence, challenged in scientific knowledge and consequently invisible as scientists. Dozens of reports and empirical studies showed that these experiences are very common for many underrepresented groups. Unfortunately, good science can be hampered in non-civil and negligent environments. The broad integration of all segments of society in STEM courses will bring innovations and significant social benefits. However, how can access and opportunity be facilitated in affirming environments in support of a STEM talent development model for all genders? This paper will provide an overview of the problems faced by marginalized groups. Suggestions will also be presented on how we can work together to reduce systemic barriers that lead to a more equitable STEM education for all genders.

Keywords: Equity. Diversity. STEM Education. Intersectionality.

EQUIDAD EN LA EDUCACIÓN STEM PARA TODOS LOS GÉNEROS

RESUMEN

El talento se distribuye uniformemente entre todos los grupos socioculturales, pero son visibles las barreras sistemáticas a la hora de acceder a las oportunidades. Esto es particularmente cierto en las profesiones de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). La subrepresentación de los grupos marginados en contextos STEM está muy extendida. Los negros, los indios y las minorías sexuales o de género y las personas con discapacidad siguen teniendo menos probabilidades de integrarse con éxito en los cursos y profesiones de CTIM. Estos individuos pueden ser cuestionados sobre su competencia, desafiados en el conocimiento científico y, en consecuencia, invisibles como científicos. Decenas de informes y estudios empíricos documentan que estas experiencias son muy comunes como características del contexto en el que se desarrolla el desarrollo académico y profesional de muchos grupos subrepresentados. Desafortunadamente, la buena ciencia puede verse obstaculizada en entornos no civiles y negligentes. La amplia integración de todos los segmentos de la sociedad en los cursos STEM traerá innovaciones y beneficios sociales significativos para una sociedad más sostenible. ¿Cómo se puede facilitar el acceso y la oportunidad en entornos afirmativos que respaldan un modelo de desarrollo de talento STEM para todos? Este artículo ofrece una visión general de los problemas que enfrentan los grupos marginados y sugerencias sobre cómo podemos trabajar para reducir las barreras a los sistemas para una educación STEM más equitativa para todos los géneros.

Palabras clave: Equidad. Diversidad. Educación STEM. Interseccionalidad.



1 INTRODUÇÃO

Melhorar os processos de ensino, aprendizagem e pesquisa em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (a sigla em inglês *STEM*) tornou-se um fator econômico para muitas economias modernas (UNESCO, 2017). No entanto, atualmente existe uma lacuna significativa entre como o *STEM* é ensinado e as conexões com a diversidade racial, étnica, cultural e de gênero necessária para atender às necessidades científicas e tecnológicas da sociedade contemporânea (BYBEE, 2010; HONEY; PEARSON; SCHWEINGRUBER, 2014). Consequentemente, apenas uma pequena porcentagem de estudantes busca diplomas em disciplinas STEM e menos ainda ingressam em carreiras STEM (UNESCO, 2015). A metáfora *leaky pipeline* é modelo teórico utilizado para explicar a trajetória observada nas carreiras STEM (CLARK-BLICKENSTAFF, 2005; PAWLEY; HOEGH, 2011; CANNADY; GREENWALD; HARRIS, 2014).

A metáfora *leaky pipeline* simplifica o complexo processo de se tornar um profissional das áreas STEM e apresenta uma trajetória de carreira com uma entrada, uma saída e uma única direção de fluxo. Além da trajetória como o primeiro estágio, também foi adicionado ao modelo outras três etapas: acesso, participação no ensino superior, e o progresso na carreira (CRONIN; ROGER, 1999). Juntos, esses quatro estágios nos oferecem um método para obter uma visão crítica em que se questione processos inclusivos nas áreas STEM.

Estudos mostram que o envolvimento com equidade, diversidade e inclusão por meio do ensino inclusivo melhora as experiências dos alunos, ajudando-os a desenvolver uma compreensão do conteúdo discutido em sala de aula (HURTADO *et al.*, 1998; SALAZAR; FEITOSA; SALAS, 2017). Isso é especialmente verdadeiro em ambientes onde certos grupos estão sub-representados. Investigou as experiências de estudantes do sexo feminino nos cursos de Engenharia, que por sua vez são representados por homens, e mostrou o impacto do apoio do professor e das intervenções educacionais na sala de aula. Os professores então ajudaram as mulheres a interpretar as adversidades e as preocupações de pertencimento como uma parte normal da experiência na Engenharia, e não como um sintoma da falta de pertencimento por causa de seu gênero (WALTON *et al.*, 2015).

