

GÊNERO E RAÇA: UM ESTUDO SOBRE AUTOEFICÁCIA EM FÍSICA DE ALUNOS UNIVERSITÁRIOS

 Iasmin Ramos^I

 Andrey Camurça da Silva^{II}

 Glauco Cohen F. Pantoja^{III}

^I Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), Santarém (PA), Brasil; iasmin.ramos@discente.ufopa.edu.br

^{II} Instituto Federal do Pará (IFPA), Belém (PA), Brasil; andreycamurca@gmail.com

^{III} Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), Santarém (PA), Brasil; glaucopantoja@hotmail.com

Resumo

As crenças de autoeficácia vêm sendo recentemente investigadas na pesquisa em ensino de física e mostram-se relevantes para estudo da autoavaliação de indivíduos sobre o desempenho percebido em tarefas específicas. Realizamos um estudo exploratório com 170 estudantes da Universidade Federal do Oeste do Pará para responder ao seguinte questionamento: “como varia a autoeficácia, em física, de alunos da Universidade Federal do Oeste do Pará nas dimensões identidade de gênero e raça/cor?”. Os resultados da aplicação do questionário Sources of Self-Efficacy in Science Courses, traduzido para português e revalidado com $\alpha = 0,94$, indicam diferenças de média moderadas na autoeficácia em física a favor dos homens, com tais variações associadas principalmente à fonte de experiência vicária.

AUTOEFICÁCIA • FÍSICA • RELAÇÕES DE GÊNERO • RAÇA

GENDER AND RACE: A STUDY OF SELF-EFFICACY IN PHYSICS AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Abstract

Self-efficacy beliefs have recently been investigated in studies of physics teaching, and are relevant for studying the self-evaluation of individuals on perceived performance in specific tasks. We conducted an exploratory study with 170 students from the Universidade Federal do Oeste do Pará, in which they were asked to respond to the following question: “How does self-efficacy, in physics, of students from the Universidade Federal do Oeste do Pará vary in the dimensions of gender identity and race/color?”. Results of applying the Sources of Self-Efficacy in Science Courses questionnaire, translated by us into Portuguese and revalidated with $\alpha = 0.94$, indicate moderate mean differences in self-efficacy in physics, in favor of men, with these variations associated mainly with the source of vicarious experience.

SELF-EFFICACY • PHYSICS • GENDER RELATIONS • RACE

GÊNERO Y RAZA: UN ESTUDIO SOBRE LA AUTOEFICACIA EN FÍSICA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Resumen

Las creencias de autoeficacia que vienen siendo investigadas recientemente en la enseñanza de física se muestran relevantes para el estudio de la autoevaluación de los individuos sobre el desempeño percibido en tareas específicas. Realizamos un estudio exploratorio con 170 estudiantes de la Universidade Federal do Oeste do Pará para responder a la siguiente pregunta: “¿Cómo varía la autoeficacia, en física, de estudiantes de la Universidade Federal do Oeste do Pará en las dimensiones identidad de género y raza/color?”. Los resultados de la aplicación del cuestionario Sources of Self-Efficacy in Science Courses, traducido al portugués y revalidado con $\alpha = 0,94$, indican diferencias de medias moderadas en la autoeficacia física a favor de los hombres, con tales variaciones asociadas principalmente con la fuente de la experiencia vicaria.

AUTO-EFICACIA • FÍSICA • RELACIONES DE GÉNERO • RAZA

GENRE ET RACE: UNE ÉTUDE SUR L'AUTO-EFFICACITÉ DES ÉTUDIANTS EN PHYSIQUE

Résumé

Les croyances d'auto-efficacité ont commencé à être étudiées récemment dans le cadre de la recherche sur l'enseignement de la physique et se sont avérées pertinentes pour mesurer l'auto-évaluation d'individus à partir de la perception de leur performance dans l'exécution de tâches spécifiques. Nous avons mené une étude exploratoire auprès de 170 étudiants de l'Universidade Federal do Oeste do Pará pour répondre à la question suivante: “comment l'auto-efficacité des étudiants en physique de l'Universidade Federal do Oeste do Pará varie-t-elle selon les dimensions d'identité de genre, de race et de couleur?”. Les résultats issus du questionnaire Sources of Self-Efficacy in Science Courses, traduit en portugais, indiquent, avec une consistance interne de $\alpha = 0,94$, des différences de moyenne d'auto-efficacité en physique modérées en faveur des hommes. Ces variations sont principalement associées à une source d'expérience vicarie.

AUTO-EFFICACITÉ • PHYSIQUE • GENRE • RACE

Recebido em: 13 MARÇO 2021 | Aprovado para publicação em: 26 NOVEMBRO 2021



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons do tipo BY-NC.

ESTUDOS REALIZADOS SOBRE A ESCOLHA PROFISSIONAL (SILVA, 2012) E COM RESPEITO A gênero e cor (Pinto et al., 2012) têm mostrado uma inclinação das mulheres a áreas descritas socialmente como “femininas”, tais quais saúde e ciências humanas, e menor número de mulheres inclinadas para ciências exatas, tidas socialmente como áreas “masculinas” (Cantal & Pantoja, 2019), embora se saiba não haver qualquer evidência científica robusta justificando esse discurso segregador de gênero (Rodríguez-Sierra, 2016). As diferenças parecem acentuar-se quando são introduzidas as condições de cor em questão (Pinto et al., 2012).

Vidor et al. (2020) ressaltam uma abordagem analítica para discutir os pressupostos sobre gênero e as formas de problematização das desigualdades de gênero na física – em pesquisa sobre a física e no ensino de física – em sua revisão sistemática da literatura, obtendo como resultado que a maioria dos estudos investigados pressupõe um modelo binário de gênero que restringe essa categoria a questões específicas do sexo feminino. Assim, costuma-se limitar o problema somente ao baixo número de mulheres seguindo carreira na área, esquecendo pautas como a falta de diversidade de gênero na física, as concepções centradas em relações hetero-cis-normativas de gênero nas abordagens do ensino de física e as restritas e específicas normas culturais, sociais e epistemológicas subjacentes à comunidade da física.

A diferenciação por gênero em áreas de conhecimento é notória desde a idade escolar e pode ser compreendida como reflexo de uma sociedade que define papéis para cada um dos sexos (Cantal & Pantoja, 2019). Ainda hoje, o acesso às carreiras científicas nas ciências exatas continua a ser um desafio para mulheres e grupos étnicos minoritários, em especial nas áreas de física e matemática. Como reflexo dessa situação, observa-se que tais pessoas levam, em média, mais tempo para constituir uma carreira (Silva et al., 2019).

Existe certo consenso na literatura de psicologia de que escolhas profissionais são influenciadas, dentre diversos fatores, pela autoeficácia (Bandura, 1977; Barros & Batista-Dos-Santos, 2010), construto psicológico que reflete as crenças que o indivíduo tem de possuir habilidades avaliadas por ele como necessárias para cumprir determinada tarefa. Esses dados sugerem a possibilidade da existência de distorções de gênero (Sawtelle, 2011; Pinto et al., 2012) e de raça (Bandura, 1997) nas fontes de autoeficácia em ciências exatas em distintos cenários.

