

Tecnologias Educacionais Estereotipadas: Um desafio a ser enfrentado

Title: Stereotyped Educational Technologies: A challenge to be faced

Jário Santos
Universidade de São Paulo
jariojj@usp.br

Ester Andrade
Universidade Federal de Alagoas
elpa@ic.ufal.br

Kelly Silva
Universidade Federal de Alagoas
kbas@ic.ufal.br

Marcos Pereira
Universidade Federal da Bahia
emanoel@ufba.br

Cristiana Carina BLD Bittencourt
Universidade Federal de Alagoas
cristianacarina05@gmail.com

Kamila Benevides
Universidade Federal de Alagoas
kab@ic.ufal.br

João Nascimento
Universidade Federal de Alagoas
joao.nascimento@ip.ufal.br

Ig Bittencourt
Universidade Federal de Alagoas
ig.ibert@ic.ufal.br

Sheyla Fernandes
Universidade Federal de Alagoas
sheyla.fernandes@ip.ufal.br

Seiji Isotani
Universidade de São Paulo
sisotani@icmc.usp.br

Resumo

No Brasil, a modalidade de educação online tornou-se mais presente nas instituições de ensino superior. Para atender toda a demanda proporcionada por essa mudança de paradigma, tecnologias educacionais surgem como mediadoras para realização da aprendizagem. Por meio disso, diversos benefícios atrelados com as tecnologias educacionais fazem com o que as tecnologias sejam uma medida fundamental para proporcionar a educação, reforçando ainda mais o processo de ensino-aprendizagem: forma de ensinar e aprender, principalmente no cenário pandêmico gerado pelo Covid-19. Entretanto, algumas tecnologias educacionais possuem limitações em seu Design, desconsiderando atributos que podem ser utilizados para uma construção adequada de tecnologias educacionais, de forma que torne a tecnologia mais personalizada, como: (i) idade; (ii) gênero; (iii) motivações; e, por fim, (iv) perfil e categorias de estudantes. As desigualdades decorrentes da limitação atual na construção das tecnologias educacionais existentes, são objetos de estudo de uma área emergente na literatura denominada Ameaça de Estereótipo. O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir desafios presentes no desenvolvimento de tecnologias educacionais, bem como discutir a luz da literatura os problemas associados a estereotipação destas tecnologias desde sua elaboração à sua utilização pelo público-alvo, tendo em vista as possibilidades de produção de vieses e desigualdades que podem prejudicar grupos específicos, e minoritários, de estudantes. Concluímos que a temática relacionada as Tecnologias Educacionais Estereotipadas é uma área diversificada e precisa ser melhor explorada tendo em vista os benefícios que podem advir da melhora dos ambientes educacionais virtuais gamificados.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais; Estereótipos, Ameaça de estereótipos; Desempenho; Aprendizagem.

Abstract

In Brazil, online education has become more present in higher education institutions. To meet all the demand provided by this paradigm shift, educational technologies emerge as mediators for the realization of learning. Through

this, several benefits linked to educational technologies make the technologies a fundamental measure to provide education, further reinforcing the teaching-learning process: how to teach and learn, mainly in the pandemic scenario generated by Covid-19. However, some educational technologies have limitations in their design, disregarding attributes that can be used for an adequate construction of educational technologies, in a way that makes the technology more personalized, such as: (i) age; (ii) gender; (iii) motivations; and, finally, (iv) profile and categories of students. The inequalities resulting from the current limitation in the construction of existing educational technologies are objects of study of an emerging area in the literature called Stereotype Threat. The objective of this work is to present and discuss challenges present in the development of educational technologies, as well as to discuss in the light of the literature the problems associated with stereotyping of these technologies from their elaboration to their use by the public-targeted, in view of the possibilities of producing biases and inequalities that may harm specific groups, We conclude that the theme related to Stereotyped Educational Technologies is a diversified area and needs to be better explored in view of the benefits that can come from the improvement of gamified virtual educational environments.

Keywords: Educational technologies; Stereotypes; Stereotype threat; Performance; Learning.

1 Introdução

Conforme a Associação Brasileira de Educação a Distância¹ em censo divulgado em 2021, durante os anos de 2014 a 2019, a modalidade de educação online está cada vez mais presente nas instituições de ensino superior do Brasil. Segundo o censo ABED², no período de 2017 a 2019, o crescimento foi de 19.67%, 36.99% e 21.33% para esta modalidade inserida em instituições do ensino superior. O censo também demonstrou um crescimento de 86.25%, 33.64% e 14.30% na quantidade de ingressantes neste mesmo período, constatando uma mudança de paradigma e uma descentralização das modalidades de ensino.

Para atender a demanda proporcionada por essa mudança de paradigma, tecnologias educacionais surgem como mediadoras para realização da aprendizagem, tanto para um ensino totalmente online, quanto para um modelo de ensino híbrido Valente (2014). Essa demanda traz a necessidade de tecnologias com diferentes implantações e formas distintas de avaliação, como metodologia ativas, inseridas na aprendizagem colaborativa³, sala de aula invertida⁴, aprendizagem baseada em projetos⁵, além de técnicas mais recentes que utilizam inteligência artificial e gamificação.

Essa grande variedade de tecnologias educacionais trazem, para além da capacidade de suprir as demandas de aprendizagem dos alunos, a possibilidade de comportar uma imensa quantidade de usuários. Isso ocorre devido à necessidade de adequação à modalidade "à distância" para permitir o aprendizado a partir de: (i) qualquer lugar - alunos com dispositivos e acesso à internet podem se matricular esteja onde estiverem; (ii) a qualquer momento - qualquer hora do dia, o aluno tem os conteúdos disponíveis de forma a estudar independente do tempo; e (iii) para qualquer pessoa - independente da faixa etária, adulto ou adolescente pode se inscrever em cursos ofertados.

Estudos apresentam diversos benefícios atrelados com as tecnologias educacionais. Diante do cenário pandêmico, provocado pelo (Covid-19), as tecnologias educacionais têm se apresentando como medida fundamental para proporcionar a educação, reforçando ainda mais o processo de ensino-aprendizagem: forma de ensinar e aprender Dhawan (2020). Além disso, Dhawan, reforça que o crescimento das tecnologias educacionais auxilia na maneira como as instituições acadêmicas podem lidar com os desafios associados ao aprendizado online, bem como com oportunidades de crescimento e inovação Adedoyin & Soykan (2020); Vlachopoulos (2020).

As tecnologias educacionais são inclusive utilizadas em diferentes contextos e para propósitos distintos. Para ensino de matemática, por exemplo, retratando a efetividade do seu uso, como abordado por Cheung & Slavin (2013), relacionando a competência dos professores ao se utilizar uma tecnologia educacional Vinayagam & Akhila (2020), sobre a eficácia da tecnologia para auxílio na escrita Xu et al. (2019); Santos et al. (2016); José et al. (2015). Mas todos esses aspectos proporcionados pela tecnologia educacional estão vinculados aos benefícios, desafios e estratégias no ensino online, como visto em Bailey & Lee.

¹da Sigla: ABED

²Acesso em 10 de abril de 2021 http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/censo_ead/1986/2021/03/censoeadbr_-_2019/2020

³do inglês Computer-supported Collaborative Learning – CSCL

⁴do Inglês Flipped Classroom

⁵do inglês Project-based Learning

Mas não são apenas os contextos que influenciam na aplicação e efetividade das tecnologias educacionais. Diversos estudos presentes na literatura retratam um cenário de impacto, promovido pelas tecnologias educacionais, a depender do público-alvo para qual são aplicadas. Isso ocorre devido a algumas tecnologias educacionais possuírem limitações em seu Design Schöbel et al. (2020), ou seja, atributos que podem ser utilizados em sua construção Klock et al. (2015), de forma que torne a tecnologia mais personalizada, como: (i) idade; (ii) gênero; (iii) motivações; e, por fim, (iv) perfil e categorias de estudantes, que podem favorecer o surgimento de desigualdades, como: (i) alguns alunos aprendem mais que outros; (ii) diminuição do engajamento em determinados grupos de estudantes Forman et al. (2020); (iii) capacidade de compreensão do problema em alunos de gêneros opostos Pedro et al. (2015); (iv) altas taxas de evasão por um grupo de aluno; entre outros.

As desigualdades decorrentes da limitação de design na construção das tecnologias educacionais existentes, são objetos de estudo de uma área emergente na literatura denominada Ameaça dos Estereótipos, que consiste em uma preocupação exacerbada de que o sujeito será avaliado com base em um estereótipo negativo sobre si, ou sobre o grupo social ao qual pertence Myers et al. (2014). Este estereótipo é caracterizado pela incidência de um padrão atrelado a preferência de um determinado grupo Lippmann (1946). Essa preferência faz com o que o grupo beneficiado apresente um melhor desempenho quando comparado ao grupo prejudicado, o principal fator de desempenho estudado e evidenciado é a performance da aprendizagem.

Motivados por esse fenômeno, alguns estudos apresentaram resultados interessantes e significativos sobre o efeito da ameaça dos estereótipos na aprendizagem em tecnologias educacionais estereotipadas. Chang et al. (2019) em seu estudo apresentou dados que indicam que interações com avatares masculinos estereotipados afetam negativamente a performance e o nível de aprendizagem de mulheres que utilizam esses ambientes. No estudo de Albuquerque et al. (2017), observou-se que a ameaça dos estereótipos tem efeitos na ansiedade dos alunos em ambientes educacionais online gamificados. O resultado do estudo de Albuquerque et al. (2017) aponta para que a mudança no nível de ansiedade das mulheres foi maior que a mudança do nível nos homens ao utilizarem uma tecnologia educacional estereotipada para homens.

Mas a ameaça pode estar presente não apenas em atributos, cores e componentes da tecnologia educacional, como visto no estudo de Albuquerque et al. (2017), como também em interações dos usuários com os próprios elementos. O estudo de Christy & Fox (2014) discute como as configurações em tabelas de classificação podem estar relacionadas à ameaça dos estereótipos. De acordo com autores, existem evidências de que mulheres, na condição da tabela de classificação dominante para o gênero feminino, apresentaram o pior desempenho no teste de matemática quando comparadas as mulheres na condição de tabela de classificação dominante para homens.

Desta forma, podemos inferir que os estereótipos podem se fazer presentes em duas situações: (i) estereótipos contidos na plataforma mediados pelo Design, referindo-se a qualquer representação que possa desencadear em uma ameaça estereotípica gerada no momento da criação ou elaboração do próprio ambiente; ou (ii) estereótipos gerados no momento de execução da plataforma, em que a ameaça será ativada mediante as interações dos próprios usuários, seja esta com outros usuários, grupos de estudo, ou até mesmo por interações proporcionadas pela plataforma, uma destas últimas, o feedback, vinculado a determinados atributos da gamificação, como missões, e, também, surge como um modo de retorno de orientação para o usuário, mediante a realização de uma atividade.

O objetivo deste estudo é apresentar e discutir desafios presentes no desenvolvimento de tecnologias educacionais, bem como discutir a luz da literatura os problemas associados a estereotipação destas tecnologias desde sua elaboração à sua utilização pelo público-alvo, tendo em vista as possibilidades de produção de vieses e desigualdades que podem prejudicar grupos específicos, e minoritários, de estudantes.

O presente trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: na Seção 2 encontra-se a elaboração de todo o arcabouço teórico-conceitual para estereótipos, seguida dos respectivos tipos de estereótipos; a Seção 3 discute a ameaça ligada aos estereótipos, bem como seus possíveis mediadores e moderadores; logo em seguida, na Seção 4 é discutido o efeito da ameaça dos estereótipos vinculados às tecnologias educacionais estereotipadas, seguida de seus respectivos tipos; e, por fim, na Seção 5, são discutidos alguns dos desafios que regem tecnologias estereotipadas, bem como as possíveis maneiras para se iniciar o processo de resolução destes problemas.

2 Estereótipos: Apanhado Histórico-conceitual

O ano de 1918 testemunhou o fim da Primeira Guerra Mundial. Ainda sob os escombros da destruição, inicia-se um intenso movimento de negociações nos quais representantes das várias nações envolvidas no conflito, vencedores e vencidos, tentavam chegar a um acordo político que definitivamente terminasse naquele período funesto da história da humanidade. Um desses negociadores, o jornalista estadunidense Walter Lippman, posteriormente relatou o clima das reuniões e nos fez crer que os mais brilhantes negociadores (diplomatas, políticos, cientistas, intelectuais, quadros técnicos), todos habilitados e diplomados pelas melhores universidades dos países mais avançados do mundo não conseguiam chegar a acordos que conduzissem a uma solução harmoniosa para os contenciosos que se apresentavam nas mesas de negociação. Hoje reconhecemos que as negociações do tratado de Versalhes fracassaram, o que suscitou a interpretação de que a segunda grande guerra mundial começou no exato dia em que a primeira foi finalizada.