Como as mulheres deste estudo, muitos estudantes com identidades marginalizadas vêm com o conhecimento e as experiências de como seus grupos identitários são estereotipados ou estigmatizados em sua disciplina de estudo e na sociedade. Se seus professores reforçam esses estereótipos – definindo baixas expectativas para seu desempenho acadêmico, por exemplo, ou fornecendo apenas pareceres negativos – o estudante poderá se sentir fracassado e até mesmo sofrer com a síndrome do impostor (CANNING *et al.*, 2019). Da mesma forma, quando estudantes racializados veem seu



grupo sendo deturpado ou não representado nos materiais do curso, por exemplo, essas experiências limitam a eficácia dos diálogos em sala de aula, resultando em poucas oportunidades de crescimento e desenvolvimento – não apenas para esses estudantes, mas também para os demais matriculados do curso (LINDER *et al.*, 2015).

Antes de prosseguir com as discussões, faz-se necessário estabelecer algumas definições importantes para o entendimento da narrativa aqui apresentada, são elas:

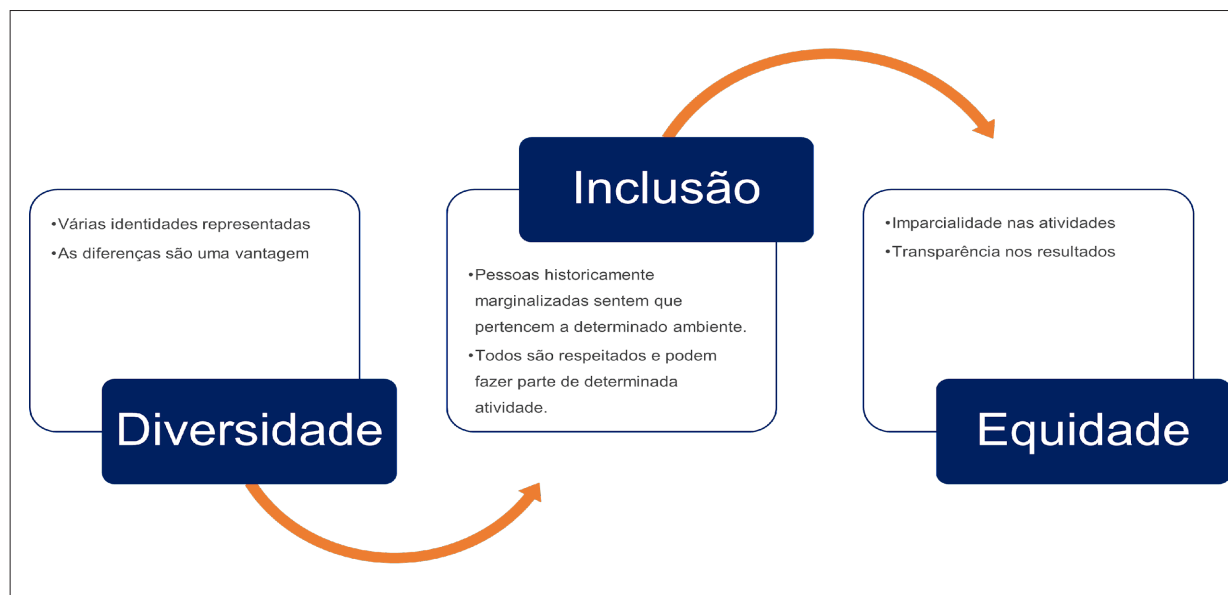
- **Diversidade:** refere-se às experiências vividas e às perspectivas das pessoas, incluindo todas as identidades que elas possuem e as perspectivas que trazem para um grupo. Isso pode incluir identificação por idade, educação, orientação sexual, responsabilidade parental, religião, deficiência, idioma, raça, local de origem, etnia, cultura, status socioeconômico e outros atributos.
- **Inclusão:** criar um ambiente onde todas as pessoas sejam respeitadas de forma equitativa e tenham acesso às mesmas oportunidades.
- **Organizacional:** identificando e removendo barreiras à participação e contribuições equitativas.
- **Individual:** valorizando os princípios de equidade, justiça, equidade e respeito e estando aberto a diferentes vozes e perspectivas.