Existem diversas pesquisas sobre autoeficácia no contexto da orientação profissional, tanto as que investigam a relação da autoeficácia com o desenvolvimento de carreira (Vieira & Coimbra, 2006), quanto aquelas que abordam a associação da autoeficácia à escolha de áreas profissionais (Gillespie & Hillman, 1993; Lent et al., 1991; Lent et al., 1986). Há outros trabalhos relacionando interesses pessoais a esse construto (Feehan & Johnson, 1999; Nauta, 2004; Nunes & Noronha, 2008), além de investigações sobre validação de escalas específicas para uso na área (Kelly & Nelson, 1999) e sobre diferenças de gênero expressas nas escolhas de carreira (Matsui, 1994). Mais especificamente diferenças de gênero com respeito à autoeficácia em física podem ser encontradas em Fencl e Scheel (2005) e em Sawtelle (2011).

Apesar de a teoria da autoeficácia (TAE) se mostrar promissora para entender a retenção de conhecimento e a conquista de padrões nos contextos da educação científica, pouco trabalho foi feito para compreender o impacto das experiências em sala de aula sobre o desenvolvimento de autoeficácia em física dos alunos e, portanto, potencialmente em seu esforço e sucesso nas aulas ou retenção em uma grade (Fencl & Scheel, 2004). As poucas pesquisas nesse campo mostram que mulheres iniciam cursos de introdução à física com menor autoeficácia do que os homens, mesmo quando não haja diferença de desempenho entre eles (Espinosa et al., 2019b). Outro achado relevante é o de que tal lacuna aumenta ao longo do semestre de um curso tradicional (Espinosa et al., 2019a), mas atividades experimentais, tais como episódios de modelagem, podem ser úteis para contornar o

problema (Selau et al., 2019). São dados preocupantes, haja vista que isso tende a provocar aumentos na sub-representação de mulheres em cursos de ciência e tecnologia (Sawtelle, 2011).

Por não haver estudos dessa natureza desenvolvidos em nosso contexto, este trabalho de pesquisa tem como objetivo responder ao seguinte questionamento: “como varia a autoeficácia em física de alunos de uma universidade no interior da Amazônia nas dimensões identidade de gênero e raça/cor?”. Na sequência descrevemos a teoria da autoeficácia, o referencial teórico adotado nesta pesquisa.

Referencial teórico

A teoria sociocognitiva (TSC) concebe que o indivíduo produz e é produzido a partir de sistemas sociais. Nessa perspectiva, os sujeitos exercem influência tanto sobre suas ações quanto sobre as daqueles que os rodeiam, afinal, a maior parte do comportamento humano é determinada por fatores interativos. Embora as pessoas não determinem os eventos que ocorrem, eles têm grande parcela de contribuição para o que acontece com elas (Bandura, 1986).

O princípio básico que fundamenta a TSC é a agência. Esse conceito se contrapõe aos princípios behavioristas, pois evita abordar processos de aprendizagem de maneira a associar as respostas individuais somente aos estímulos ambientais. A agência se manifesta na intenção de influenciar o próprio funcionamento da vida e as circunstâncias em que se desenvolve. Nessa visão, os seres humanos são entendidos como proativos, autorregulados e reflexivos, o que implica presumi-los envolvidos em processos cognitivos e comportamentais intencionais na vivência em sociedade. Portanto, podemos afetar nossas próprias motivações e ações ao longo do tempo (Bandura, 2008).

A agência humana tem quatro características fundamentais: intencionalidade; antecipação; reatividade; e reflexão. A intencionalidade se reflete na possibilidade de escolha de modos de ação, tomada na elaboração de planos de ação e estratégias de realização destes. A antecipação é identificada na previsão de resultados esperados para ações futuras, o que guia e motiva esforços dos indivíduos. A reatividade se apresenta na esquivar à insatisfação e à autocrítica, bem como na regulação de comportamentos para o alcance de sentido e de valor próprio. A reflexão é fruto da observação do próprio comportamento por parte dos sujeitos, bem como da análise e correção da eficácia, motivações e valores das ações empregadas (Bandura, 2006).

Os sujeitos usam as percepções que criam sobre si mesmos como instrumentos para alcançar objetivos, assim como para auxiliar no controle que exercem sobre o ambiente no qual vivem (Pajares & Olaz, 2008). Naturalmente, os indivíduos produzem crenças sobre sua própria capacidade de organizar e executar determinado curso de ação para alcance de certos resultados. Elas são denominadas crenças de autoeficácia e têm sido estudadas em diferentes etapas da vida e em distintos contextos (Bandura, 1986). A TAE está contida como elemento central na TSC e foi essencial para complementar sua teoria da aprendizagem social (Bandura, 1977).

As crenças de autoeficácia têm impacto em diversas variáveis ligadas à *performance* do indivíduo, tais como: escolha dos cursos de ação realizados; quantidade de esforço empenhada em seus objetivos; tempo usado para persistência frente aos obstáculos; padrões de pensamento de impedimento ou de suporte às próprias ações; susceptibilidade a estressores ambientais; e nível de realização alcançado (Bandura, 1986, 1997). Pessoas com níveis altos de autoeficácia tendem a encarar tarefas difíceis como desafios a serem enfrentados e, portanto, tendem a ser mais esforçadas e resilientes do que aquelas com baixos níveis de autoeficácia.

A autoeficácia não é um atributo estático, ela é postulada de forma a considerar mudanças que são função da realização e do desempenho. As crenças de eficácia podem ser desenvolvidas a partir de quatro principais fontes de informação (Fencl & Scheel, 2004; Pajares, 2002):

- *experiência direta*: diz respeito às experiências vividas pelo indivíduo – sucessos e falhas contribuem, respectivamente, para a consolidação ou para o enfraquecimento da crença na eficácia pessoal – e é considerada a mais influente no desenvolvimento do senso de eficácia (Bandura, 1994);
- *experiência vicária*: refere-se às experiências de modelos sociais percebidas pelo indivíduo – o desempenho de um modelo julgado como similar pelo indivíduo impacta diretamente nas suas crenças de autoeficácia – e é considerada a segunda fonte mais influente no desenvolvimento do senso de eficácia (Bandura, 1994);
- *persuasão verbal*: corresponde ao resultado dos enunciados sociais percebidos pelos sujeitos – pessoas persuadidas verbalmente de possuírem capacidades para realizar determinadas atividades tendem a mobilizar um maior esforço e mantê-lo do que aquelas duvidosas de si mesmas e focadas em deficiências pessoais no curso da resolução de problemas – e é considerada a terceira fonte de autoeficácia mais influente (Bandura, 1994);
- *estados físicos e emocionais*: estão ligados a sinais como reações de estresse e tensão, geralmente associados a indícios de vulnerabilidade ao mau desempenho, sendo tomada como a fonte menos influente da autoeficácia (Bandura, 1994).

As diferentes fontes de eficácia raramente operam separadamente e de maneira independente. As pessoas não apenas vivenciam o resultado dos seus esforços, mas também observam outros em situações similares e, de tempos em tempos, recebem avaliações sociais sobre a adequação do seu desempenho. Especialmente considerando que essas influências afetam umas às outras, o poder de uma fonte pode mudar notavelmente dependendo da força das outras (Nunes, 2008).

Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa foi realizada com alunos de todas as três unidades acadêmicas do *campus*-sede da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), localizado em Santarém. Além dos discentes da Ufopa, tivemos respondentes de outras instituições, pois o questionário foi disponibilizado abertamente ao público no *site* da universidade. No estudo aqui realizado, contamos com um grupo de 181 estudantes de graduação, oriundos de 11 instituições de ensino superior. Um total de 170 respondentes são acadêmicos da Ufopa e os outros 11 respondentes são estudantes de 10 instituições públicas e privadas, que tiveram acesso ao questionário por meio da internet.

Este trabalho pode ser classificado de quatro maneiras distintas: quanto à abordagem, podendo ser considerado quantitativo; quanto ao delineamento, tomado como quase-experimental; quanto à finalidade, classificado como exploratório; e quanto à intenção de intervenção, sendo descritivo.

A abordagem quantitativa visa a analisar um problema humano ou social por meio do teste de uma teoria composta por variáveis quantificadas numericamente, analisáveis a partir de modelos estatísticos, que têm por objetivo determinar se as generalizações previstas por ela têm ou não base empírica (Knechtel, 2014). O delineamento de pesquisa de tipo quase-experimental tem a característica de a variável independente ser medida em grupos de sujeitos escolhidos sem o controle do pesquisador (Fiorentini & Lorenzato, 2006). A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema (Gil, 2008) e, normalmente, é o passo inicial no processo de investigação, em virtude da experiência e auxílio que traz na formulação de hipóteses significativas para posteriores pesquisas (Cervo & Bervian, 1996). A investigação descritiva tem como objetivo elencar as características de uma determinada população ou um determinado fenômeno e interpretá-las, além de não buscar interferir ou modificar a realidade estudada (Rudio, 2007).

Por visarmos a atingir um número grande de indivíduos, um questionário foi adotado como instrumento de coleta de dados (Vieira, 2009), qual seja, o Sources of Self-Efficacy in Science Courses – Sosesc-P – (Fencl & Scheel, 2005). Trata-se de um teste psicométrico,¹ cujas respostas estão agrupadas em escala Likert, com itens variando de *discordo fortemente* a *concordo fortemente*. O teste tem 33 questões que avaliam as quatro fontes de autoeficácia (experiência direta, experiência vicária, persuasão verbal e estados emocionais). Tal instrumento foi validado em língua inglesa e com alto valor de consistência interna ($\alpha = 0,91$).

O escore de autoeficácia para cada indivíduo é a soma dos escores *Likert* das 33 questões. Para evitar vieses associados ao tipo de afirmativa, o Sosesc-P está dividido ao meio em perguntas diretas e perguntas inversas. As primeiras são afirmações cuja concordância refletem alto valor de autoeficácia, como, por exemplo, a afirmativa “eu tirei notas altas em Física”. As últimas são afirmações cuja discordância expressam alto valor de autoeficácia, como, por exemplo, a assertiva “eu tiro notas baixas em Física”. Por esta razão, é preciso inverter a escala das perguntas inversas para que tenhamos um construto válido e para fazermos uma medida coerente da consistência interna do questionário (Hora et al., 2010).

Os escores atribuídos às perguntas diretas variam de 1 (*discordo fortemente*) a 5 (*concordo fortemente*), enquanto as perguntas inversas variam de 5 (*discordo fortemente*) a 1 (*concordo fortemente*). Das 33 questões do questionário, 15 são do tipo inverso e sofreram o processo de adequação dos escores para que seu sentido conceitual fosse equiparado ao das perguntas diretas e, assim, se ajustasse à medição do construto autoeficácia. Usando o exemplo de uma pessoa que concorda fortemente com tirar notas altas em Física e discorda de tirar notas baixas, inferimos que ela deve ter alto escore de autoeficácia para os dois itens, pois ambos evidenciam alta realização pessoal. O Quadro 1 especifica os escores atribuídos para as respostas às perguntas diretas e inversas.

Quadro 1

Escore atribuído de acordo com sua ordem

Resposta	Diretas	Inversas	Autoeficácia
Discordo fortemente	1	5	Muito baixo
Discordo	2	4	Baixo
Neutro	3	3	Mediano
Concordo	4	2	Alto
Concordo fortemente	5	1	Muito alto

Fonte: Elaboração dos autores.

O questionário foi traduzido para a língua portuguesa e colocado na plataforma Google Forms, uma ferramenta gratuita para coleta de informações, com o objetivo de facilitar o acesso dos sujeitos de pesquisa. O questionário possuía quatro seções que solicitavam: termo de livre consentimento esclarecido; declaração de vínculo institucional; informação das variáveis de interesse; e instrumento de pesquisa.

O termo de livre consentimento esclarecido informava que a participação dos sujeitos era voluntária na pesquisa, que a investigação não lhes traria qualquer dano ou insegurança e

¹ Os testes psicométricos se baseiam na teoria da medida e, mais especificamente, na psicometria, usam números para descrever os fenômenos psicológicos, ao passo que os testes impressionistas, ainda que utilizem números, se fundamentam na descrição linguística. Os testes psicométricos usam a técnica da escolha forçada, escalas em que o sujeito deve simplesmente marcar suas respostas (Silva, 2008).

que os dados eram sigilosos, inclusive porque não coletaríamos informações que permitissem a identificação deles, tais como o nome. A declaração de vínculo institucional diferenciava os alunos da Ufopa, o contexto da pesquisa e os estudantes de outras instituições, sendo introduzida para seguirmos com rigor o recorte proposto. As variáveis de interesse incluíam curso, identidade de gênero, idade, raça/cor e, no caso dos estudantes indígenas, etnia. O instrumento de pesquisa consistia no Soses-P traduzido para o português. O questionário pode ser acessado em <https://forms.gle/HvtreGtJZfWApH7A7>.

Na informação das variáveis de interesse, tivemos o cuidado de colocar cinco identidades de gênero diferentes: homem, mulher, homem trans, mulher trans e não binário, bem como uma de declaração do próprio participante (*fuzzy*, gênero fluido, etc.). Omitimos a palavra cisgênero, respectiva à identificação entre sexo de nascença e gênero, para não correremos o risco de os respondentes desconhecem a palavra. Pela mesma razão, optamos pela forma resumida trans para transgênero, em virtude de sua adoção social, amplamente divulgada por meios de comunicação. Quanto à raça, usamos a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Osorio, 2003), com a qual supusemos que os participantes já pudessem estar acostumados, em função de a própria universidade já ter solicitado a eles essa informação no momento das suas admissões como discentes. Nessa classificação, temos as categorias preto, pardo, indígena, amarelo e branco. No que tange à etnia, classificação restrita aos alunos indígenas, essa variável era autodeclarada, pois existem muitos povos indígenas na Amazônia e seria inviável colocar todas em uma aba de múltipla escolha.