O relato de Lippman nos interessa por acentuar as dificuldades na realização de tarefas, mesmo em pessoas extremamente qualificadas, quando estas não conseguem abandonar as concepções de mundo que as dominam. Estas visões de mundo prévias, rígidas e marcantes foram qualificadas por Lippman como fotografias na cabeça e, em um livro publicado em 1922, alguns anos depois das negociações, ele as denominou estereótipos, importando um termo usual na linguagem da indústria tipográfica (Lippman, 1981). Os comentadores posteriores da obra de Lippman acentuam prioritariamente as características mais pregnantes dos estereótipos, como: a imprecisão de julgamento, a generalização indevida, a rigidez mental. Porém, pouco acentuaram uma dimensão a ser explorada no presente artigo: a de que as representações estereotipadas interferem no julgamento, na tomada de decisões e, conseqüentemente, dificultam a realização de inúmeras atividades.

Para tratarmos do Estereótipo enquanto conceito, faz-se necessário realizar uma discriminação quanto ao emprego do termo, desde sua origem até o seu uso moderno. Etimologicamente, a palavra estereótipo tem origem grega (“*stereo*” - rígido; “*typos*” - impressão) e era utilizada para se referir a uma forma de impressão feita a partir de peças metálicas utilizadas para reprodução em massa de livros em meados do século XVIII Boca & Ashmore (1980).

Os estereótipos são crenças e crenças são produtos, como tais resultantes de um processo, a estereotipização, entendida como um julgamento que impele um alvo a ser visto como sendo dotado de atributos semelhantes aos demais membros da categoria ou do grupo onde foi incluído (Yzerbyt, Rocher, & Schadron, 1997). O julgamento estereotipado está presente nas nossas atividades corriqueiras e, obviamente, não deixaria de se insinuar no universo da tecnologia da informação (Bolukbasi, Chang, Zou, Saligrama & Kalai (2016).

A apropriação do conceito de estereótipos ocorreu numa época em que a preocupação com os julgamentos injustificados de inúmeros grupos e categorias sociais se tornou uma característica marcante da psicologia social, o que serve, desde logo, como indicador de que a principal acepção que ainda atribuímos ao termo é negativa, associando-os aos julgamentos injustos, considerando-os como a base cognitiva que fundamenta tanto as atitudes preconceituosas, quanto às discriminações.

Em um primeiro momento pôde ser identificada uma aproximação conceitual entre as noções de estereótipos e a de atitudes, porém posteriormente o conceito mostrou-se fortemente associado com a noção de categorização. Os estereótipos passaram a ser tratados como processos cognitivos decorrentes da ativação automática ou controlada de mecanismos cognitivos, vinculando-se estreitamente com processos psicológicos básicos como a percepção, a atenção e a memória. Destitui-se, parcialmente, a conotação negativa a qual foram associados inicialmente e passaram a ser concebidos como um mecanismo psicológico habitual, corriqueiro e comum na vida de todo e qualquer ser humano.

A mudança de perspectiva associada aos estereótipos nos ajuda a discutir sua dupla função concebida pela psicologia social. De um lado eles se associam à economia cognitiva e contribuem para podermos simplificar e tornar menos complicada a nossa apreensão da realidade social, por outro, eles funcionam como mitos de legitimação e de racionalização, tornado-se elementos fundamentais na manutenção do status quo. A dupla função dos estereótipos nos é útil enquanto compreendemos que não apenas a presença de determinados padrões de estereotipização podem se constituir em elementos funcionais e importantes para a elaboração e execução de ambientes de tecnologia da informação, como também é imprescindível que encontremos formas de monitorar, isolar e inibir os elementos estereotípicos que possam produzir efeitos ideológicos legitimadores da desigualdade e do tratamento injusto de determinadas categorias de pessoas.

Apesar das diferenças que ostentam, os conceitos de estereótipos, preconceitos e discriminação, estes dependem da admissão de que os fenômenos aos quais eles se referem se manifestam numa perspectiva emergentista, pois dependem da integração real, imaginária ou antecipada de dois elementos, o percebedor e o alvo. Esta diferenciação está associada com outra classificação de estudos sobre os estereótipos, pois eles podem ser estudados segundo a perspectiva do agente, quem estereotipiza e a do alvo, o objeto do julgamento estereotipado. A nossa proposta de trabalho preserva esta distinção, pois se volta tanto para identificar e controlar os fatores que elevam o potencial de aplicação dos estereótipos, o que a posiciona sob a perspectiva de análise dos agentes, como também se volta para o potencial de desenho e de implementação de ambientes de aprendizagem nos quais os alvos possam se sentir seguros em relação à ameaça dos estereótipos.

Através disso, pode-se destacar a relação existente entre estereótipo, preconceito e discriminação, esta, que no que lhe concerne, está atrelada a diversas dimensões: sexual, raça, gênero, aparência, idade, etc. A Figura 1 apresenta a dimensionalidade existente desde a fundamenta-

ção de estereótipo até a construção da discriminação atrelada ao preconceito. Visto que a ação de estereotipar é generalizar, quando essa generalização é sustentada por uma crença negativa, tem-se em sua essência, a formação de um preconceito. Desde que essa concepção, caracterizada por uma atitude negativa, desenvolve-se para um comportamento negativo, ou seja, ação, tem-se o surgimento da discriminação. Entre outras palavras podemos dizer que a crença negativa, a atitude de julgar negativamente e o efeito de se comportar tomando-se uma ação negativa, correspondem respectivamente ao estereótipo, preconceito e discriminação.

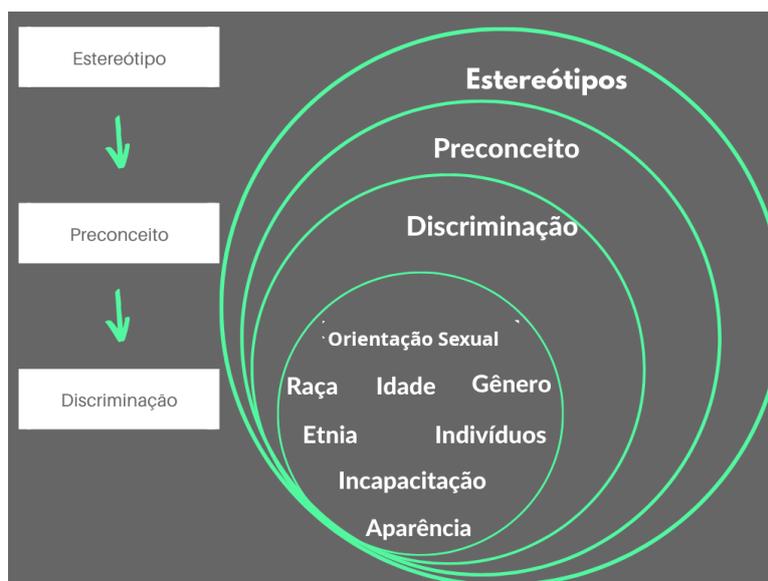


Figura 1: Diferentes tipos de estereótipos.

Adaptado de M. E. Pereira (2002)

Os estereótipos podem se aplicar indiscriminadamente a inúmeros alvos. Estes tanto podem ser membros de categorias sociais, quanto de grupos. As categorias sociais primárias são as de gênero, as étnicas e as étnico-raciais, assumindo-se que elas podem ser mais facilmente submetidas a julgamentos estereotipados do que as outras categorias. Pessoas são alvos frequentes de estereótipos, os quais podem variar conforme a cultura, ambiente, idade ou orientação sexual do grupo estereotipado. Os estereótipos mais comuns são de perfilamento racial, perfilamento de gênero, cultural, grupos de indivíduos, idade e orientação sexual, conforme pode ser visto da Figura 2.

- **Perfilamento racial** Acredita-se que preconceitos individuais e racismo são os responsáveis por esses padrões raciais, contudo estudos apontam uma maior frequência de discriminação por práticas organizacionais sem intenção de causar efeitos raciais ou com viés de estereótipos sociais Tomaskovic-Devey & Warren (2009). Essas práticas, muitas vezes, estão embutidas em treinamentos de rotinas de policiamento, por exemplo, nos quais os policiais são encorajados a abordar determinados perfis de suspeitos, ocasionando em um policiamento com viés racial. Quando considerada a questão educacional, são encontrados na literatura estudos que relacionam o efeito da ameaça dos estereótipos ao baixo desempenho dos alunos. Em seu estudo Steele (1995) encontrou evidências empíricas do efeito negativo de um estereótipo relacionado aos negros (ex: negros são menos inteligentes que os brancos) na

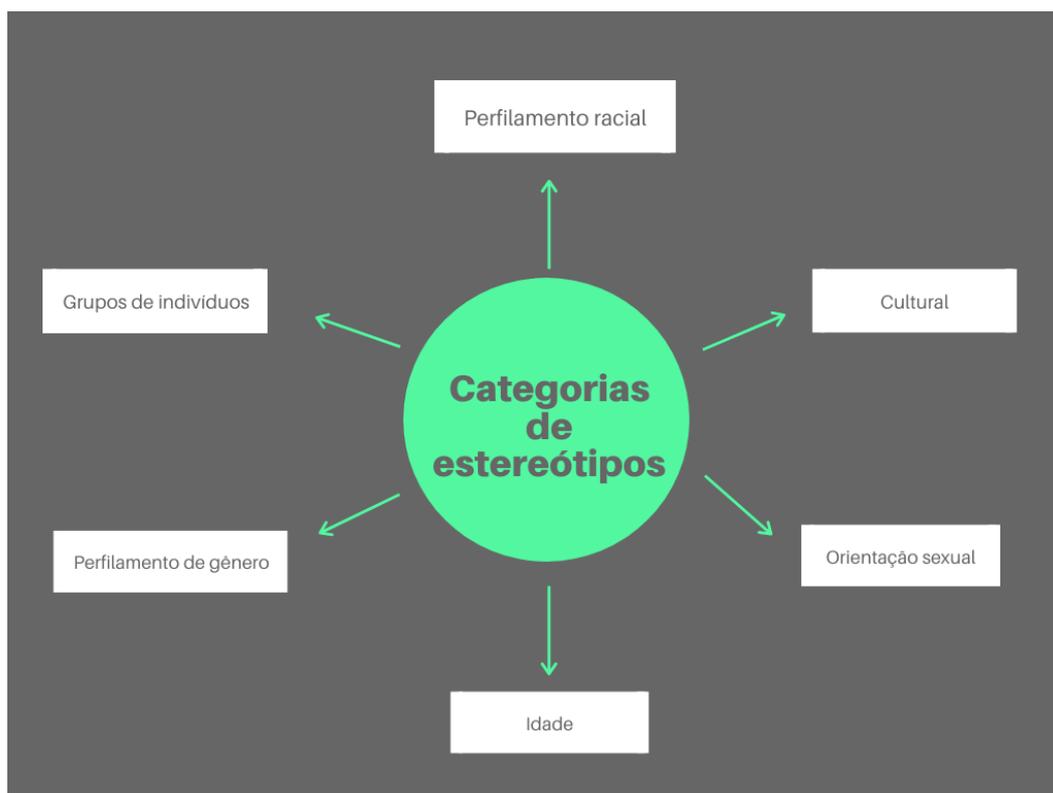


Figura 2: Categorias de estereótipos.

Adaptado de M. E. Pereira (2002)

performance intelectual de um grupo de estudantes negros quando comparados a um grupo de estudantes universitários não negros. A pesquisa Bosch et al. (2019) demonstrou os resultados que os dados demográficos dos alunos estão relacionados ao sucesso em um curso STEM online, especialmente para alunos de grupos raciais minoritários sub-representados.

- **Perfilamento de gênero** As diferenças entre gêneros são partes integrantes da cultura. Essas diferenças quase sempre apontam homens como provedores do lar e mulheres como domésticas, cuidadoras e responsáveis pela criação dos filhos. Mesmo com a mobilização para a desconstrução destes perfis de gênero, Merluzzi & Dobrev 2015 acreditam que estes por serem elaborados com base em estereótipos, acabam, por exemplo, afetando até mesmo os mais altos cargos corporativos no que diz respeito à disponibilização de oportunidades para desenvolvimento profissional. Da mesma forma, estereótipos de gênero relacionados à aprendizagem são construídos em pensamentos que grupos majoritários são melhores que grupos minoritários em determinadas atividades. O estudo de Chang et al. (2019) demonstra que a reação de mulheres utilizando uma plataforma com avatares homens, pode moderar o efeito da ameaça de estereótipo de gênero provocando a queda de desempenho em certos ambientes.
- **Cultural** Os estereótipos culturais são definidos por expectativas generalizadas Langenhove & Harré (1994). Comumente são associadas a grupos regionais, países ou culturas, alguns exemplos incluem premissas como "todos os árabes e muçulmanos são terroristas", "todos

os judeus são gananciosos", "todos os asiáticos são bons em matemática", "todo nordestino é ignorante", "no nordeste não tem água potável", etc. O estudo de Eglash et al. (2011) apresenta um experimento que investigou a possibilidade de uma combinação de estudos de ideias e práticas computacionais, aplicados em seu contexto cultural e associados a uma aprendizagem criativa baseada em design, aumentar o envolvimento e o desempenho de alunos sub-representados. Como resultado os estudantes latinos-americanos e afro-americanos, reforçaram a construção da própria identidade cultural, o que por sua vez promoveu um estímulo a aprendizagem dos alunos.