Existem dois modelos de diversidade e inclusão: o modelo da justiça social e o modelo da criatividade e inovação. A maioria de nós estamos mais familiarizadas com o modelo da justiça social em se concentrar em lidar com as injustiças sociais. Este modelo apresenta soluções rápidas, porém não duradouras. Já no caso do modelo da criatividade e inovação o foco está nos desafios enfrentados pela sociedade, aproveitando a diversidade de talentos para solucionar os desafios. O mundo está em um período de rápidas mudanças. Junto com esta situação vem um número crescente de desafios a serem enfrentados. Para desenvolver soluções para futuros problemas, faz-se necessário o aumento da criatividade e da inovação através de ideias e experiências diferentes.

- **Equidade:** alcançar a paridade em políticas, processos e resultados para pessoas historicamente e/ou atualmente sub-representadas e/ou marginalizadas.

Para fechar lacunas e mantê-las fechadas significa contar com diferentes dinâmicas de poder que se cruzam e formar futuros profissionais STEM dos membros de grupos marginalizados. Através de um planejamento estratégico que considere, como mostrado na Figura 1, diversidade e inclusão como pilares, para então definir o presente e futuro da sociedade mais criativa, inovadora e equitativa.

Figura 1 - Etapas para uma educação STEM mais equitativa.

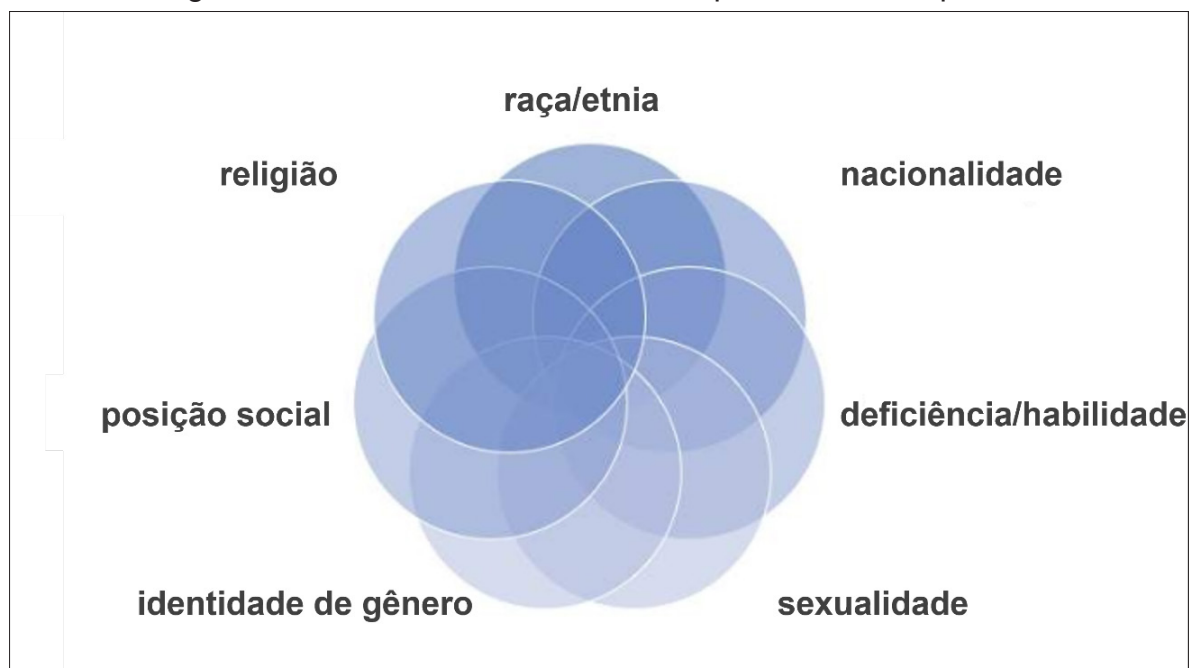


Fonte: Autoria própria (2022).