Após a coleta dos dados, foi realizado um processo de validação interna do questionário, que objetiva determinar se o instrumento mede aquilo que o pesquisador se propõe a medir (Oliveira, 2008). Já que o Soses-P havia sido validado em língua inglesa, seria possível que o processo de tradução modificasse sua consistência interna e, portanto, decidimos revalidar o questionário em língua portuguesa. Para isso, usamos o *alfa* de Cronbach, um coeficiente estatístico destinado a esse fim. O *alfa* tem as características de poder ser usado mesmo quando o questionário é aplicado uma única vez (Sarstedt & Mooi, 2011) e de ser influenciado pela quantidade de itens que constituem o instrumento – quanto maior a quantidade de itens, maior é a probabilidade de obter-se um alto valor para o *alfa* (Pasquali, 2003; Sisto, 2005). Para realizar os cálculos relativos a esse coeficiente usamos o pacote estatístico SPSS.²

Depois da validação do questionário, fizemos um teste de normalidade para saber se a amostra com que estávamos trabalhando era ou não do tipo normal, o que implicaria a escolha de um teste paramétrico ou não paramétrico. A estatística paramétrica está condicionada ao padrão de distribuição normal dos dados e à ausência de valores dispersos, também conhecidos como *outliers*. Usá-la na análise de um conjunto de dados não normais leva à obtenção de medidas de dispersão elevadas e com pouca confiabilidade. Portanto, a normalidade dos dados é uma das suposições frequentemente utilizada para determinar que tipo de teste estatístico será empregado (Nascimento et al., 2015).

Existem mais de quarenta testes de normalidade disponíveis na literatura (Lopes et al., 2013), o que nos lançou em uma escolha. Nossa decisão foi pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, pois trata-se de um teste de aderência que verifica se os dados seguem a distribuição normal, admite que a distribuição da variável testada é contínua, compara a distribuição de frequência acumulada esperada para uma distribuição teórica sob a condição de hipótese nula (H_0) com a distribuição de frequência acumulada observada e demanda uma amostra maior ou igual a 77 respostas ($n \geq 77$)

2 Statistical Package for the Social Sciences.

para indicar que uma distribuição não é normal (Scudino, 2008; Nascimento et al., 2015). Todos esses critérios se mostraram ser os mais adequados ao nosso trabalho.

Após a realização do teste de normalidade, tivemos de decidir qual teste paramétrico seria mais adequado para estudar as diferenças entre grupos. Escolhemos o teste Anova – um acrônimo para Analysis of Variance –, pois se destina a analisar três ou mais grupos (Dancey & Reidy, 2006). As variáveis independentes usadas para a realização desse procedimento foram identidade de gênero e raça/cor.

Por causa de um dos seus critérios de uso – a quantidade de grupos em cada uma das variáveis –, esse teste é equivalente ao teste t , porém está estruturado para três ou mais grupos (Dancey & Reidy, 2006). As variáveis independentes utilizadas para comparação foram identidade de gênero e raça/cor.

Feita a Anova, apelamos a um teste de comparação múltipla, algo usualmente realizado após a aplicação de um teste paramétrico com mais de dois fatores. O teste utilizado foi o de Tukey (1953), que descreve os resultados por meio de comparações não planejadas (*unplanned comparisons*), ou seja, o pesquisador não precisa estabelecer as comparações de médias que irá fazer sem ter visto os dados (Howell, 2012). Tal teste é o procedimento adequado após utilização da Anova, se e somente se ele permite rejeitar a hipótese nula (Cargnelutti Filho et al., 2003). Na sequência, passamos à discussão dos resultados do trabalho.

Análise dos resultados

A análise dos resultados está dividida em três seções: na primeira buscamos provar estatisticamente que o questionário mede aquilo que propõe (Giuffre, 1997a, 1997b); na segunda exploramos as variações entre os níveis de autoeficácia dos acadêmicos da Ufopa em relação à física, seja em gênero, seja em raça; e, por último, será feito um “diálogo” entre os dados que obtivemos e os resultados já apresentados em literatura prévia sobre o tema. Cabe destacar que essa é a primeira vez em que o Sosesc-P é validado em língua portuguesa.

Validação interna do questionário

O instrumento Sosesc-P foi validado por Fencl e Scheel (2005), mas é importante saber se os itens mantêm a consistência interna quando traduzidos para outro idioma. Assim, procedendo com o cálculo do coeficiente *alfa* de Cronbach (α_c), obtivemos medida $\alpha_c = 0,94$, valor superior ao encontrado originalmente por Fencl e Scheel (2005), em um estudo envolvendo 218 estudantes. O α_c consiste em uma medida de confiabilidade que varia de 0 a 1, sendo os valores de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior de aceitabilidade (Hair et al., 2009). O valor de α_c obtido neste estudo mostra que os itens traduzidos produziram baixos níveis de variabilidade para os $n = 181$ respondentes, o que conseqüentemente diminui os erros associados aos escores e aponta confiabilidade aceitável.

Estimamos a confiabilidade para cada uma das fontes de autoeficácia: experiência direta (ED); experiência vicária (EV); persuasão verbal (PV); e estados físicos e emocionais (EFE). Neste estudo, o valor de *alfa* para a fonte EV (0,66) está no limite inferior de aceitabilidade. As demais fontes, com valores de *alfa* superiores a 0,70, confirmam a consistência dos itens traduzidos para a língua portuguesa. Os valores de α_c para as quatro fontes de autoeficácia e o número de itens relativos a cada uma das fontes são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1

Valor do alfa de Cronbach para as quatro fontes de autoeficácia e o quantitativo de itens pertencentes a cada uma das fontes

Fontes de autoeficácia	Alfa de Cronbach	Nº de itens
ED	0,87	10
EV	0,66	7
PV	0,76	7
EFE	0,79	9

Fonte: Dados da pesquisa.

Com isso, foi possível prosseguir na análise da autoeficácia em física de alunos da Ufopa, pois tínhamos em mãos um instrumento com confiabilidade aceitável. Na sequência, discutimos as diferenças na autoeficácia com respeito a gênero e a raça.

Análise de diferenças na autoeficácia

No presente estudo buscamos discutir como variam os níveis de autoeficácia de um grupo de acadêmicos da Ufopa ($n = 170$), em relação à física. Os respondentes desse grupo possuem, em média, 22,42 anos de idade (desvio padrão – DP: 5,51) e amplitude variando de 17 a 45, constituindo um público jovem. Em nossas composições de dados colocamos os grupos *fuzzy* e *não binário* juntos, pois eram poucos sujeitos respondentes (um *fuzzy* e dois não binários). Traxler et al. (2016) fazem fortes críticas aos estudos nas subcategorias de diferença de gênero que explicitamente reduzem “gênero” de maneira objetiva e binária. Pensando nisso, como descrito anteriormente, abrangemos nossas medidas de forma não binária de identidade de gênero, todavia, na grande maioria, as respostas que obtivemos foram binárias, como ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2

Distribuições de respondentes ($n = 170$) nas variáveis identidade de gênero e raça/cor

Raça-cor/Id. gênero	Homem	Mulher	Outros
Amarelo	1	1	0
Branco	23	19	1
Indígena	1	1	0
Pardo	62	55	2
Preto	10	5	0
Total	93	81	3

Fonte: Dados da pesquisa.

No que diz respeito à composição da escala de autoeficácia, esta pode ser desagregada nas quatro fontes de autoeficácia ou apresentada como a média dos escores obtidos pelos respondentes em todos os itens do teste. Assim, a escala de autoeficácia compreende valores entre 33 e 165 pontos. As escalas de cada fonte têm seus valores mínimo e máximo determinados de acordo com o número de itens que ela possui.