- **Grupos de indivíduos** Este tipo de estereótipo é definido por características específicas associadas a determinados grupos, por exemplo, "todas as loiras não são inteligentes", "todos os políticos são corruptos", "todos os idosos são doentes e teimosos", etc. Este tipo de estereótipo, também, encontra-se geralmente associado aos agrupamentos de alunos comumente encontrados nas escolas, tais como, nerds, atletas, populares, etc. O trabalho de Kizilcec et al. (2017) relata esse tipo de ameaça presente nos cursos online abertos massivos (MOOCs) nos quais os alunos que vivenciam a ameaça de identidade social ao sentir medo de serem julgados negativamente devido ao grupo social com o qual se identificam pondo em risco o seu desempenho.
- **Idade** Este estereótipo está diretamente ligado às características associadas à idosos. Este, é o único tipo de estereótipo que, assumindo que os indivíduos vivam o suficiente, incluirá todos no mesmo grupo estereotipado através do processo de envelhecimento, e isto está fora do controle destes indivíduos, visto que isto faz parte do curso natural do desenvolvimento humano Snyder & Miene (1994). Esquecimento, lentidão ao andar, e perda cognitiva leve, são alguns estereótipos associados aos idosos. O estudo de Hess et al. (2003) expôs problemas significativos relacionados a este tipo de ameaça. Os resultados revelam que quando submetidos a testes matemáticos e a contextos de avaliação os adultos mais velhos sentem-se ameaçados.
- **Orientação sexual** Estes estereótipos sugerem que indivíduos com determinadas características físicas ou condutas se encaixem em rótulos criados pela sociedade. Homens gays são considerados com menos masculinidade do que homens héteros, e lésbicas são menos femininas do que mulheres héteros Blashill & Powlishta (2009), ou seja, se um homem tiver feições femininas é rotulado como gay ou se uma mulher praticar alguma atividade física que é, predominantemente praticada por homens então ela será considerada lésbica. Normalmente pessoas que acreditam neste tipo de estereótipo podem também abominar a homossexualidade.

O efeito conjunto dos estereótipos, do preconceito e da discriminação é devastador e pode ser considerado mais deletério quanto mais recorrentes forem as suas manifestações. Os efeitos se apresentam sob formas muito diversas, cujos impactos se refletem em diferentes dimensões: fisiológica, a exemplo da pressão arterial, das doenças cardiovasculares; psicológica, com impactos nas funções perceptuais, atencionais e motivacionais; social, se considerarmos os impactos do racismo, do sexismo e do idadismo institucionais em áreas como a renda, a moradia, a saúde, a justiça e, por certo, a educação. A face mais estudada do impacto dos estereótipos e dos preconceitos no domínio educacional está relacionada às discrepâncias objetivamente constatadas. Esses

dados quantitativos se encontram nos perfis dos matriculados, nas diferenças relativas à obtenção de grau, na qualidade da educação oferecida e na oferta de estágios. Outros efeitos, embora menos imediatamente visíveis, se relacionam a questão do desempenho.

Deste modo podemos introduzir a noção de que a apreensão de um pensamento autoconfirmador de que será avaliado com base em um estereótipo negativo é denominado de Ameaça dos Estereótipos Steele (1995). A ameaça dos estereótipos normalmente surge em tarefas que possuem um elevado nível de dificuldade e/ou exigem uma maior compreensão do assunto vinculado a elas.

Contudo, para ativação de uma ameaça de estereótipo, dois processos devem ser estudados: (i) fonte - local de origem do estereótipo negativo; (ii) alvo - local que sofrerá a incidência da ameaça. Na Figura 3 são apresentadas seis modalidades distintas, segundo Shapiro & Neuberg (2007), pelas quais a ameaça dos estereótipos pode se manifestar com base em dois aspectos: o alvo da ameaça e a fonte da ameaça.



Figura 3: Fonte da Ameaça x Alvo da Ameaça.

Adaptado de Shapiro & Neuberg (2007)

3 Ameaça dos Estereótipos

A teoria da ameaça dos estereótipos inicia-se com a pesquisa proposta e desenvolvida por Steele (1995), com a execução de quatro experimentos para estudar o efeito dos estereótipos aplicados a determinados grupos, mostrando evidências empíricas que estes estereótipos negativos conseguem influenciar o funcionamento intelectual e o desenvolvimento da identidade dos membros de tais

grupos.

Até meados da década de 1980 o principal mecanismo psicológico adotado para explicar as diferenças de desempenho observadas entre estudantes das camadas sociais mais privilegiadas e os aprendizes oriundos dos grupos e categorias sociais alvos de estereótipos negativos envolvia o reconhecimento da importância da cronificação da ansiedade. Como indicado pela expressão, os aprendizes, ao frequentarem ambientes educacionais nos quais a discriminação e a expressão do preconceito eram experiências repetidas, desenvolviam uma condição de ansiedade crônica cujo resultado terminava por impactar as funções fisiológicas e psicológicas, o que os desmotivava e os fazia desenvolver um discurso de menos valia que terminava por confirmar a crença estereotipada de que eles não eram competentes.

A introdução do programa de pesquisas sobre a ameaça dos estereótipos representou uma alternativa explicativa, não por desconsiderar os impactos negativos da cronificação da ansiedade, mas sim por acentuar que qualquer membro de um grupo estereotipado pode apresentar uma redução substancial do desempenho, mesmo que não tenha experienciado uma trajetória sistemática de ter sido alvo de estereótipos e preconceitos. Os estereótipos, nessa perspectiva, foram qualificados como ameaças que pairam no ar e o modelo deixou de estar centrado em variáveis inerentes ao indivíduo (o nível crônico de ansiedade). A explicação para a redução no desempenho passou a se referir às variáveis situacionais.

O conceito de ameaça dos estereótipos se refere, portanto, à redução observada no desempenho de um alvo, ao ser submetido a uma tarefa, dotada de um alto grau de dificuldade, em um contexto de ameaça, usualmente eliciada em um ambiente experimental. A redução do desempenho desde logo se mostrou indiscriminada, no sentido de ser evidenciada tanto em membros dos grupos que sofreram uma experiência crônica de discriminação (mulheres quando sabiam que teriam as suas habilidades matemáticas comparadas com as dos homens brancos, por exemplo), quanto em grupos nos quais não havia indícios de que houve uma experiência de julgamentos estereotipados (estudantes brancos de universidades de elite, quando sabiam que teriam o desempenho intelectual comparado com o de estudantes asiáticos). As evidências experimentais foram replicadas em vários contextos, em vários domínios, indicando consistentemente o efeito das ameaças situacionais na redução do desempenho, embora os resultados tenham suscitado um debate considerável sobre os problemas de validade, uma vez que havia muita suspeita quando se considerava a complexidade da realidade que o experimento tentava replicar.

O acúmulo de evidências e demonstrações acarretou uma mudança substancial de interesse entre os pesquisadores que passaram a se dedicar a entender as condições de eliciação do fenômeno e a identificação dos mecanismos psicológicos responsáveis pela redução do desempenho, adotando-se como estratégia analítica o uso dos moderadores para identificar as condições que favoreciam ou inibiam a demonstração do efeito (grau de dificuldade do teste, as características dos aplicadores, a composição da amostra de participantes, o tipo de instrução adotado durante a realização do teste, etc) e a análise de mediação para identificar os mecanismos psicológicos candidatos a explicar a redução do desempenho (ansiedade, engajamento, codificação e recuperação de informação na memória, identificação com o domínio relacionado ao desempenho, etc).

Os estudos atuais sobre a ameaça dos estereótipos têm testemunhado duas grandes tendências. Uma delas se refere ao desenvolvimento de modelos integrativos, voltados para a articulação de conceitos oriundos de várias tradições de pensamento a exemplo das categorias de exogrupo e

endogrupo, oriundas da teoria da identidade social e da preocupação das distintas dimensões da identidade, derivada da teoria da autocategorização, tal como exemplificado pelo modelo explicativo multiameaça de Shapiro & Neuberg (2007). A outra tendência aparece consistente com o cenário da psicologia social na totalidade, e se refere à condução de forma sistemática de revisões de literatura conduzidas em acordo com as técnicas de meta análise.

Os resultados destes estudos, suscitam uma certa controvérsia, pois ora oferecem indicadores de que o tamanho do efeito da ameaça é reduzido (Shewach, Sackett, & Quint, 2019), pequeno (Flore, & Wicherts, 2015), entre pequeno e médio (Lamont, Swift, & Abrams, 2015; Nguyen, & Ryan, 2008) ou que os efeitos tem se reduzido com a passagem do tempo (Lewis, & Michalak, 2019). Os resultados das meta análises apotam para problemas relacionados à vieses presentes na seleção dos estudos publicados, embora não descartem o impacto dos ambientes ameaçadores na redução do desempenho.

Os fatores que se relacionam com o efeito da ameaça de estereótipo e desempenho são conhecidos, na literatura, como Mediadores e são responsáveis por influenciar nos níveis de aprendizagem Pennington et al. (2016). A Figura 4 apresenta alguns mediadores que atuam quando um determinado estereótipo negativo atua como uma ameaça para um indivíduo ou para o grupo social com o qual se identifica provocando uma situação de sobrecarga cognitiva. Os mediadores podem ser classificados em: Afetivo/Subjetivos, Cognitivos e Motivacionais M. E. Pereira (2002).



Figura 4: Mediadores.

Adaptado de Pennington et al. (2016)

Entretanto, diante do exposto na revisão bibliográfica de Pennington et al. (2016), existe uma dificuldade de detectar com precisão quais os mediadores, tais como a ansiedade, estão envolvi-

dos nos processos relacionados aos efeitos negativos proporcionados pela exposição a ameaça dos estereótipos, dado que existem diversos fatores que pode surgir relacionados a queda de desempenho em atividades acadêmicas estando a ameaça dos estereótipos dentro desse hall. Há também a problemática exposta por Shapiro & Neuberg (2007) de que existem diversas formas de pessoas interpretarem os mesmos fenômenos, ou seja, conforme o modelo de Múltipla Ameaça, cada pessoa interpreta um estereótipo de maneira distinta ainda que pertença ao mesmo grupo ao qual ele se refere.

Com vistas a elucidar a maneira como um estereótipo torna-se uma ameaça temos a figura abaixo,5, que demonstra com exemplos, as situações possíveis de formulação de frases que contenham conteúdos ameaçadores que podem influenciar no comportamento e conseqüentemente no desempenho dos indivíduos.



Figura 5: Estereótipo x Ameaça de estereótipo.

Adaptado de M. E. Pereira (2002)

4 Tecnologias Educacionais Estereotipadas

O uso de técnicas de ensino tem se aprimorado visando tornar a educação mais justa e igualitária, simultaneamente a isso, temos a contínua busca dos professores por alternativas a abordagem tradicional para aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes. A defasagem no sistema tradicional de ensino evidencia a ineficácia do método passivo de aprendizagem, que até então, é muito utilizado Dicheva et al. (2015).

Segundo Rodrigues et al. (2016), tecnologias educacionais são utilizadas como ferramentas para a disseminação do conhecimento de maneira abrangente atendendo as necessidades de seus usuários. Além de tornar o ensino mais dinâmico, por oferecer um conjunto de recursos com fórum, chat, avaliações entre outras Lopes & Gomes (2020). Dessa forma, em virtude ao período pandêmico ocasionado pelo COVID-19, as tecnologias educacionais se tornam uma solução viável para a continuidade da educação das escolas e universidades, se tornando não só uma ferramenta auxiliadora, mas uma ferramenta essencial para assiduidade da educação de Oliveira Zilse et al. (2021).

Além disso, a variedade de tecnologias educacionais com suas especificidades é imensa, apresentando seus respectivos benefícios Cheung & Slavin (2013), cada qual com sua particularidade e característica funcional. Dentre esta variedade de tecnologias, pode-se destacar: (i) sistemas adaptativos Brusilovsky (1998) que oferecem diversos recursos para estudos e atividades conforme o progresso específico do aluno; (ii) sistemas de apoio Suthers & Seel (2012) à aprendizagem que identificam potenciais necessidades e dificuldades encontradas pelos alunos; (iii) ambientes de suporte massivo Martin (2012) que possuem como principal característica prover conteúdos e recursos educacionais para uma grande quantidade de estudantes.

Entretanto, estes diferentes tipos de tecnologias educacionais carecem de fatores que deveriam considerar elementos que podem ser melhor explorados, como: (i) gênero; (ii) idade; (iii) raça; (iv) cultura, entre outros. Observando o gênero, alguns estudos discutem formas distintas de aprendizagem entre homens e mulheres, além de escolhas por disciplinas mais adequadas ao seu perfil. Por exemplo, mulheres preferem disciplinas mais voltadas produção de conteúdo para crescimento pessoal, enquanto homens tendem a lógica e raciocínio.