- **Interseccionalidade:** Descreve como fatores de identidade como gênero, indigeneidade, raça, classe ou deficiência são moldados em relação uns aos outros, no contexto de estruturas, histórias e ideologias. Isso resulta em sistemas sobrepostos e interdependentes de discriminação ou desvantagem. A palavra interseccionalidade existe há muito tempo, mas do ponto de vista da diversidade e inclusão, foi utilizada por Kimberle Crenshaw em um artigo focado nas disparidades enfrentadas pelas mulheres afro-americanas (CRENSHAW *et al.*, 1995).

A interseccionalidade promove uma compreensão dos seres humanos como moldados pela interação de diferentes locais sociais (por exemplo, 'raça'/etnia, indigeneidade, gênero, identidade de gênero, posição social, sexualidade, geografia, idade, deficiência/habilidade e religião). Representado na Figura 2, essas interações ocorrem dentro de um contexto de sistemas e estruturas de poder conectados (por exemplo, políticas públicas, governos e instituições), criando assim formas interdependentes de privilégio e opressão.

Figura 2 - Diferentes identidades sobrepostas e interceptando.



Fonte: Autoria própria (2022).

No entanto, a interseccionalidade não é simplesmente somar identidades (ADAMS *et al.*, 2000). Em vez disso, trata-se de como o mundo em que vivemos (suas políticas, suas instituições, suas estruturas) têm diferentes impactos sobre nós, em parte dependendo de nossas identidades.

Diversas pesquisas têm mostrado o impacto positivo que diversidade e inclusão podem ter no desempenho dos estudantes e futuros profissionais STEM. Na realidade, não há pesquisas que comprovem a potencial influência negativa de abraçar a diversidade e a inclusão. Há opinião, mas opinião não é pesquisa. Porém, faz-se necessário entender os problemas enfrentados pelos grupos minoritários para então fazer um trabalho de diversidade e inclusão que tenha grande impacto social e estrutural.

2 BARREIRAS SISTÊMICAS E A EQUIDADE NA EDUCAÇÃO STEM

As barreiras sistêmicas são definidas como sistemas, políticas ou práticas que fazem com que alguns indivíduos de grupos sub-representados recebam acesso desigual ou sejam excluídos da participação em empregos, serviços ou programas. Essas barreiras são de natureza sistêmica, o que significa que resultam de práticas, políticas, tradições e/ou valores de nível institucional que podem ser “não intencionais” ou implícitos, mas que têm impactos sérios e duradouros na vida das pessoas afetadas.



As barreiras sistêmicas dentro das universidades e ambientes de inovação são bem documentadas. Para abordar essas barreiras sistêmicas persistentes na educação STEM, indivíduos em todos os níveis (por exemplo, estudantes, estagiários, professores, pesquisadores, administradores, agências de fomento de pesquisa, formuladores de políticas públicas) devem desempenhar um papel sustentado na mitigação. Isso requer que todos os indivíduos reconheçam que existem barreiras, compreendam quais são as barreiras e suas consequências e entendam como os discentes, docentes e pesquisadores podem desempenhar um papel para enfrentá-las.

Promover um sentimento de pertencimento entre alunos de diferentes identidades e experiências de vida é um elemento crucial do ensino equitativo em STEM, ajudando assim os alunos a desempenhar e desenvolver o melhor de suas habilidades (BRANDON; CHARLTON, 2011).

O conceito de ensino inclusivo está documentado na literatura especializada sobre responsividade cultural, uma pedagogia que reconhece a importância de ser responsivo à presença e contribuições de alunos culturalmente diversos em todos os aspectos da aprendizagem (LADSON-BILLINGS, 1995; GAY, 2002). O ensino inclusivo expande essa abordagem considerando todas as formas de diferenças nos ambientes de ensino e aprendizagem, incluindo cultura, raça e etnia, bem como idade, habilidade, gênero, sexualidade, origem socioeconômica e outras diferenças individuais e sociais que afetam as experiências de aprendizagem das pessoas.