Os respondentes da Ufopa apresentaram autoeficácia média de 102,6 (DP = 14,91), estando visivelmente abaixo dos resultados obtidos por Sawtelle (2011), que variaram entre 108,96 e 127,34 pontos. Assim, computamos os escores dos sujeitos considerando os 33 itens do teste e os escores relativos a cada uma das quatro fontes. A Tabela 3 mostra os escores médios e desvios padrão nas variáveis identidade de gênero e raça/cor.

Tabela 3

Escores médios e desvios padrão nas variáveis identidade de gênero e raça/cor

Variáveis	Grupos	Autoeficácia (33; 165)*	Escalada desagregada em fontes			
			ED (10; 50)	EV (7; 35)	PV (7; 35)	EFE (9; 45)
Raça/cor	Amarelo	106,0 (7,78)	32,0 (4,24)	21,5 (0,71)	23,5 (0,71)	29,0 (3,54)
	Branco	99,9 (14,02)	31,4 (3,68)	21,8 (4,09)	20,06 (3,59)	26,1 (4,78)
	Indígena**	99,0 (NA)	33,0 (NA)	21,0 (NA)	24,0 (NA)	21,0 (NA)
	Pardo	104,0 (15,50)	32,0 (4,13)	22,9 (4,86)	22,0 (4,06)	27,1 (5,44)
	Preto	99,6 (12,60)	31,6 (2,93)	21,4 (4,13)	20,7 (3,89)	25,9 (4,83)
Identidade de gênero	Homem	105,0 (13,8)	32,3 (3,65)	23,4 (4,23)	22,1 (3,62)	27,7 (5,21)
	Mulher	99,4 (15,4)	31,3 (4,12)	21,4 (4,81)	21,0 (4,19)	25,7 (4,98)
	Outros	104,0 (26,1)	30,7 (5,86)	23,3 (6,51)	23,7 (5,51)	26,3 (9,07)

Fonte: Dados da pesquisa.

* Mínimo e máximo valor possível na escala. ** Dados insuficientes para determinação do desvio padrão.

Visualmente, os resultados expostos na Tabela 3 indicam que pardos e amarelos apresentam maior autoeficácia do que os demais grupos. No âmbito identidade de gênero, a autoeficácia é menor entre as mulheres. Convém o uso de testes estatísticos para analisar se essas diferenças são significativas, avaliar o tamanho do efeito – isto é, se as diferenças são baixas ou elevadas – e identificar onde ocorrem essas diferenças.

A escolha de um teste requer, antes, conhecer como os dados estão distribuídos. Por essa razão, realizamos o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov de amostra única para um intervalo de confiança de 95%. Verificamos que os escores do teste seguem uma distribuição normal de probabilidade ($p = 0,945$), tendo em vista que $p > 0,05$ nos leva a aceitar a hipótese nula que, para esse teste, é compatível com a normalidade da amostra.

Confirmada a normalidade dos dados, recorreremos à Anova para comparação dos grupos. Constatamos diferenças de autoeficácia apenas entre grupo(s) da variável identidade de gênero. A autoeficácia observada entre os grupos da variável raça/cor não se difere, isto é, pardos, brancos, pretos, indígenas e amarelos possuem autoeficácias equivalentes. Desta vez realizada com a escala desagregada nas quatro fontes, a Anova evidenciou a existência de diferenças significativas na fonte *experiência vicária*, também concentrada na variável *identidade de gênero*. Os resultados da Anova podem ser consultados com detalhes na Tabela 4, que exhibe estatística do teste, denotada por F , e o valor de p .

Tabela 4

Valores da estatística F e o p -valor (IC 95%) nas variáveis identidade de gênero e raça/cor ($n = 170$)

Variáveis	Parâmetros Anova	Autoeficácia (33 itens)	ED	EV	PV	EFE
Identidade de gênero	F	3,44	1,44	3,87	2,10	2,92
	p	0,034*	0,24	0,023*	0,13	0,057
Raça cor	F	0,81	0,23	0,75	1,42	0,78
	p	0,518	0,92	0,559	0,23	0,542

Fonte: Dados da pesquisa.

* Não significativo para nível de confiança 0,05.

Assim, uma vez evidenciada a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos grupos de comparação, cabe responder onde ocorrem essas diferenças e quais suas magnitudes. Para tanto, realizamos o teste *post hoc* da Anova, o teste HSB de Tukey, considerando um nível de confiança de 0,05. Identificamos que a diferença de autoeficácia é significativa apenas na comparação homem-mulher ($p = 0,026$), sendo 5,6 a diferença de média (DM). O cálculo do efeito obtido por meio do coeficiente d de Cohen (0,413) mostra que essa diferença é pequena, sugerindo que o grupo de homens do estudo exibe autoeficácia levemente acima daquela informada pelas mulheres (Espírito Santo & Daniel, 2017). Em *experiência vicária*, a diferença também ocorreu exclusivamente na comparação homem-mulher ($DM = 1,85$, $p = 0,016$). Os níveis de autoeficácia e, mais particularmente, na fonte de experiência vicária, na variável identidade de gênero, podem ser visualmente compreendidos a partir da Figura 1. Observa-se que o grupo de homens possui mediana imediatamente acima do grupo de mulheres em ambos os casos.