Por meio disso, diversos estudos discutem tecnologias educacionais que podem favorecer um grupo relacionando com a dimensão de gênero, em contrapartida, gerando desfavorecimento na aprendizagem para o outro grupo. Além do mais, tecnologias educacionais estereotipadas por gênero são objetos de estudo atualmente. Albuquerque et al. (2017) apresentou um estudo sobre o impacto da ameaça de estereótipo e ansiedade na realização de um teste lógico. Enquanto Christy & Fox (2014) mostrou evidências que as mulheres, na condição da tabela de classificação dominante para o gênero feminino, apresentaram o pior desempenho no teste de matemática quando comparadas as mulheres na condição de tabela de classificação dominante para homens. A Figura 7 apresenta a interação de um estudante com tabelas de classificação dominantes em diferentes cenários antes da realização de um teste. As tabelas de classificação são conhecidas como Ranking, e exibem a pontuação e o nome do usuário que a obteve. Uma situação de tabela dominante se dá quando um determinado gênero é mais expressivo que outro na tabela.

Por outro lado, Lee & Nass (2012) mostraram que, em tecnologias educacionais, o gênero feminino desenvolve menos preocupações associadas a estereótipos e mostraram melhor desempenho em um teste de matemática em cooperação do que em competição. Para componentes inseridos ao design, Chang et al. (2019) mostrou indícios de que as mulheres que tiveram interação com o instrutor do sexo masculino que apresentava, como característica, um comportamento não-verbal sexista dominante, tiveram sua performance da aprendizagem prejudicada. Entretanto, o avatar moderador não apresentou impacto significativo no desempenho das mulheres quando a interação acontecia com o tutor dominante e sexista.

Um outro estudo bastante interessante Kizilcec et al. (2020), mostrou que a forma de apre-



Figura 6: Interação Estudante Vs Tabela de Classificação com e sem estereótipo.

Reproduzida de Christy & Fox (2014)

sentação de conteúdos educacionais, como vídeos, também influenciam em aspectos cognitivos. O estudo discutiu que as mulheres respondem às mudanças tanto no gênero quanto nas dicas de status social no vídeo de boas-vindas do curso. Elas perceberam a instrutora como modelo, o que induziu um sentimento de pertencimento, protegendo psicologicamente as mulheres contra as consequências dos estereótipos de gênero. Entretanto, o nível de persistência das mulheres apresentou uma diminuição quando comparadas aos homens que tanto a persistência quanto a realização com a identidade permaneceram inalteradas. A Figura 7 apresenta como os vídeos do curso de ciência da computação foram apresentados e proporcionaram experiências de gênero distintas em três variantes de instrutores: (i) grupos mistos; (ii) instrução feminina; e por fim (iii) instrução masculina.



Figura 7: Instrução de curso por: Grupos mistos, Homem e Mulher.

Reproduzida de Kizilcec et al. (2020)

Deste modo, podemos considerar que diversos atributos que fazem parte da composição de uma tecnologia educacional são passíveis de conterem estereótipos negativos. Isso acontece devido à construção de uma tecnologia educacional ser feita por textos e elementos gráficos, muitas vezes criados sem a personalização adequada, como, por exemplo, avatares com preferências para

um determinado grupo, como homens, cores da plataforma com escala preferencial para mulheres, e assim por diante.

Mas a ameaça não está apenas centrada nos elementos componentes da plataforma, mas pode ser originada mediante as interações dos próprios alunos com a plataforma, ou com outros usuários. Isso pode ser observado na configuração de uma tabela de classificação que mostra os usuários melhores pontuações. Essa classificação pode ser uma ameaça de estereótipo quando a configuração exibida for dominada por um gênero específico, ou melhor, quando apenas homens, ou mulheres, estão nas primeiras colocações.

Diante disso, fica claro que a ameaça nas tecnologias educacionais pode ter origem de duas formas: (i) ameaças de design; e (ii) ameaças de execução. Ameaças de Design são artefatos estereotipados presentes no design da tecnologia educacional, sendo estas cores, layouts, elementos gráficos (avatars, imagens), textos descritores que estão presentes em atividades, por exemplo.

Ameaças de Execução são artefatos estereotipados originados pela interação do usuário com a tecnologia educacional ou com outros usuários. Estas interações podem acontecer por meio da resolução de atividades, feedback, ou até mesmo recursos educacionais providos mediante progresso do aluno no ambiente educacional. Além do mais, interações decorrentes da formação de grupos ou do processo de comunicação por meio de chats e fóruns educacionais também são artefatos que podem conter estereótipos.

Contudo, artefatos estereotipados podem ser introduzidos em tecnologias educacionais no momento de desenvolvimento, seja por meio de algoritmos com viés, ou até mesmo datasets com características discriminatórias. Essa inserção acontece quando se utiliza algoritmos de inteligência artificial que, são capazes de trazer diversas melhorias para usuários da plataforma, mas, em simultâneo, podem acabar promovendo a criação de situações de ameaça de estereótipo, que a depender da sua ativação cognitiva, poderão desencadear uma série de efeitos, que podem resultar na queda da performance da aprendizagem, resultado contrário ao que se esperava de uma tecnologia educacional.

Algumas tecnologias educacionais dispõem de sistemas baseados em dados, onde esses dados levam a melhor experiência de aprendizagem, se moldando ao aluno e garantindo uma melhor experiência com o ambiente Kizilcec & Lee (2020). Um grande obstáculo do ponto de vista emocional e afetivo é que esses problemas não são bem observados até que um problema seja exposto, após o sistema ser finalizado e em uso, e conseqüentemente, afetando as tecnologias educacionais presentes R. Pereira et al. (2013). O estudo Albuquerque et al. (2017) apresenta uma abordagem em relação à utilização de sistemas gamificados em plataformas educacionais analisando sob o impacto no engajamento e motivação, relacionando o efeito da ameaça do estereótipo causados por mediadores em um ambiente gamificado estereotipado.

Considerando que a técnica de gamificação consiste em utilizar elementos de jogos em contexto diversos comumente não relacionado a jogos, sendo os componentes como avatares, pontos, rankings, níveis e recompensas Dicheva et al. (2015) de modo a aumentar o engajamento e a aprendizagem. Em contrapartida, a modelagem do ambiente pode funcionar como ameaça, estudos sobre os agentes pedagógicos utilizando a cor com um fator que pode influenciar na aprendizagem despertando atenção, proporcionando dicas, induzindo a métodos de didáticas, até mesmo trazendo sentimentos positivos e negativos Laureano-Cruces et al. (2016).

Vieses podem ser obtidos durante a construção da plataforma, como as cores escolhidas influenciando na interação e desempenho do usuário Jalil et al. (2013), os avatares que serão associados ao tutor ou ao aluno que utilizará a plataforma. Já na execução da plataforma alguns vieses podem ser gerados durante a utilização dos usuários, como fóruns e rankings. Os rankings são moldados a partir da utilização da plataforma, assim, as posições dos nomes na tabela de classificação pode ativar uma ameaça de estereótipo, causando uma queda na aprendizagem e engajamento de um grupo minoria dentro desse ambiente Christy & Fox (2014).

Portanto, pôde ser discutido que as tecnologias educacionais podem carregar uma carga de vieses, associada à ameaça de estereótipo. Esta ameaça, no que lhe concerne, pode estar relacionada com diferentes aspectos relacionados ao Design atribuído na construção, ou até mesmo, ao processo de interação, caracterizando uma ameaça de estereótipo presente na execução do ambiente. Fica claro que, ao se utilizar Inteligência Artificial nas plataformas, a ameaça pode estar presente na construção dos datasets utilizados para treinamento, visto que modelos preditivos ou de acompanhamento de performance são os mais utilizados em tecnologias educacionais.

5 Desafios de pesquisa

Conhecendo a necessidade de aprendizagem, além da proporcionalidade e benefícios provocados pela inserção de tecnologias educacionais para promoção da aprendizagem, estudos na literatura apresentam fatores que possam desencadear um efeito reverso em mediadores cognitivos, comportamentais ou afetivos Pennington et al. (2016); Stoet & Geary (2012); Deemer et al. (2014); Woodcock et al. (2016); Seo & kyung Lee (2021); Chen et al. (2021); Cromley et al. (2013); Conaway & Bethune (2015); Spieler (2018); Wanner et al. (2020); Vermeulen et al. (2016); Good et al. (2008).

Para o processo de extração dos trabalhos base desta pesquisa, foi conduzida uma Revisão Sistemática, seguindo o protocolo proposto por Kitchenham (2004), para identificar, avaliar, interpretar, sintetizar e compreender o tema de Ameaça de Estereótipo inserido em Tecnologias Educacionais. Tais estudos formaram a base de construção conceitual para o direcionamento futuro da pesquisa, bem como os desafios encontrados na área da pesquisa, visto que, os efeitos proporcionados pela ameaça de estereótipos em tecnologias educacionais tornam-se difíceis do ponto de vista de soluções existentes para mitigar ou até mesmo compreender e explicar de forma eficiente estes problemas gerados por tal dimensão de estudo, uma vez que a maioria destes estudos agregam diversos níveis de estudo, como pode ser observado em diversas meta-análises que consideram categorias como gênero Picho et al. (2013); Doyle & Voyer (2016); Flore & Wicherts (2015); Seo & kyung Lee (2021), raça/etnia Nadler & Clark (2011); Tine & Gotlieb (2013), nível socioeconômico Tine & Gotlieb (2013), pessoas com deficiência Haft & Hoefl (2021), idade Lamont et al. (2015); Manzi et al. (2021), mas também em como mitigar os efeitos da ameaça dos estereótipos Liu et al. (2021).

Por meio disso, a *string de busca* foi construída pensando em três aspectos:

- (1) O que pretende-se observar? - *stereotype*
- (2) Sob qual efeito? - *threat*

(3) Em qual contexto? - *tecnologias educacionais*. Os sinônimos deram origem a variedade de termos associados às tecnologias educacionais. Parte adaptada de dos Santos et al. (2018). ("*computers and education*"OR "*e-learning*"OR "*educational environment*"OR "*educational system*"OR "*learning environment*"OR "*online education*"OR "*online learning*"OR "*web-based education*"OR "*semantic web-based education*"OR "*semantic web and education*"OR "*collaborative learning*"OR "*computer supported collaborative learning*"OR "*CSCL*"OR "*intelligent tutoring system*"OR "*intelligent educational systems*"OR "*MOOCS*"OR "*massive open online courses*"OR "*adaptive educational hypermedia systems*"OR "*adaptive educational systems*"OR "*adaptive learning systems*"OR "*artificial intelligence in education*"OR "*gamification*")

Além do mais, a string de busca deveria retornar os seguintes estudos relacionados ao escopo deste trabalho:

- Albuquerque et al. (2017) - *Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? An experimental study*
- Christy & Fox (2014) - *Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance*

Por fim, tem-se a construção da string final, forma simplificada:

(1) AND (2) AND (3)

As bases consideradas para a etapa de seleção dos estudos, foram definidas pelos seguintes critérios: (i) capacidade de indexação por estudo que contemplem a relevância do tema deste estudo; (ii) completude do tema abordado neste estudo. Para tanto, são elas: **ACM-DLAssociation for Computing Machinery - Digital Library**⁶, **IEEE ExplorerInstitute of Electric and Electronic Engineers**⁷, **ISI Web of Science**⁸, **PsycNet**⁹ - base indexadora de PsycArticles e PsyInfo, **PubMed**¹⁰, **Science Direct**¹¹, **Scopus**¹².

Os critérios de inclusão e exclusão visam identificar os estudos primários que fornecem evidências diretas sobre as questões de pesquisa, aqui descritas, bem como reduzem a probabilidade de viés, segundo Kitchenham & Charters (2007). Com isso, a Tabela 1 apresenta os critérios considerados para a condução deste estudo.

A condução deste estudo foi realizada através da ferramenta *Parsifal*¹³. Para informações mais detalhadas sobre o processo de revisão e condução de Revisões Sistemáticas, consulte <https://parsif.al/about/>. Na Condução do estudo, o processo de Seleção dos estudos deu-se através das seguintes etapas que são apresentadas na Figura 8.

⁶<https://dl.acm.org/>

⁷<https://ieeexplore.ieee.org/>

⁸<http://www.isiknowledge.com>

⁹<https://psycnet.apa.org/home>

¹⁰<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

¹¹<http://www.sciencedirect.com>

¹²<https://www.scopus.com>

¹³<https://parsif.al/>

Tabela 1: Critérios de Inclusão e Exclusão.