Todos nós temos muitas identidades sociais, algumas das quais podem parecer mais relevantes ou imutáveis no ambiente da sala de aula de maneiras e contextos inesperados. Sendo assim, a identidade do corpo docente pode ajudar a criar conexões com alguns estudantes, pode também ajudar a posicionar o educador como um especialista ou ainda pode questionar a legitimidade ou experiência do mesmo (BARNETT, 2013).

Pensar em como a equidade e a inclusão aparecem no ensino STEM e sobre como diferentes aspectos da identidade do corpo docente impactam tanto a didática quanto a experiência de aprendizagem dos alunos, requer reflexão. Em resumo, o ensino inclusivo e equitativo em STEM compartilha os seguintes compromissos:

- Ser sensível à presença e contribuições de diversos alunos;
- Reconhecer a diversidade dos alunos que vão acessar e interagir com o conhecimento e aceitar as diferentes formas de aprendizagem que chegarão à sala de aula, considerando suas vivências e o acesso desigual aos recursos;
- Garantir que os materiais e o conteúdo do curso sejam relevantes para todos os alunos;
- Estar ciente de como sua identidade, crenças, suposições e sistemas de valores afetam sua didática e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos.

3 BOAS PRÁTICAS

Desafios sistêmicos, quando são apresentados contra os estudantes devido a algum aspecto da identidade do corpo docente, especialmente aqueles relacionados a direitos humanos como raça/etnia, identidade de gênero, religião ou sexualidade, por exemplo, criam um ambiente de aprendizagem hostil e injusto para os alunos, prejudicando a integridade do curso e instituição, e podem até contribuir para a ausência sistêmica ou evasão de certos grupos, por exemplo, a sub-representação histórica de mulheres em campos STEM. Lembrando que diversidade é um fato e inclusão é uma escolha. Existe uma vasta literatura abordando muitas outras barreiras e exclusões, e os impactos que elas podem ter sobre os alunos (CONSIDINE *et al.*, 2017; COTNER; BALLEEN, 2017; EDDY; HOGAN, 2014; HAAK *et al.*, 2011; NEILL *et al.*, 2019; SALEHI *et al.*, 2019).

Sempre que possível, devem ser implementadas estratégias para evitar que surjam barreiras impedindo a aprendizagem ou mesmo na execução de alguma atividade pelos estudantes. Na Figura 3 apresenta de uma maneira humorística, porém a triste realidade do sistema educacional e algumas limitações na execução de tarefas. Uma maneira muito útil para evitar que muitos problemas surjam espontaneamente na sala de aula é o uso de diretrizes de grupo, ou acordos de grupo. Diretrizes de grupo tem por objetivo estabelecer regras acordadas explicitamente, indicando que os limites de comportamento na sala de aula devem se enquadrar e fornece também um ponto de referência em incidentes específicos.

Figura 3 - Reduzir barreiras sistêmicas no ensino e aprendizagem STEM requer entendimento sobre diversidade e inclusão.



Fonte: Adaptado Fircroft College of Adult Education, Diversity, Training, Birmingham, UK (2011).



Intervir se houver um comentário ofensivo quando foi observado. A estrutura de F. O. C. I. D. (em inglês A.C.T.I.O.N), abaixo, fornece boas diretrizes que podem ajudar a transformar uma situação potencialmente dolorosa em que os envolvidos tenham a oportunidade de aprender e crescer (TELEM; MARTIN, 2020).

- **Faça perguntas** esclarecedoras à pessoa cujo comportamento você vê como ofensivo para entender o que aconteceu. (por exemplo, “Quero ter certeza de que entendi o que você estava dizendo. Você estava dizendo isso...?”)
- **Ouçã com atenção** o que eles têm a dizer.
- **Conte sua observação** de maneira factual (por exemplo, “Notei que...”). Concentre em descrever o que a pessoa fez, em vez de avaliar a ação ou a pessoa (por exemplo, “Você é homofóbico”).
- **Impacto.** Discuta o impacto da atitude e/ou comentário ofensivo em outras pessoas sem destacar a pessoa que você acha que foi afetada pelo incidente (por exemplo, “Como você acha que esse tipo de comentário faria outras pessoas se sentirem?”). Concentre-se no impacto da atitude, em vez da intenção.
- **Domine** seus pensamentos e sentimentos em torno do impacto da atitude e/ou comportamento (por exemplo, “Quando ouço seu comentário, penso/sinto...”).