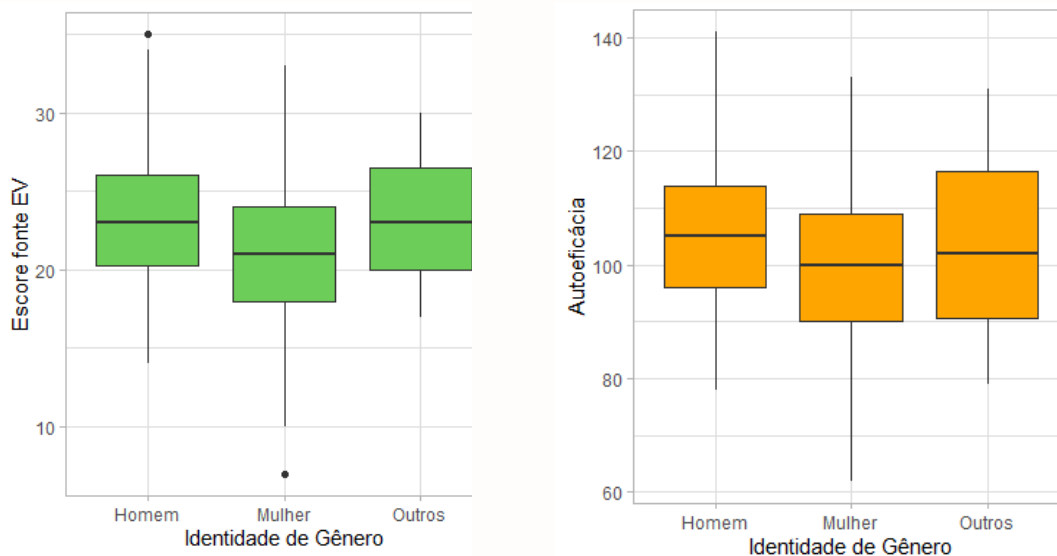
Tomada de perspectiva

Em seu trabalho, Sawtelle (2011) relata que existem diferenças significativas entre homens e mulheres, descrevendo que homens são mais bem-sucedidos na fonte de autoeficácia *experiências diretas* (ED), enquanto as mulheres mostram melhores resultados na fonte de autoeficácia *experiência vicária* (EV). Nossa análise permite identificar diferenças na fonte de autoeficácia EV como maior responsável pela influência na diferença de médias quanto à identidade de gênero para os grupos de *homens e mulheres*, mas diferentemente do que foi obtido por Sawtelle (2011). O resultado que encontramos foi que, para a fonte de autoeficácia EV, os homens têm mais sucesso do que as mulheres. Li et al. (2020) descrevem que as mulheres são severamente sub-representadas na física e em disciplinas relacionadas à física, nas quais existem estereótipos de gênero generalizados sobre quem pode sobressair, além de haver uma desvantagem sistêmica para as mulheres decorrente da sustentação desse estereótipo desde muito cedo para elas.

Com isso, levantamos a possibilidade de que as acadêmicas da Ufopa possam se sentir sub-representadas em física e/ou nas disciplinas relacionadas a essa ciência. Isso implica a possibilidade de elas não criarem modelos femininos para se espelharem ou se compararem, o que causaria um déficit na EV. A hipótese de que as mulheres tenham pouca interação com os colegas de classe é compatível com os achados de Espinosa et al. (2019a), que apontaram serem as interações sociais positivas para o aumento dos níveis da EV dos estudantes.

Ademais, muitas mulheres manifestam enfrentar adversidades entre sua vida privada e profissional, causadas, principalmente, por tribulações entre conciliar as demandas acadêmicas e as obrigações familiares, sendo que uma das situações mais relatadas estava ligada à maternidade (Lima, 2011, 2013; Nehmeh & Kelly, 2018; Santos, 2016; Silva & Ribeiro, 2014). Embora isso esteja ligado mais diretamente à experiência pessoal do que à experiência vicária, a existência de redes de apoio para mulheres que enfrentam essas dificuldades poderia ser uma saída para melhorar tanto as dimensões de experiência pessoal, por dar contribuição direta à formação delas, como a experiência vicária, indiretamente, por prover modelos de espelhamento ou comparação.

Estudos mostram ser positiva a criação de oportunidades para produzir redes de contatos femininas, como, por exemplo, uma conferência dedicada a acadêmicas em física (Buck et al., 2014). Além disso, pode ser positivo ampliar ambientes de trabalho e tornar os cenários de estudo mais colaborativos, de maneira a favorecer maior apoio ambiental às estudantes. Isso pode tornar o local de trabalho favorável à família, prover informação sobre opções de carreiras científicas e oportunidades na ciência dentro e fora da academia, além de contribuir para a persistência e o sucesso acadêmico e profissional das mulheres (Vidor et al., 2020).

Figura 1*Diferença de médias na variável identidade de gênero*

Fonte: Dados da pesquisa.

Outro ponto observado é que, de 33 questões, 15 foram respondidas, em média, como “neutro”, o que pode ser indicativo de que os acadêmicos da Ufopa talvez não se sintam tão instigados a estudarem física. Espinosa (2016) mostrou que, entre os diversos desafios que se apresentam ao professor de Física em sua prática, a falta de motivação e atitudes negativas em relação à disciplina parecem onipresentes entre os alunos, o que termina influenciando diretamente nos resultados de aprendizagem alcançados. Mudar a sala de aula de maneira a tornar o aluno mais ativo parece ser uma das maneiras de alterar esse quadro. Outra variável que influencia nesse sentido é a forma de avaliação, pois esta pode produzir variações nos níveis de estresse dos alunos e, conseqüentemente, na autoeficácia. No presente estudo não podemos dizer muito quanto à avaliação e nem sobre as novas metodologias de ensino, mas é possível levantar hipóteses de que ainda é pequena a participação mais ativa nas aulas de Física dos educandos da Ufopa.

Considerações finais

Existem diversas pesquisas relacionando a autoeficácia com a orientação profissional (Vieira & Coimbra, 2006), o desenvolvimento de carreira (Anderson & Betz, 2001), as escolhas de áreas profissionais específicas (Gillespie & Hillman, 1993; Lent et al., 1991; Lent et al., 1986), os interesses dos sujeitos (Feehan & Johnston, 1999; Nauta, 2004; Nunes & Noronha, 2008), as diferenças de gênero expressas nas escolhas de carreira (Matsui, 1994) e a física, em termos de gênero (Fencl & Scheel, 2005; Sawtelle, 2011). Observamos, com base nesta revisão, que, embora haja muitas investigações associando a autoeficácia com orientação profissional e desenvolvimento de carreira, poucas são as produções acadêmicas trabalhando a relação da autoeficácia com a física.

O objetivo deste trabalho foi, então, investigar como varia a autoeficácia em física de alunos da Ufopa nas dimensões identidade de gênero e raça/cor. Para isso, realizamos uma pesquisa descritiva baseada na coleta de dados por meio de um questionário previamente validado em língua inglesa, mas não em língua portuguesa, o Soses-P (Fencl & Scheel, 2005). Portanto, como variável dependente, tomamos a autoeficácia e suas quatro fontes e, como variáveis independentes, usamos identidade de gênero e raça/cor. Como contexto, tomamos os seis institutos da Ufopa e recebemos respondentes representativos para a nossa pesquisa. Assim, delineamos

um estudo com validade no contexto descrito, mas com um questionário com alta confiabilidade em nível geral. Tal estudo se constituiu em uma investigação descritiva, exploratória, quantitativa e de delineamento quase-experimental. No contexto amazônico, trata-se da primeira investigação, o que confere ineditismo ao trabalho.

A partir desta pesquisa, foi possível validar o Sosc-P em língua portuguesa, o que tem bastante utilidade para a área educacional, em especial para o campo do ensino de física. Entendemos que o uso desse questionário em outros trabalhos pode prover dados e interpretações de contextos socioculturais diversos, além de permitir a utilização de outras variáveis de interesse, tais como classe socioeconômica, por exemplo. Outra questão importante a ser abordada é qual o grau de dissonância entre a percepção de eficácia pessoal e as reais habilidades dos sujeitos.

Com respeito aos resultados, na identidade de gênero, a análise de variância da autoeficácia em física revelou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos de homens e mulheres, conforme já identificado na literatura científica (Fencl & Scheel, 2005; Sawtelle, 2011). Essa diferença foi calculada como moderada e estava associada, prioritariamente, à fonte de *experiência vicária*. Quanto à raça/cor, não encontramos qualquer diferença estatisticamente significativa para esse contexto. Para a generalização para o contexto amazônico, seria importante estudar casos de outras universidades, mas, a partir desta investigação, torna-se possível elaborar um esboço inicial do que se passa no caso particular da Ufopa, uma universidade tipicamente amazônica.