Inclusão	Exclusão
Estudos que apresentam Ameaça de Estereótipo em Tecnologias Educacionais.	Estudos que não apresentam Ameaça de Estereótipo em Tecnologias Educacionais
Estudos que compreendem o Fenômeno da Ameaça de Estereótipo	Short-papers: estudos com menos de 5 páginas.
Estudos que relatam Ameaça de Estereótipo	Estudos secundários e Literatura Cinza
	Estudos duplicados
	Estudos em idioma distinto do inglês

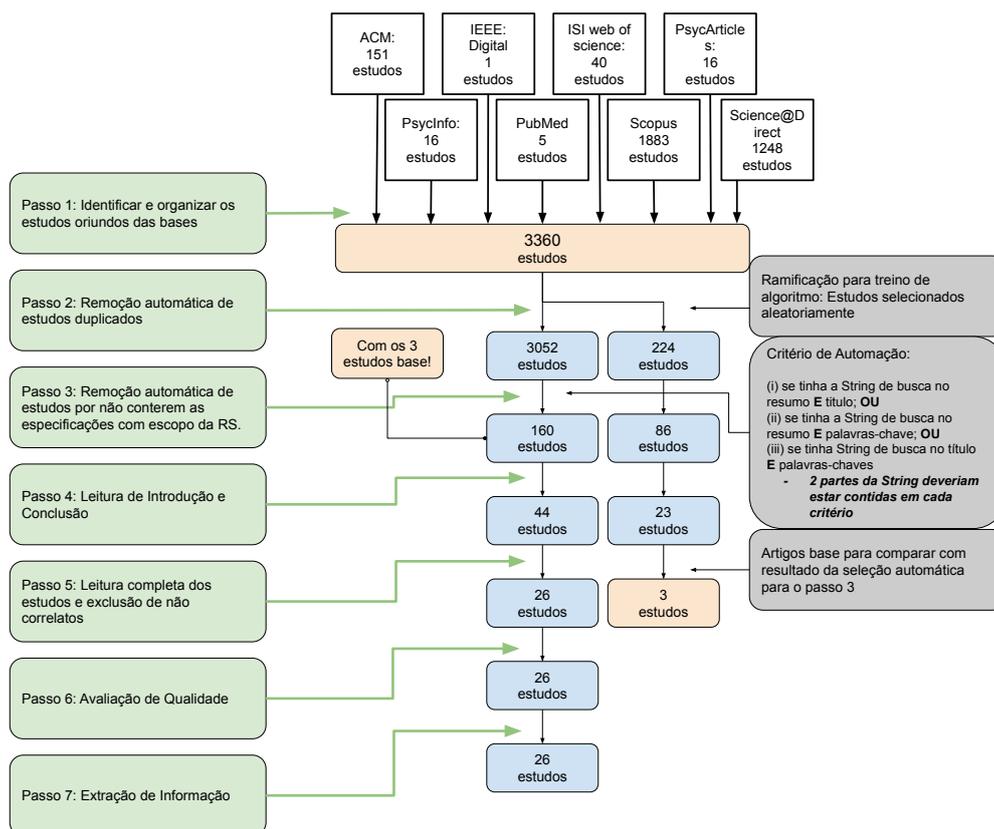


Figura 8: Processo de Extração e Síntese.

Elaborada pelo autor

A condução foi realizada com duas abordagens:

Manual : Fase com 224 estudos escolhidos aleatoriamente. Esses estudos foram utilizados para calibragem da abordagem automática, que será descrita logo em seguida. As etapas desse processo obedeceram todas os passos padrões. Por fim, foram identificados 3 estudos finais, que seriam utilizados como limiar de qualidade para a abordagem automática. Após o retorno da abordagem automática, por ter completado o passo 3, os passos seguintes foram descritos e podem ser vistos na Figura 8

Automática : A primeira etapa, após a remoção de estudos duplicados consiste na leitura de título, palavras-chave e resumo. O esforço desta etapa consiste em recuperar boa parte dos

resumos ausentes, além de ser uma etapa puramente automática, que concentra-se na leitura para identificar termos das buscas que façam sentido com a String de busca. O algoritmo de seleção automática foi implementado para procurar por termos componentes da String de busca, sendo que sua incidência deveria ser de duas partes da String no estudo, mais precisamente em:(i) título e resumo; (ii) título e palavras-chave; (iii) resumo e palavras-chave. Ao final desta etapa, os estudos retornados pelo algoritmo deveriam estar presentes os 3 estudos obtidos pela revisão primária sistemática. A partir dessa verificação, com sucesso, os passos seguintes foram realizados pela abordagem manual.

Como a quantidade final, após completar o Passo 4, de 26 estudos, a etapa da avaliação de qualidade não removeu nenhum estudo, para ser possível utilizar todos os estudos oriundos. Com relação às Tecnologias Educacionais e a presença de elementos que evocam a Ameaça dos Estereótipos nas mesmas, propomos nesta seção alguns desafios de pesquisa, que emergem diante da possibilidade da presença de elementos estereotipados:

- Como manter a diversidade em times de produção de artefatos educacionais?

Estudos apontam que a percepção da diversidade pode ser alcançada em times mistos Mousa et al. (2020). Além do mais, a capacidade para tomadas de decisão para processos e protocolos é mais positiva em times mistos Fine et al. (1990); Kato & Kodama (2018). É possível também buscar meios de articular as áreas do Design, da Psicologia e das ciências da Computação para formular paletas de cores, e também formas menos estereotipadas para ícones e interfaces.

Outra alternativa seria realizar testes em plataformas piloto, nas quais os usuários poderiam avaliar cada um dos itens, ou conjunto, indicando quais pareciam mais agradáveis ou não, de acordo com a faixa etária, gênero e até quem sabe sua etnia e classe social, podendo até mesmo essa verificação/teste ser feita por especialistas neste assunto. Tais tópicos são observados para alcançar diversidade de gênero em ambientes de trabalho Hieker & Rushby (2017). A Figura 9 apresenta o modelo de efeito direto, segundo Mousa et al. (2020), mostrando uma relação positiva entre a uma gestão que preza pela diversidade, a felicidade e o comportamento de cidadania organizacional. Dessa forma, não apenas os resultados são menos enviesados, como também há uma melhora no desempenho do time que trabalha no desenvolvimento das tecnologias.

- Como evitar estereotipagem negativas na produção de textos e imagens apresentadas em tecnologias educacionais?

Diversos fatores são limitantes para construção de artefatos para tecnologias educacionais. Gênero tem sido algo bastante utilizado como controle para usabilidade. O estudo de Yücel & Rzvanoğlu (2019) aborda características fundamentais que apontam o gênero como elemento fundamental para interpretação, entre estudantes. A Figura 10 apresenta a tela de um jogo denominado *code combat* no qual o autor investiga a percepção de estudantes dos gêneros masculino e feminino, destacando elementos, observando a influência e comportamento destes. Além do mais, o estudo sugere que algumas relações na percepção diferem entre os gêneros. Segundo Cheryan et al. (2011), o design em ambientes virtuais de aprendizagem influenciam na questão do sucesso de alunos ao decorrer do curso.

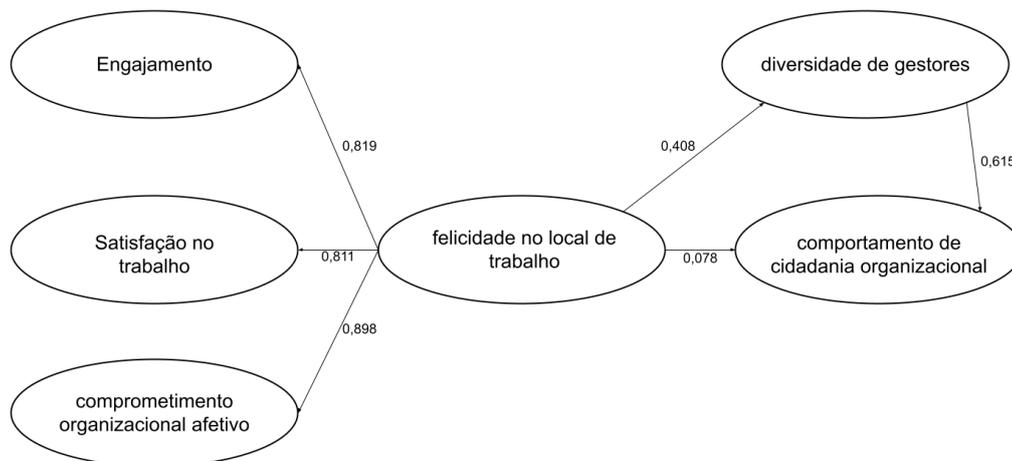


Figura 9: Relação entre felicidade (bem-estar) em ambientes de trabalho.

Reproduzida de Hieker & Rushby (2017)



Figura 10: Percepção de Design mediada por jogo.

Reproduzida de Yücel & Rzvanoğlu (2019)

- Como definir grupos de elementos da gamificação das plataformas educacionais, durante a construção da plataforma, de modo a garantir a eliminação de potenciais ameaças para o usuário?

Estudos apontam que alguns elementos, principalmente os utilizados comumente na gamificação podem influenciar o desempenho dos alunos mediante configuração estereotipada. Por exemplo, Christy & Fox (2014) indicam que a introdução de tabelas de classificação em um ambiente de aprendizagem, seja este virtual ou físico pode prejudicar o desempenho. Com tais tabelas, é possível que os alunos observem o seu progresso relacionado com outros colegas da mesma turma. Os resultados obtidos pelos autores, mostraram evidências que as mulheres, na condição da tabela de classificação dominante para o gênero feminino, apresentaram o pior desempenho no teste de matemática quando comparadas as mulheres na condição de tabela de classificação dominante para homens. Além do mais, representação de avatares para o respectivo grupo identidade do estudante é objeto de estudo, conforme a

Figura 11 extraída de Lee & Nass (2012).

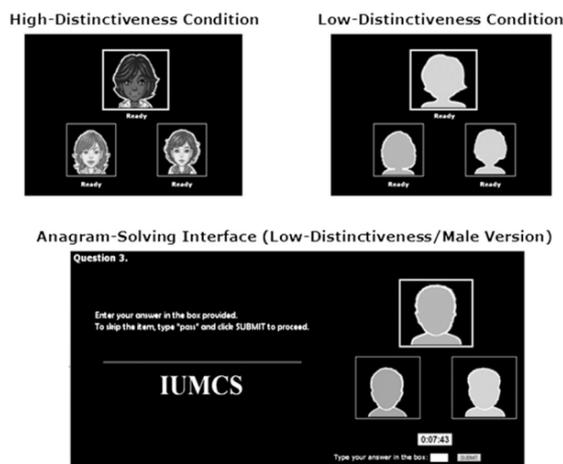


Figura 11: Percepção de Design mediada por avatares.

Reproduzida de Lee & Nass (2012)

- Como detectar potenciais ameaças de estereótipos em tempo de design?

Identificar, primeiramente o viés centrado ao design atual das tecnologias educacionais, como forma de observar quais aspectos possuem maior tendência de estereótipo negativo, e observar padrões de cores usadas preferencialmente na construção das tecnologias educacionais.

Os estudos apresentados por Cheryan et al. (2011); Albuquerque et al. (2017) apresentam ameaças de estereótipo inseridas na plataforma, sejam através de cores ou elementos gráficos. Além do mais, observam o efeito de mediadores como a ansiedade que pode ser gerada ou sofrer alteração diante do contato com estes elementos estereotipados.

Kizilcec et al. (2020) apresenta 3 variantes inseridos no design de recursos educacionais como vídeo-aulas com instrução mista ou individualizada por gênero. Com base nisso, os autores discutem que as mulheres respondem às mudanças tanto no gênero quanto nas dicas de status social no vídeo de boas-vindas do curso. A Figura 12, extraída de Albuquerque et al. (2017), apresenta a construção de três variantes de uma mesma tecnologia educacional com 3 percepções por gênero: (i) masculino; (ii) feminino; e por fim, (iii) neutro.

- Como evitar viés em algoritmos de EDM (Educational Data Mining)?

Com a quantidade de usuários pertencentes às tecnologias educacionais, é comum utilizar algoritmos de inteligência artificial ou de aprendizagem de máquina para auxiliar no processo de tomada de decisão, construção de grupos, avaliação ou ganho pedagógico. Segundo Kizilcec & Lee (2020) essa prática vem sendo corriqueiramente utilizada, principalmente por modelos de predição independente do tipo de tecnologia educacional, tendo variações no contexto de aprendizagem.

Contudo, segundo o próprio autor, esse uso poderia ter um impacto direto para com os estudantes, e a literatura atual para tecnologias educacionais não apresenta qual o impacto

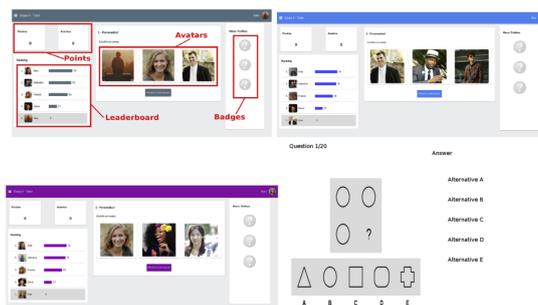


Figura 12: Design de tecnologias educacionais por gênero.

Reproduzida de Albuquerque et al. (2017)

disso. O autor discute problemas que surgem em outros contextos, como discriminação em certos níveis (racial, étnica, política) em determinados algoritmos e datasets.

O principal artefato que pode carregar maior carga de estereótipos é o dataset. Atualmente, por serem construídos por interações de usuários em redes sociais, ou até mesmo de mineração de conteúdo disponível na WEB, os datasets são construídos de forma que nenhum critério de qualidade, bem como utilização de filtros normalizadores para evitar conteúdos discriminatórios estejam presentes são utilizados. Diante disso, a Figura 13 apresenta como é o processo de surgimento de prováveis discriminações durante a inserção de um algoritmo de aprendizagem de máquina em uma tecnologia educacional.