As dinâmicas de raça e gênero também foram investigadas para entender como trabalho em grupo influencia no aprendizado dos alunos nas disciplinas STEM (ROSSER, 1998). O autor sugere que os professores devem sempre levar em consideração raça, gênero e outras dimensões da diversidade na sala de aula. Aqui estão alguns elementos a serem considerados ao planejar o trabalho em grupo para o seu curso:

Como você está comunicando aos estudantes os objetivos e os benefícios do trabalho em grupo para o aprendizado em sua disciplina?

Ter uma conversa explícita com os estudantes sobre os objetivos de uma forma de avaliação (incluindo trabalho em grupo) pode ajudá-los a entender melhor seus benefícios e sua conexão com os resultados de aprendizagem do conteúdo. Para alguns estudantes, a oportunidade de trabalhar em equipes diversas em empregos futuros pode ser um bom motivador.

Como você está ajudando a definir as expectativas do grupo para o trabalho em grupo?

Definir algumas expectativas por meio de um processo colaborativo pode ajudar os estudantes a sentirem alguma propriedade sobre o processo e pode ajudá-los a articular pontos de tensão durante o trabalho em grupo.



Como os grupos serão construídos?

Permitir que os estudantes escolham seu próprio grupo pode diminuir o risco de conflito, mas também pode diminuir as oportunidades para que aprendam a trabalhar com diferentes pessoas. Se os grupos forem selecionados pelo professor, informe-se sobre a dinâmica do grupo. Por exemplo, na Engenharia, colegas do sexo feminino em pequenos grupos de trabalho aumentam a motivação, a participação verbal ativa e as aspirações de carreira das mulheres (DASGUPTA; SCIRCLE; HUNSINGER, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão aqui apresentada fornece como estrutura para pensar sobre o ensino inclusivo e como desigualdades sistêmicas impactam a vida cotidiana dos alunos e educadores. Além disso, o ensino inclusivo não é uma lista de verificação rápida que você pode percorrer independentemente da disciplina ou mesmo do contexto de ensino. Em vez disso, utilizar estratégias que considerem questões sobre equidade, diversidade e inclusão (EDI) para seu ensino significa perceber as diferenças individuais e sociais em sua sala de aula. Paradoxalmente, sem uma lente EDI, o aprendizado e ensino podem realmente exacerbar desigualdades pré-existentes. Por fim, estar atento a própria identidade e suposições, e permanecer curioso sobre o que você pode fazer para continuar aprendendo e melhorando como professor e/ou educador.

REFERÊNCIAS

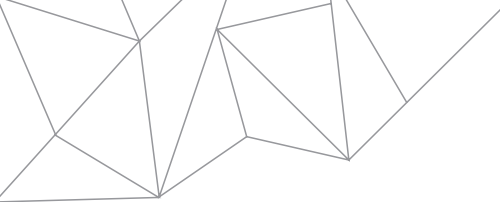
ADAMS, M. *et al.* (Org.). **Readings for Diversity and Social Justice: An Anthology on Racism, Antisemitism, Sexism, Heterosexism, Ableism, and Classism.** 1st edition ed. New York; London: Routledge, 2000.

BARNETT, P. E. Unpacking teachers' invisible knapsacks: Social identity and privilege in higher education. *Liberal Education*, Washington D.C.: **Association of American Colleges and Universities**. v. 99, n. 3, 2013. Disponível em: <https://ocul-gue.primo.exlibrisgroup.com>. Acesso em: 10 jul. 2022.

BRANDON, T.; CHARLTON, J. The lessons learned from developing an inclusive learning and teaching community of practice. **International Journal of Inclusive Education**, v. 15, n. 1, p. 165-178, fev., 2011.

BYBEE, R. W. Advancing STEM Education: A 2020 Vision. **Technology & Engineering Teacher**, v. 70, n. 1, p. 30-35, set., 2010.

CANNADY, M. A.; GREENWALD, E.; HARRIS, K. N. Problematizing the STEM Pipeline Metaphor: Is the STEM Pipeline Metaphor Serving Our Students and the STEM Workforce? **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 443-460, 2014.