Argumentamos, assim, que são recentes as investigações quanto às crenças de autoeficácia com relação a gênero e raça e entendemos a importância de nossos dados para a comunidade científica, principalmente para a área da pesquisa e ensino de física. Porém, conforme nos aprofundamos no tema, percebemos que existem muitas normas culturais, sociais e epistemológicas restritas e específicas subentendidas à comunidade da física (Vidor et al., 2020), e que nossa sociedade é baseada em pressupostos hetero-cis-normativos (Traxler et al., 2016), o que parece ser refletido tanto nas escolhas dos sujeitos por papéis de gênero tradicionalmente binários como nas diferenças de autoeficácia com respeito a uma característica que se liga à representatividade dos sujeitos, que é desfavorável às mulheres.

Além disso, vislumbramos que a ciência e a educação em ciências são compostas como uma *cultura de poder* e, em sua maioria, os indivíduos que desejam ter sucesso como cientistas e/ou como estudantes de ciências são brancos, de classes média e alta, homens e heterossexuais (Barton & Yang, 2000). Por esse motivo, a análise das crenças de autoeficácia mostra-se relevante para o estudo da autoavaliação de indivíduos sobre o desempenho percebido em tarefas específicas e nos auxilia na compreensão de uma pequena porção das diferenças nos contextos vividos pelos acadêmicos da Ufopa nas aulas de Física, suas percepções e dificuldades em relação à disciplina ou a outros campos do conhecimento a ela relacionados.

Esses resultados têm implicação didática importante na pesquisa em educação, pois reiteram as diferenças de gênero no campo educacional da física, já constatadas na literatura (Fencl & Scheel, 2005; Sawtelle, 2011; Espinosa et al., 2019b), chamando a atenção para a necessidade de condução de políticas públicas de formação de professores de física e de mudanças na prática docente que visem a reduzir esse viés. Aspectos como a existência de representantes mulheres em posições nas ciências exatas (representatividade), a realização de debates sociais aprofundados sobre relações de gênero e a reflexão sobre os modelos de ensino que aumentem a participação de mulheres no campo das ciências exatas são extremamente importantes, em especial em uma sociedade flagrantemente patriarcal e sexista. Em nosso contexto, em particular, saber que a experiência vicária é uma variável que faz diferença na autoeficácia em física, quando se compara identidade de gênero, pode facilitar a construção de estratégias que foquem, especialmente, nesse aspecto.

Este estudo, por ter natureza exploratória, não se preocupou com que tipos de estratégias didáticas podem reduzir vieses de gênero para alunos da Ufopa. Mesmo que pudéssemos fazê-lo,

uma turma teria cerca de trinta alunos, levando-nos a escolher um ou dois cursos em particular para analisar, o que neste momento iria tornar-se inviável para fins de generalização. Resultados da literatura têm apontado que os episódios de modelagem podem ajudar a contornar esse problema (Selau et al., 2019) e que o viés de gênero tende a se acentuar em cursos tradicionais de Física (Espinosa et al., 2019b). Para avaliarmos a implementação institucional na Ufopa de formas de trabalho docente como essas, seria necessário desenvolvermos mais investigações, as quais repousariam inicialmente sob a égide deste estudo aqui desenvolvido. Essa é uma das nossas preocupações mais imediatas a partir de agora, haja vista termos descoberto esses importantes achados.

Referências

- Anderson, S. L., & Betz, N. E. (2001). Sources of social self-efficacy expectations: Their measurement and relation to career development. *Journal of Vocational Behavior*, 58(1), 98-117.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). Academic Press. (Reprinted in: H. Friedman (Ed.). (1998). *Encyclopedia of mental health*. Academic Press).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Worth Publishers.
- Bandura, A. (2006). Toward a psychology of human agency. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 164-180.
- Bandura, A. (2008). A evolução da teoria social cognitiva. In A. Bandura, R. G. Azzi, & S. A. J. Polydoro (Orgs.), *Teoria social cognitiva: Conceitos básicos* (pp. 15-41). Artmed.
- Barros, M., & Batista-Dos-Santos, A. C. (2010). Por dentro da autoeficácia: Um estudo sobre seus fundamentos teóricos, suas fontes e conceitos correlatos. *Revista Espaço Acadêmico*, 10(112), 1-9.
- Barton, A. C., & Yang, K. (2000). The culture of power and science education: Learning from Miguel. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 871-889. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200010\)37:8<871::AID-TEA7>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200010)37:8<871::AID-TEA7>3.0.CO;2-9)
- Buck, G. A., Mills, M., Wang, J., & Yin, X. (2014). Evaluating and exploring a professional conference for undergraduate women in physics. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 20(4), 359-377. <https://doi.org/10.1615/JWomenMinorScienEng.2014008011>
- Cantal, A., & Pantoja, G. (2019). Mulheres no curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física da Universidade Federal do Oeste do Pará: Mapeando trajetórias sob a perspectiva de gênero. *Gênero na Amazônia*, 15(1), 120-133.
- Cargnelutti Filho, A., Storck, L., & Lúcio, A. D. (2003). Ajustes de quadrado médio do erro em ensaios de competição de cultivares de milho pelo método de Papadakis. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(4), 467-473.
- Cervo, A. L., & Bervian, P. A. (1996). *Metodologia científica* (4a ed.). Makron Books do Brasil.
- Dancey, C., & Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para a psicologia*. Bookman.
- Espinosa, T. (2016). *Aprendizagem de física, trabalho colaborativo e crenças de autoeficácia: Um estudo de caso com o método Team-Based Learning em uma disciplina introdutória de eletromagnetismo*. [Dissertação de mestrado em Ensino de Física]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Espinosa, T., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2019a). Crenças de autoeficácia em aprender física e trabalhar colaborativamente: Um estudo de caso com o método Team-Based Learning em uma disciplina de física básica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 12(1), 69-94.