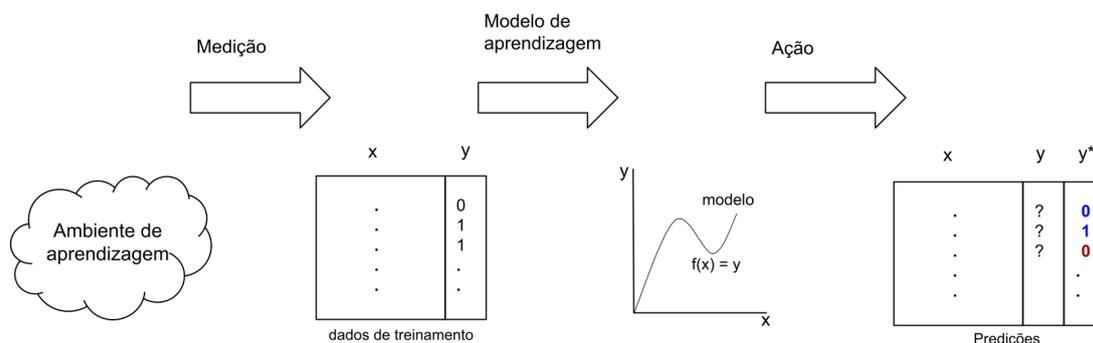


Figura 13: Etapas de provável inserção de discriminação em algoritmos de aprendizagem de máquina.

Reproduzida de Kizilcec & Lee (2020)

- Como detectar ameaças de estereótipos em interações colaborativas?

A quantidade de mulheres na área de exatas foi objeto de estudo para Spieler (2018) ao incentivar mulheres mais jovens a despertarem a curiosidade para a abordagem de criação de jogos, assim incentivando sua criatividade. Outro estudo Lee & Nass (2012) aponta uma comparação moderada por coação em dois contextos: (i) cooperação, quando os indivíduos de determinado grupo possui interesses e objetivos compartilhados entre si; e (ii) competição, interesses e objetivos conflitantes de indivíduos ou grupos entre si.

Os autores concluíram que quando os participantes eram colocados em um ambiente de alta distinção como uma minoria numérica cuja identidade social é negativamente estereotipada, os participantes afro-americanos mostraram melhor desempenho em avatares rotulados como diagnósticos de habilidades verbais, enquanto estudantes do gênero feminino relataram ter menos preocupações relacionadas a estereótipos e mostraram um melhor desempenho ao realizarem um teste de matemática em cooperação do que em competição.

Por meio disso, os resultados obtidos pelos autores sugeriram que a ameaça de estereótipo baseada na distinção pode ser mitigada para os indivíduos-alvo quando o contexto de desempenho é estruturado para encorajar a cooperação. A Figura 14 apresenta cenários colaborativos apresentando quantidade de mulheres em grupos atrelados a uma determinada tecnologia educacional, conforme Lee & Nass (2012).

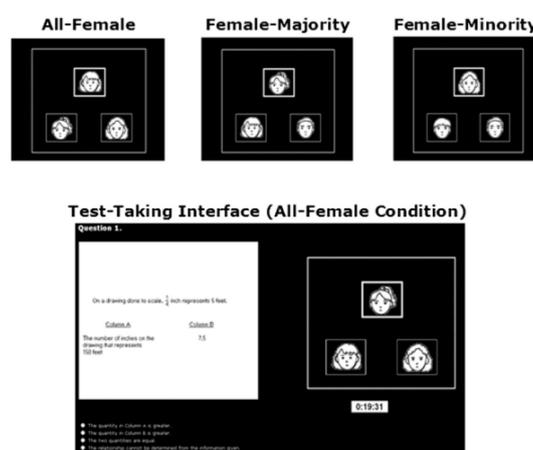


Figura 14: Cenários de colaboração em grupos de estudantes.

Reproduzida de Lee & Nass (2012)

- Como detectar comportamentos em interações de estudantes que geram ameaça de estereótipos em chats e fóruns?

O fator de interação em ambientes colaborativos também difere entre gêneros. Segundo Cruet et al. (2018), homens e mulheres possuem comportamentos distintos nas interações realizadas no fórum: (i) homens têm probabilidade de interação muito baixa nos fóruns, apesar de visitarem constantemente. Além do mais, quando era realizado algum post, basicamente era sobre a carreira profissional; (ii) as mulheres, por sua vez, além de alta interação, os posts estavam relacionados aos aspectos a capacidade técnica, por estarem cursando ciências da computação, comparada as demais mulheres que estavam fazendo aquele curso.

Diante da dinâmica de cada plataforma, as interações tendem a ser uma potencial fonte de ameaça de estereótipo, principalmente quando grupos são criados sem qualquer balanço igualitário ou critério de padronização. Uma vez que este tipo de interação está centrada na comunicação, e que esta acontece quase que em tempo real, é necessário verificar o teor de discriminação na origem da mensagem antes que seja enviada. Desta forma, verificar a mensagem na origem pode ser um grande desafio, principalmente quando a comunicação se torna ambígua. O objeto deste estudo é apresentado na Figura 15.

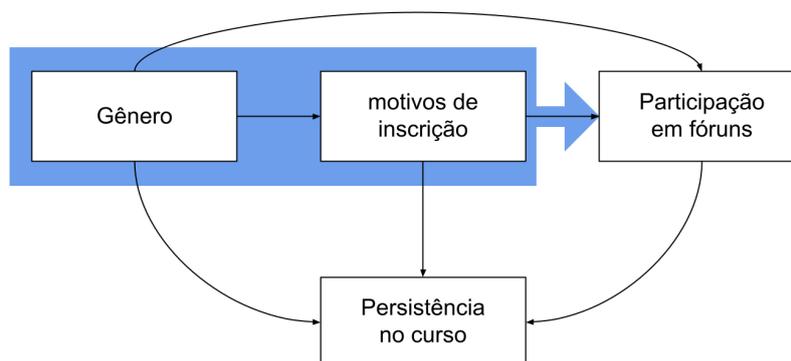


Figura 15: Participação de estudantes por Gênero em fóruns.

Reproduzida de Crues et al. (2018)

- Como desenvolver algoritmos/ Agentes Pedagógicos que auxiliem alvos e ameças a não estereotipar?

Motivados por esse fenômeno, Beege et al. (2017) observaram o impacto do fator de idade desconsiderado na construção de agentes pedagógicos em tecnologias educacionais. O efeito sobre o desempenho pode ser explicado considerando os benefícios cognitivos da estereotipagem dado que o ajuste estereotipado entre o material de aprendizagem e o agente pedagógico pode levar a um nível mais baixo de pensamento irrelevante.

O Primeiro aspecto está relacionado a caracterização do agente pedagógico. Não adianta traçar um perfil cultural ou racial para o agente, ele deve ser genérico, de modo a garantir unificação de características e atributos que sejam preferenciais. Além do mais, para que este agente funcione de forma adequada, faz-se necessária a utilização de conjuntos de dados para sua inteligência artificial. Deste modo, para além de aspectos gráficos do agente, elementos de construção em modelos algorítmicos também devem ser observados com o objetivo de neutralizar qualquer incidência de estereótipos negativos. A Figura 16 apresenta o agente pedagógico apresentado para os alunos com diferentes idades do estudo de Beege et al. (2017).

- Como criar dashboards/visualizações para time e professores sobre potenciais em interações de estudantes, queda de performance (aprendizagem, uso, engajamento)?

O design consciente, bem como, o impacto do conhecimento inconsciente na pesquisa e design de tecnologias educacionais, são dimensões de estudo bastante difundidas Nardi (1996); Clark (2011). Além disso, a ameaça dos estereótipos está relacionada com a queda de performance da aprendizagem, bem como aos diversos mediadores. É fundamental o monitoramento para alertar ao time pedagógico/acadêmico sobre potenciais sinais e alerta de ameaça. Observar e monitorar qualquer interação, e relacionar com o desempenho do aluno. Desta forma, é possível também verificar se o que faz cair a performance da aprendizagem também pode estar relacionado com dificuldades em geral ou até mesmo com estereótipos negativos. Tecnologias educacionais neutras já são estudadas e avaliadas com estudantes em estudos empíricos Albuquerque et al. (2017). A Figura 17 apresenta um dashboard de

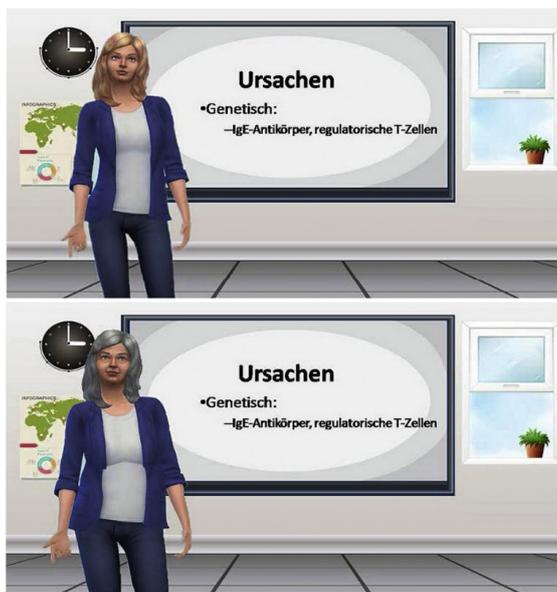


Figura 16: Agentes pedagógicos femininos de diferentes idades.

Reproduzida de Beege et al. (2017)

uma tecnologia educacional neutra, ou seja, utilizada para ambos os gêneros com baixo viés de impacto ou efeito de ameaça de estereótipo.

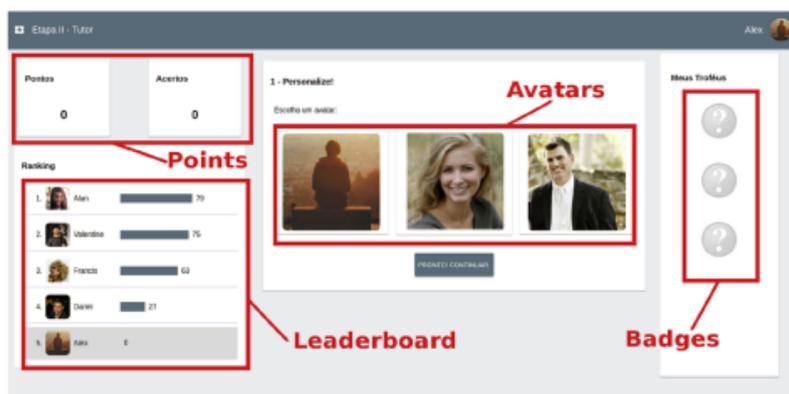


Figura 17: Dashboard de uma tecnologia educacional neutra.

Reproduzida de Albuquerque et al. (2017)

- Como desenvolver tecnologias educacionais livres de ameaças de estereótipos?

Por fim, observa-se um caminho a ser trilhado mediante os desafios apresentados, culminando em um geral: A criação da tecnologia livre de ameaças de estereótipo. Valido salientar que o passo inicial para essa conquista está relacionado com a detecção eficiente de qualquer forma de estereótipo negativo, seja este presente no Design ou na Execução.

Este desafio é objeto de estudo para estudos futuros, dado a complexidade do problema. O primeiro passo consiste no alinhamento entre elementos estereotipados e seus efeitos,

para criação de modelos de detecção de ameaças de estereótipo. A Figura 18 apresenta um modelo conceitual para observar estereótipos seguindo o fluxo de construção e execução de uma tecnologia educacional, destacando etapas essenciais para a observação deste efeito.

O modelo apresenta um fluxo iterativo e contínuo, com duas alterações de estado: (i) identificação de estereótipos em tempo de design: todo elemento com determinado viés seguindo um constructo social, racial, gênero ou idade, por exemplo; (ii) detecção de estereótipos em tempo de execução: verificar e identificar os estereótipos que possam ser gerados por interações ou durante a realização de atividades em uma tecnologia educacional. Este fluxo é alterado quando não existe mais interações a serem feitas em cada um dos tempos.

Sendo assim, se o modelo está verificando estereótipos em tempo de design e não detecta novos elementos estereotipados, o modelo entra em modo de verificação em tempo de execução, e assim sai deste modo a partir da ausência de novos elementos estereotipados ou diante de alteração de design da tecnologia educacional. Além do mais, importante mencionar que a verificação em tempo de execução é opcional, dado características particulares de cada tecnologia educacional.