CANNING, E. A. *et al.* STEM faculty who believe ability is fixed have larger racial achievement gaps and inspire less student motivation in their classes. **Science Advances**, v. 5, n. 2, fev., 2019.

CLARK-BLICKENSTAFF, J. Women and science careers: leaky pipeline or gender filter? **Gender and Education**, v. 17, n. 4, p. 369-386, out., 2005.

CONSIDINE, J. R. *et al.* How Do You Achieve Inclusive Excellence in the Classroom? **New Directions for Teaching and Learning**, v. 2017, n. 151, p. 171-187, 2017.

COTNER, S.; BALLEEN, C. J. Can mixed assessment methods make biology classes more equitable? **PLOS ONE**, v. 12, n. 12, dez., 2017.

CRENSHAW, K. *et al.* **Critical Race Theory: The Key Writings that Formed the Movement**. [S.l.]: The New Press, 1995.

CRONIN, C.; ROGER, A. Theorizing progress: Women in science, engineering, and technology in higher education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 6, p. 637-661, 1999.

DASGUPTA, N.; SCIRCLE, M. M.; HUNSINGER, M. Female peers in small work groups enhance women's motivation, verbal participation, and career aspirations in engineering. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 16, p. 4988-4993, abr., 2015.

EDDY, S. L.; HOGAN, K. A. Getting Under the Hood: How and for Whom Does Increasing Course Structure Work? **CBE: Life Sciences Education**, v. 13, n. 3, p. 453-468, set., 2014.

GAY, G. Preparing for Culturally Responsive Teaching. **Journal of Teacher Education**, v. 53, n. 2, p. 106-116, mar., 2002.

HAAK, D. C. *et al.* Increased Structure and Active Learning Reduce the Achievement Gap in Introductory Biology. **Science**, v. 332, n. 6034, p. 1213-1216, jun., 2011.

HONEY, Margaret; PEARSON, Greg; SCHWEINGRUBER, Heidi. **STEM Integration in K-12 Education**. [S.l.]: National Academies Press, 2014.

HURTADO, S. *et al.* Enhancing Campus Climates for Racial/Ethnic Diversity: Educational Policy and Practice. **The Review of Higher Education**, v. 21, n. 3, p. 279-302, 1998.

LADSON-BILLINGS, G. Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy. **American Educational Research Journal**, v. 32, n. 3, p. 465-491, set., 1995.

LINDER, C. *et al.* Building Inclusive Pedagogy: Recommendations From a National Study of Students of Color in Higher Education and Student Affairs Graduate Programs. **Equity & Excellence in Education**, v. 48, n. 2, p. 178-194, abr., 2015.

NEILL, C. *et al.* Structured learning environments are required to promote equitable participation. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 20, n. 1, p. 197-203, jan., 2019.



ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)**. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **UNESCO science report: towards 2030**. Paris: UNESCO Publ, 2015.

PAWLEY, A. L.; HOEGH, J. **Exploding Pipelines: Mythological Metaphors Structuring Diversity-Oriented Engineering Education Research Agendas**. In: ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION, 2011. Disponível em: <https://peer.asee.org/exploding-pipelines-mythological-metaphors-structuring-diversity-oriented-engineering-education-research-agendas>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ROSSER, S. V. Group Work in Science, Engineering, and Mathematics: Consequences of Ignoring Gender and Race. **College Teaching**, v. 46, n. 3, p. 82-88, ago., 1998.

SALAZAR, M. R.; FEITOSA, J.; SALAS, E. Diversity and team creativity: Exploring underlying mechanisms. **Group Dynamics: Theory, Research, and Practice**, v. 21, n. 4, p. 187-206, 2017.

SALEHI, S. *et al.* Demographic gaps or preparation gaps?: The large impact of incoming preparation on performance of students in introductory physics. **Physical Review Physics Education Research**, v. 15, n. 2, jul., 2019.

TELEM, D. A.; MARTIN, C. A. **Diversity, Equity and Inclusion**. [S.l.]: Springer Nature, 2020.

WALTON, G. M. *et al.* Two brief interventions to mitigate a “chilly climate” transform women's experience, relationships, and achievement in engineering. **Journal of Educational Psychology**, v. 107, n. 2, p. 468-485, 2015.