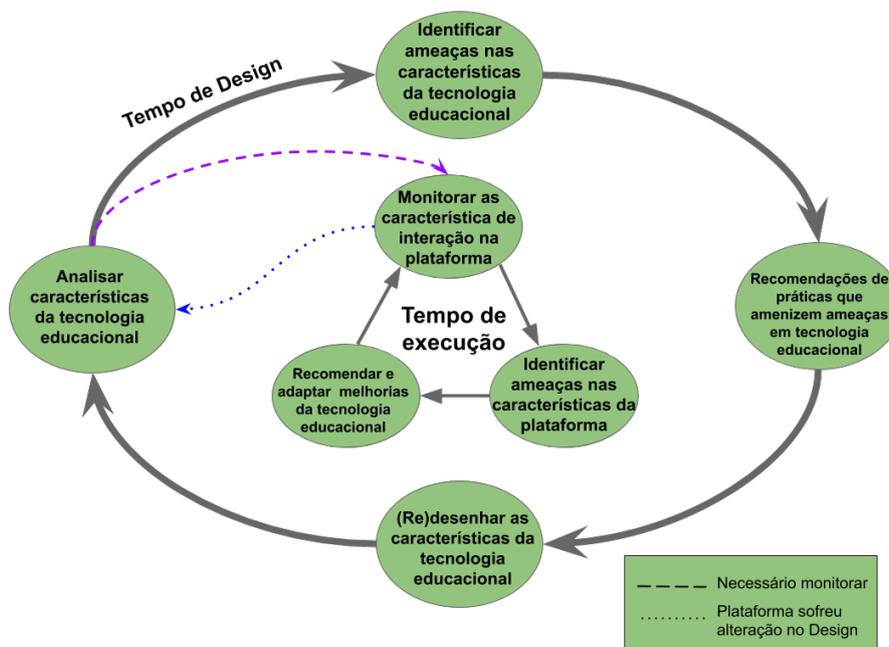


Figura 18: Conceitualização da Ameaça de Estereótipo: Tempo de Design e Execução.

Elaborada pelo autor

Uma vez que os estereótipos representam uma ameaça constante e sistemática para os estudantes de grupos minoritários e desfavorecidos, torna-se importante identificar como as ameaças dos estereótipos interferem negativamente na elaboração e na execução das tecnologias educacionais. Qualquer sistema elaborado em consonância com as diretrizes até aqui expostas deve ser sinérgico, no sentido em que deve enfrentar as ameaças suscitadas pelos estereótipos tanto na etapa de design, quanto na execução. A Tabela 2 identifica as categorias de ameaças relacionadas

com as etapas de execução, sumariza e alinha riscos e cuidados que devem ser tomados conforme os estudos observados e retratados nos desafios apresentados anteriormente.

Tabela 2: Desafios de Design e Execução.

Tipos de ameaça	Riscos Inerentes	Cuidados
Design	Times com pouca diversidade de gênero, étnica, de orientação sexual	Atenção particular à formação das equipes de trabalho
Design	Cuidado com os conteúdos textuais e imagéticos	Avaliar criteriosamente cada elemento a ser utilizado, preferencialmente submetendo-o a análises prévias de juízes e consultores
Design	Soluções de design reconhecidamente enviesados ou com potencial de gerar vieses	Eliminar as soluções potencialmente arriscadas, enfatizando dimensões com a utilização de cores, avatares, fontes, diagramação etc.
Design	Datasets que possam estar comprometidos por informações enviesadas	Utilizar os datasets menos sujeitos à influência dos vieses
Design	Algoritmos com reconhecidos problemas de vieses	Utilizar algoritmos que tenham sido ajustados para eliminar os efeitos dos vieses
Execução	Estereótipos comuns durante as interações colaborativas	Equilibrar o número e perfil dos usuários, evitando a baixa representatividade de alguns grupos e categorias
Execução	Interações e chats marcadas por vieses	Implementar mecanismos de monitoramento e redução do impacto de mensagens com teor estereotipado nos chats e fóruns
Execução	Agentes pedagógicos que permitam a difusão sem restrições de mensagens enviesadas	Elaborar algoritmos com potencial de unificar características e atributos, evitando a difusão de perfis enviesados e elementos estereotipados
Execução	Redução do desempenho durante a interação com o sistema	Criar dashboards e sistemas de visualização que geram notificações sobre a emergência de indicadores de vieses e estereótipos, com instruções que permitam o uso por professores e tutores

6 Conclusão

A problemática que envolve as tecnologias educacionais e a ameaça dos estereótipos está longe de ser delimitada ou ainda representada em sua integralidade no presente artigo. O objetivo deste trabalho foi apresentar e discutir desafios presentes no desenvolvimento de tecnologias educacionais, bem como discutir a luz da literatura os problemas associados a estereotipação destas tecnologias desde sua elaboração à sua utilização pelo público-alvo, tendo em vista as possibilidades de produção de vieses e desigualdades que podem prejudicar grupos específicos, e minoritários, de estudantes.

Dito isso, e diante do exposto no artigo, concluímos que a temática relacionada as Tecnologias Educacionais Estereotipadas é uma área diversificada e precisa ser melhor explorada tendo em vista os benefícios que podem advir da melhora dos ambientes educacionais virtuais gamificados, tanto na performance dos estudantes, quanto nos objetivos de aprendizagem para os quais

são propostos. E ainda, salientamos que, tendo como base os contextos desenvolvidos na seção "Desafios de Pesquisa", é preciso que haja um tratamento interdisciplinar das questões referentes as Tecnologias Educacionais e a Ameaça dos Estereótipos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Os autores também contaram com o apoio da Universidade de São Paulo (USP), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), o Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES) e do Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada (CAEd) do ICMC-USP.

Referências

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1-13. doi: [10.1080/10494820.2020.1813180](https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180) [GS Search]
- Albuquerque, J., Bittencourt, I. I., Coelho, J. A. P. M., & Silva, A. P. (2017). Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? an experimental study. *Computers & Education*, 115, 161-170. doi: [10.1016/j.compedu.2017.08.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.005) [GS Search]
- Bailey, D. R., & Lee, A. R. (2020). Learning from experience in the midst of covid-19: benefits, challenges, and strategies in online teaching. *Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal*, 21, 178-198. doi: [10.31235/osf.io/8srv3](https://doi.org/10.31235/osf.io/8srv3) [GS Search]
- Beege, M., Schneider, S., Nebel, S., Mittangk, J., & Rey, G. D. (2017). Ageism–age coherence within learning material fosters learning. *Computers in Human Behavior*, 75, 510-519. doi: [10.1016/j.chb.2017.05.042](https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.042) [GS Search]
- Blashill, A. J., & Powlishta, K. K. (2009). Gay stereotypes: The use of sexual orientation as a cue for gender-related attributes. *Sex Roles*, 61(11-12), 783-793. doi: [10.1007/s11199-009-9684-7](https://doi.org/10.1007/s11199-009-9684-7) [GS Search]
- Boca, F. D., & Ashmore, R. (1980). Sex stereotypes and implicit personality theory. ii. a trait-inference approach to the assessment of sex stereotypes. *Sex Roles*, 6, 1-18. doi: [10.1007/bf00287883](https://doi.org/10.1007/bf00287883) [GS Search]
- Bosch, N., Huang, E., Angrave, L., & Perry, M. (2019). Modeling improvement for underrepresented minorities in online stem education. *Proceedings of the 27th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, 327-335. doi: [10.1145/3320435.3320463](https://doi.org/10.1145/3320435.3320463) [GS Search]
- Brusilovsky, P. (1998). Methods and techniques of adaptive hypermedia. In (p. 1-43). Springer. doi: [10.1007/978-94-017-0617-9_1](https://doi.org/10.1007/978-94-017-0617-9_1) [GS Search]

- Chang, F., Luo, M., Walton, G., Aguilar, L., & Bailenson, J. (2019). Stereotype threat in virtual learning environments: Effects of avatar gender and sexist behavior on women's math learning outcomes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22, 634-640. doi: [10.1089/cyber.2019.0106](https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0106) [GS Search]
- Chen, S., Binning, K. R., Manke, K. J., Brady, S. T., McGreevy, E. M., Betancur, L., ... Kaufmann, N. (2021). Am i a science person? a strong science identity bolsters minority students' sense of belonging and performance in college. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 47, 593-606. doi: [10.36019/9781978809536](https://doi.org/10.36019/9781978809536) [GS Search]
- Cheryan, S., Meltzoff, A. N., & Kim, S. (2011). Classrooms matter: The design of virtual classrooms influences gender disparities in computer science classes. *Computers Education*, 57, 1825-1835. doi: [10.1016/j.compedu.2011.02.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.004) [GS Search]
- Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in k-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational research review*, 9, 88-113. doi: [10.1016/j.edurev.2013.01.001](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001) [GS Search]
- Christy, K. R., & Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers Education*, 78, 66-77. doi: [10.1016/j.compedu.2014.05.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.005) [GS Search]
- Clark, R. E. (2011). The impact of non-conscious knowledge on educational technology research and design. *Educational Technology*, 3-11. doi: [10.1007/978-1-4614-3185-5_42](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_42) [GS Search]
- Conaway, W., & Bethune, S. (2015). Implicit bias and first name stereotypes: What are the implications for online instruction?. *Online Learning*, 19, 162-178. doi: [10.24059/olj.v19i3.674](https://doi.org/10.24059/olj.v19i3.674) [GS Search]
- Cromley, J. G., Perez, T., Wills, T. W., Tanaka, J. C., Horvat, E. M., & Agbenyega, E. T.-B. (2013). Changes in race and sex stereotype threat among diverse stem students: Relation to grades and retention in the majors. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 247-258. doi: [10.1016/j.cedpsych.2013.04.003](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.04.003) [GS Search]
- Crues, R. W., Henricks, G. M., Perry, M., Bhat, S., Anderson, C. J., Shaik, N., & Angrave, L. (2018). How do gender, learning goals, and forum participation predict persistence in a computer science mooc? *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 18, 1-14. doi: [10.1145/3152892](https://doi.org/10.1145/3152892) [GS Search]
- Deemer, E. D., Thoman, D. B., Chase, J. P., & Smith, J. L. (2014). Feeling the threat: Stereotype threat as a contextual barrier to women's science career choice intentions. *Journal of Career Development*, 41, 141-158. doi: [10.1037/t32197-000](https://doi.org/10.1037/t32197-000) [GS Search]
- de Oliveira Zilse, S. S., Weber, A. L., & Floriani, J. R. (2021). Graduação em tempos de pandemia-aulas por videoconferência e percepção dos acadêmicos. *Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância*, 13. doi: [10.29327/3860.13.23-1](https://doi.org/10.29327/3860.13.23-1) [GS Search]
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of covid-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49, 5-22. doi: [10.1177/0047239520934018](https://doi.org/10.1177/0047239520934018) [GS Search]

- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology Society*, 18, 80-100. doi: [10.1515/cait-2014-0007](https://doi.org/10.1515/cait-2014-0007) [GS Search]
- dos Santos, W. O., Bittencourt, I. I., Isotani, S., Dermeval, D., Marques, L. B., & Silveira, I. F. (2018). Flow theory to promote learning in educational systems: Is it really relevant? *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26, 29. doi: [10.5753/rbie.2018.26.02.29](https://doi.org/10.5753/rbie.2018.26.02.29) [GS Search]
- Doyle, R. A., & Voyer, D. (2016). Stereotype manipulation effects on math and spatial test performance: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 47, 103-116. doi: [10.1016/j.lindif.2015.12.018](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.018) [GS Search]
- Eglash, R., Krishnamoorthy, M., Sanchez, J., & Woodbridge, A. (2011). Fractal simulations of african design in pre-college computing education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 11, 1-14. doi: [10.1145/2037276.2037281](https://doi.org/10.1145/2037276.2037281) [GS Search]
- Fine, M. G., Johnson, F. L., & Ryan, M. S. (1990). Cultural diversity in the workplace. *Public Personnel Management*, 19, 305-320. doi: [10.1177/009102609001900307](https://doi.org/10.1177/009102609001900307) [GS Search]
- Flore, P. C., & Wicherts, J. M. (2015). Does stereotype threat influence performance of girls in stereotyped domains? a meta-analysis. *Journal of school psychology*, 53, 25-44. doi: [10.1016/j.jsp.2014.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jsp.2014.10.002) [GS Search]
- Forman, E. M., Manasse, S. M., Dallal, D. H., Crochiere, R. J., Berry, M. P., Butryn, M. L., & Juarascio, A. S. (2020). Gender differences in the effect of gamification on weight loss during a daily, neurocognitive training program. *Translational Behavioral Medicine*, 11, 1015-1022. doi: [10.1093/tbm/ibaa091](https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa091) [GS Search]
- Good, C., Aronson, J., & Harder, J. A. (2008). Problems in the pipeline: Stereotype threat and women's achievement in high-level math courses. *Journal of applied developmental psychology*, 29, 17-28. doi: [10.1016/j.appdev.2007.10.004](https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.10.004) [GS Search]
- Haft, S., & Hoeft, F. (2021). A meta-analytic review of the consequences of stigma and stereotype threat for individuals with specific learning disabilities. doi: [10.31234/osf.io/bt7ew](https://doi.org/10.31234/osf.io/bt7ew) [GS Search]
- Hess, T. M., Auman, C., Colcombe, S. J., & Rahhal, T. A. (2003). The impact of stereotype threat on age differences in memory performance. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 58, P3-P11. doi: [10.1093/geronb/58.1.p3](https://doi.org/10.1093/geronb/58.1.p3) [GS Search]
- Hieker, C., & Rushby, M. (2017). Diversity in the workplace: How to achieve gender diversity in the workplace. In *Handbook of research on human factors in contemporary workforce development* (pp. 308–332). IGI Global. doi: [10.4018/978-1-5225-2568-4.ch014](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2568-4.ch014) [GS Search]
- Jalil, N. A., Yunus, R. M., & Said, N. S. (2013). Students' colour perception and preference: An empirical analysis of its relationship. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 575-582. doi: [10.1016/j.sbspro.2013.07.128](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.128) [GS Search]

- José, J., Paiva, R., & Bittencourt, I. I. (2015). Avaliação automática de atividades escritas baseada em algoritmo genético e processamento de linguagem natural: Avaliador ortográfico-gramatical. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 4, 95. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2015.95](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.95) [GS Search]
- Kato, T., & Kodama, N. (2018). The effect of corporate social responsibility on gender diversity in the workplace: econometric evidence from japan. *British Journal of Industrial Relations*, 56, 99-127. doi: [10.2139/ssrn.3457640](https://doi.org/10.2139/ssrn.3457640) [GS Search]
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33, 1-26. doi: [10.1007/117677183](https://doi.org/10.1007/117677183) [GS Search]
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. , 52, 463-479. doi: [10.1016/j.infsof.2009.11.005](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.11.005) [GS Search]
- Kizilcec, R. F., Davis, G. M., & Cohen, G. L. (2017). Towards equal opportunities in moocs: affirmation reduces gender social-class achievement gaps in china. *Proceedings of the fourth (2017) ACM conference on learning@ scale*, 121-130. doi: [10.1145/3051457.3051460](https://doi.org/10.1145/3051457.3051460) [GS Search]
- Kizilcec, R. F., & Lee, H. (2020). Algorithmic fairness in education. *arXiv preprint arXiv:2007.05443*, 103-115. doi: [10.4324/9781003177098-9](https://doi.org/10.4324/9781003177098-9) [GS Search]
- Kizilcec, R. F., Saltarelli, A., Bonfert-Taylor, P., Goudzwaard, M., Hamonic, E., & Sharrock, R. (2020). Welcome to the course: Early social cues influence women’s persistence in computer science. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-13. doi: [10.1145/3313831.3376752](https://doi.org/10.1145/3313831.3376752) [GS Search]
- Klock, A. C. T., Gasparini, I., Kemczinski, A., Hounsell, M., & Isotani, S. (2015). One man’s trash is another man’s treasure: um mapeamento sistemático sobre as caracter´individuais na gamificação de ambientes virtuais de aprendizagem. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 26, 539. doi: [10.5753/cbie.sbie.2015.539](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.539) [GS Search]
- Lamont, R. A., Swift, H. J., & Abrams, D. (2015). A review and meta-analysis of age-based stereotype threat: negative stereotypes, not facts, do the damage. *Psychology and aging*, 30, 180. doi: [10.1037/a0038586](https://doi.org/10.1037/a0038586) [GS Search]
- Langenhove, L. V., & Harré, R. (1994). Cultural stereotypes and positioning theory. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 24, 359-372. doi: [10.1111/j.1468-5914.1994.tb00260.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-5914.1994.tb00260.x) [GS Search]
- Laureano-Cruces, A. L., Sánchez-Guerrero, L., Velasco-Santos, P., Mora-Torres, M., & Ramírez-Rodríguez, J. (2016). Design of pedagogical agents: the learning styles, the emotions and the color. *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 421-431. [GS Search]
- Lee, J.-E. R., & Nass, C. (2012). Distinctiveness-based stereotype threat and the moderating role of coaction contexts. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48, 192-199. doi: [10.1016/j.jesp.2011.06.018](https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.06.018) [GS Search]

- Lippmann, W. (1946). *Public opinion* (Vol. 1). Transaction Publishers. doi: [10.1037/14847-000](https://doi.org/10.1037/14847-000) [GS Search]
- Liu, S., Liu, P., Wang, M., & Zhang, B. (2021). Effectiveness of stereotype threat interventions: A meta-analytic review. *Journal of Applied Psychology, 106*, 921. doi: [10.1037/apl0000770](https://doi.org/10.1037/apl0000770) [GS Search]
- Lopes, N., & Gomes, A. (2020). O “boom” das plataformas digitais nas práticas de ensino: Uma experiência do e@ d no ensino superior. *Revista Practicum, 5*, 106-120. doi: [10.24310/rev-practicumrep.v5i1.9833](https://doi.org/10.24310/rev-practicumrep.v5i1.9833) [GS Search]
- Manzi, C., Sorgente, A., Reverberi, E., Tagliabue, S., & Gorli, M. (2021). Double jeopardy-analyzing the combined effect of age and gender stereotype threat on older workers. *Frontiers in psychology, 11*, 3719. doi: [10.3389/fpsyg.2020.606690](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.606690) [GS Search]
- Martin, F. G. (2012). Will massive open online courses change how we teach? *Communications of the ACM, 55*, 26-28. doi: [10.1145/2240236.2240246](https://doi.org/10.1145/2240236.2240246) [GS Search]
- Merluzzi, J., & Dobrev, S. D. (2015). Unequal on top: Gender profiling and the income gap among high earner male and female professionals. *Social Science Research, 53*, 45 - 58. doi: [10.1016/j.ssresearch.2015.04.010](https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2015.04.010) [GS Search]
- Mousa, M., Massoud, H. K., & Ayoubi, R. M. (2020). Gender, diversity management perceptions, workplace happiness and organisational citizenship behaviour. *Employee Relations: The International Journal, 42*, 1249-1269. doi: [10.1108/er-10-2019-0385](https://doi.org/10.1108/er-10-2019-0385) [GS Search]
- Myers, M. W., Laurent, S. M., & Hodges, S. D. (2014). Perspective taking instructions and self-other overlap: Different motives for helping. *Motivation and Emotion, 38*, 224-234. doi: [10.1111/pere.12085](https://doi.org/10.1111/pere.12085) [GS Search]
- Nadler, J. T., & Clark, M. H. (2011). Stereotype threat: A meta-analysis comparing african americans to hispanic americans 1. *Journal of Applied Social Psychology, 41*, 872-890. doi: [10.1111/j.1559-1816.2011.00739.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2011.00739.x) [GS Search]
- Nardi, B. A. (1996). *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction* (Vol. 7). mit Press. doi: [10.1207/s15327809jls07026](https://doi.org/10.1207/s15327809jls07026) [GS Search]
- Pedro, L. Z., Lopes, A. M. Z., Prates, B. G., Vassileva, J., & Isotani, S. (2015). Does gamification work for boys and girls? an exploratory study with a virtual learning environment. *Proceedings of the 30th annual ACM symposium on applied computing*, 214-219. doi: [10.1145/2695664.2695752](https://doi.org/10.1145/2695664.2695752) [GS Search]
- Pennington, C. R., Heim, D., Levy, A. R., & Larkin, D. T. (2016). Twenty years of stereotype threat research: A review of psychological mediators. *PloS one, 11*, e0146487. doi: [10.31234/osf.io/j9ae5](https://doi.org/10.31234/osf.io/j9ae5) [GS Search]
- Pereira, M. E. (2002). *Psicologia social de estereótipos* (Vol. 1). EPU, Ed. Pedagógica e Universitária. doi: [10.12957/psi.saber.soc.2012.4899](https://doi.org/10.12957/psi.saber.soc.2012.4899) [GS Search]

- Pereira, R., Hayashi, E. C. S., & Baranauskas, M. C. C. (2013). Afeto como um valor no design de tecnologias educacionais: frameworks e discussões informadas. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 24, 748. doi: [10.5753/cbie.sbie.2013.748](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2013.748) [GS Search]
- Picho, K., Rodriguez, A., & Finnie, L. (2013). Exploring the moderating role of context on the mathematics performance of females under stereotype threat: A meta-analysis. *The Journal of social psychology*, 153, 299-333. doi: [10.1080/00224545.2012.737380](https://doi.org/10.1080/00224545.2012.737380) [GS Search]
- Rodrigues, R. L., Ramos, J. L. C., Silva, J. C. S., & Gomes, A. S. (2016). Discovery engagement patterns moocs through cluster analysis. *IEEE Latin America Transactions*, 14, 4129-4135. doi: [10.1109/tla.2016.7785943](https://doi.org/10.1109/tla.2016.7785943) [GS Search]
- Santos, J. J., Paiva, R., & Bittencourt, I. I. (2016). Avaliação léxico-sintática de atividades escritas em algoritmo genético e processamento de linguagem natural: Um experimento no enem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 24, 92. doi: [10.5753/rbie.2016.24.02.92](https://doi.org/10.5753/rbie.2016.24.02.92) [GS Search]
- Schöbel, S. M., Janson, A., & Söllner, M. (2020). Capturing the complexity of gamification elements: a holistic approach for analysing existing and deriving novel gamification designs. *European Journal of Information Systems*, 29, 1-28. doi: [10.1080/0960085x.2020.1796531](https://doi.org/10.1080/0960085x.2020.1796531) [GS Search]
- Seo, E., & kyung Lee, Y. (2021). Stereotype threat in high school classrooms: how it links to teacher mindset climate, mathematics anxiety, and achievement. *Journal of youth and adolescence*, 50, 1-14. doi: [10.1007/s10964-021-01435-x](https://doi.org/10.1007/s10964-021-01435-x) [GS Search]
- Shapiro, J. R., & Neuberg, S. L. (2007). From stereotype threat to stereotype threats: Implications of a multi-threat framework for causes, moderators, mediators, consequences, and interventions. *Personality and Social Psychology Review*, 11, 107-130. doi: [10.1177/1088868306294790](https://doi.org/10.1177/1088868306294790) [GS Search]
- Snyder, M., & Miene, P. K. (1994). Stereotyping of the elderly: A functional approach. *British Journal of Social Psychology*, 33(1), 63-82. doi: [10.1111/j.2044-8309.1994.tb01011.x](https://doi.org/10.1111/j.2044-8309.1994.tb01011.x) [GS Search]
- Spieler, B. (2018). Reinforcing gender equality by analysing female teenagers' performances in coding activities: a lesson learned. *Proceedings of the 4th Conference on Gender IT*, 209-219. doi: [10.1145/3196839.3196871](https://doi.org/10.1145/3196839.3196871) [GS Search]
- Steele, J. A. C. M. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of african americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 797-811. doi: [10.1037/0022-3514.69.5.797](https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797) [GS Search]
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2012). Can stereotype threat explain the gender gap in mathematics performance and achievement? *Review of General psychology*, 16, 93-102. doi: [10.1037/a0026617](https://doi.org/10.1037/a0026617) [GS Search]
- Suthers, D. D., & Seel, N. (2012). Computer-supported collaborative learning. In (pp. 719–722). Citeseer. [GS Search]

- Tine, M., & Gotlieb, R. (2013). Gender-, race-, and income-based stereotype threat: the effects of multiple stigmatized aspects of identity on math performance and working memory function. *Social Psychology of Education, 16*, 353-376. doi: [10.1007/s11218-013-9224-8](https://doi.org/10.1007/s11218-013-9224-8) [GS Search]
- Tomaskovic-Devey, D., & Warren, P. (2009). Explaining and eliminating racial profiling. *Contexts, 8*(2), 34-39. doi: [10.1525/ctx.2009.8.2.34](https://doi.org/10.1525/ctx.2009.8.2.34) [GS Search]
- Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista, 79-97*. doi: [10.1590/0104-4060.38645](https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645) [GS Search]
- Vermeulen, L., Castellar, E. N., Janssen, D., Calvi, L., & Looy, J. V. (2016). Playing under threat. examining stereotype threat in female game players. *Computers in Human Behavior, 57*, 377-387. doi: [10.1016/j.chb.2015.12.042](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.042) [GS Search]
- Vinayagam, S. S., & Akhila, K. (2020). Competency analysis among faculty of agriculture universities in using educational technology. *International Journal of Education and Management Studies, 10*, 66-70. doi: [10.15740/has/au/15.4/438-441](https://doi.org/10.15740/has/au/15.4/438-441) [GS Search]
- Vlachopoulos, D. (2020). Covid-19: threat or opportunity for online education? *Higher Learning Research Communications, 10*, 2. doi: [10.3991/ijet.v16i06.20173](https://doi.org/10.3991/ijet.v16i06.20173) [GS Search]
- Wanner, T., Wanner, T., & Etzold, V. (2020). Effects on girls' emotions during gamification tasks with male priming in stem subjects via eye tracking. In *Smart education and e-learning 2020* (pp. 67-78). Springer. doi: [10.1007/978-981-15-5584-8_6](https://doi.org/10.1007/978-981-15-5584-8_6) [GS Search]
- Woodcock, A., Hernandez, P. R., & Schultz, P. W. (2016). Diversifying science: Intervention programs moderate the effect of stereotype threat on motivation and career choice. *Social psychological and personality science, 7*, 184-192. doi: [10.31648/cetl.2339](https://doi.org/10.31648/cetl.2339) [GS Search]
- Xu, Z., Banerjee, M., Ramirez, G., Zhu, G., & Wijekumar, K. (2019). The effectiveness of educational technology applications on adult english language learners' writing quality: A meta-analysis. *Computer Assisted Language Learning, 32*, 132-162. doi: [10.1111/bjet.12758](https://doi.org/10.1111/bjet.12758) [GS Search]
- Yücel, Y., & Rzvanoğlu, K. (2019). Battling gender stereotypes: A user study of a code-learning game, "code combat," with middle school children. *Computers in Human Behavior, 99*, 352-365. doi: [10.1016/j.chb.2019.05.029](https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.029) [GS Search]