- Espinosa, T., Miller, K., Araujo, I. S., & Mazur, E. (2019b). Reducing the gender gap in students' physics self-efficacy in a team-and project-based introductory physics class. *Physical Review Physics Education Research*, 15, Artigo 010132.
- Espírito Santo, H., & Daniel, F. (2017). Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos: As limitações do $p < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social*, 1(1), 3-16.
- Feehan, P. F., & Johnston, J. A. (1999). The self-directed search and career self-efficacy. *Journal of Career Assessment*, 7(2), 145-159.
- Fencl, H. S., & Scheel, K. R. (2004). Pedagogical approaches, contextual variables, and the development of student self-efficacy in undergraduate physics courses. In J. Marx, S. Franklin, & K. Cummings (Eds.), *Physics Education Research Conference: AIP Conference Proceedings 720* (p. 173). AIP.
- Fencl, H. S., & Scheel, K. R. (2005). Engaging students: An examination of the effects of teaching strategies on self-efficacy and course climate in a nonmajors physics course. *Journal of College Science Teaching*, 35(1), 20-24.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Autores Associados.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.). Atlas.
- Gillespie, D., & Hillman, S. B. (1993, August, 20-24). Impact of self-efficacy expectations on adolescent career choice. *101st Annual Meeting of the American Psychological Association*, Toronto.
- Giuffre, M. (1997a). Designing research survey design – Part one. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 12(4), 275-280.
- Giuffre, M. (1997b). Designing research survey design – Part two. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 12(5), 358-362.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6a ed.). Bookman.
- Hora, H. R. M., Monteiro, G. T. R., & Arica, J. (2010). Confiabilidade em questionário para qualidade: Um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. *Produto & Produção*, 11(2), 85-103.
- Howell, D. C. (2012). *Statistical methods for psychology* (7a ed.). Cengage Learning.
- Kelly, K. R., & Nelson, R. C. (1999). Task specific occupational self-efficacy scale: A predictive validity study. *Journal of Career Assessment*, 7(4), 381-392.
- Knechtel, M. R. (2014). *Metodologia da pesquisa em educação: Uma abordagem teórico-prática dialogada*. Intersaberes.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Larkin, K. C. (1986). Self-efficacy in the prediction of academic performance and perceived career options. *Journal of Counseling Psychology*, 33(3), 265-269.
- Lent, R. W., Lopez, F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics self-efficacy: Sources and relation to science-self-efficacy: Sources and relation to science based career choice. *Journal of Counseling Psychology*, 38(4), 424-430.
- Li, Y., Whitcomb, K., & Singh, C. (2020). How perception of being recognized or not recognized by instructors as a “physics person” impacts male and female students' self-efficacy and performance. *arXiv*, preprint arXiv: 2007.07440.
- Lima, B. S. (2011). Quando o amor amarra: Reflexões sobre as relações afetivas e a carreira científica. *Revista Gênero*, 12(1), 9-21. <https://doi.org/10.22409/rg.v12i1>
- Lima, B. S. (2013). O labirinto de cristal: As trajetórias das cientistas na Física. *Revista Estudos Feministas*, 21(3), 883-903. <https://doi.org/10.1590/S010026X2013000300007>
- Lopes, M. M., Branco, V. T. F. C., & Soares, J. B. (2013). Utilização dos testes estatística de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação. *Revista Transportes*, 21(1), 59-66.
- Matsui, T. (1994). Mechanisms underlying sex differences in career self-efficacy expectations of university students. *Journal of Vocational Behavior*, 45(2), 177-184.

- Nascimento, D. C., Melo, G. F., Prestes, J., & Tibana, R. A. (2015). Testes de normalidade em análises estatísticas: Uma orientação para praticantes em ciências da saúde e atividade física. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 14(2), 73-77.
- Nauta, M. M. (2004). Self-efficacy as a mediator of the relationships between personality factors and career interests. *Journal of Career Assessment*, 12(4), 381-394.
- Nehmeh, G., & Kelly, A. M. (2018). Women physicists and sociocognitive considerations in career choice and persistence. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 24(2), 95-119. <https://doi.org/0.1615/JWomenMinorScienEng.2017019867>
- Nunes, M. F. O. (2008). Funcionamento e desenvolvimento das crenças de auto-eficácia: Uma revisão. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 9(1), 29-42.
- Nunes, M. F. O., & Noronha, A. P. P. (2008). Análise correlacional entre interesses e auto-eficácia para atividades ocupacionais. In *Anais da IV Conferência Desenvolvimento Vocacional / I Virtual: Investigação e Ensino*, Braga, Portugal.
- Oliveira, K. L. (2008). *Escala de estratégias de aprendizagem para o ensino fundamental: Análise de suas propriedades psicométricas*. [Tese de doutorado]. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251798>
- Osorio, R. (2003). *O sistema classificatório de "cor ou raça" do IBGE* (Texto para discussão, n. 996). Ipea.
- Pajares, F. (2002). *Overview of social cognitive theory and of self-efficacy*. <http://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html>
- Pajares, F., & Olaz, F. (2008). Teoria social cognitiva e auto-eficácia: uma visão geral. In A. Bandura, R. G. Azzi, & S. A. J. Polydoro (Orgs.), *Teoria social cognitiva: Conceitos básicos* (pp. 97-114). Artmed.
- Pasquali, L. (2003). *Psicometria: Teoria dos testes na psicologia e na educação* (2a ed.). Vozes.
- Pinto, É. J. S., Carvalho, M. E. P., & Rabay, G. (2012). Escolhas de cursos superiores de estudantes do ensino médio segundo a condição de cor e sexo. *Cadernos Imbondeiro*, 2(1), 1-12.
- Rodríguez-Sierra, O. (2016). A representação binária do cérebro "feminino" e "masculino" na ciência e nos meios de comunicação. *Revista da Biologia*, 15(1), 56-64.
- Rudio, F. V. (2007). *Introdução ao projeto de pesquisa científica* (34a ed.). Vozes.
- Santos, V. M. dos. (2016). Uma "perspectiva parcial" sobre ser mulher, cientista e nordestina no Brasil. *Revista Estudos Feministas*, 24(3), 801-824. <https://doi.org/10.1590/1806-9584-2016v24n3p801>
- Sarstedt, M., & Mooi, E. (2011). *A concise guide to market research. The process, data, and methods using IBM SPSS Statistics*. Springer.
- Sawtelle, V. (2011). *A gender study investigating physics self-efficacy*. [Tese de doutorado em Física]. Florida International University, Miami, Florida.
- Scudino, P. A. (2008). *A utilização de alguns testes estatísticos para análise da variabilidade do preço do mel nos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba, Estado do Rio de Janeiro*. [Monografia de licenciado e bacharel em Matemática]. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- Selau, F. F., Espinosa, T., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2019). Fontes de autoeficácia e atividades experimentais de física: Um estudo exploratório. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41(2), Artigo e20180188.
- Silva, D. A. F., Morais, R. F., Almeida, V. M., Ossofo, A. A., Oliveira, T. G., & Santos, A. C. F. (2019). Identidades de gênero e de raça nas trajetórias acadêmicas em ciências exatas. *Perspectivas da Educação Matemática*, 11(27), 582-604.
- Silva, F. F. da. (2012). *Mulheres na ciência: Vozes, tempos, lugares e trajetórias*. [Tese de doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Silva, F. F. da, & Ribeiro, P. R. C. (2014). Trajetórias de mulheres na ciência: "Ser cientista" e "ser mulher". *Ciência & Educação*, 20(2), 449-466. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200012>
- Silva, V. G. (2008). Os testes psicológicos e as suas Práticas. *Psicologia.pt – O Portal dos Psicólogos*. https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0448

- Sisto, F. F. (2005). *Desenho da figura humana – Escala Sisto*. Vetor.
- Traxler, A., Cid, X. C., Blue, J., & Barthelemy, R. (2016). Enriching gender in Physics education research: A binary past and a complex future. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 1-15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020114>
- Tukey, J. W. (1953). The problem of multiple comparisons: Unpublished manuscript. In The Collected Works of John W. Tukey VIII. *Multiple Comparisons: 1948-1983 1-300*. Chapman and Hall.
- Vidor, C. de B., Danielsson, A., Rezende, F., & Ostermann, F. (2020). Quais são as representações de problemas e os pressupostos sobre gênero subjacentes à pesquisa em gênero na física e no ensino de física? Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 1095-1132. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u10951132>
- Vieira, D., & Coimbra, J. L. (2006). A auto-eficácia na transição para o trabalho. In R. G. Azzi, & S. A. J. Polydoro (Orgs.), *Auto-eficácia em diferentes contextos* (pp. 25-58). Alínea.
- Vieira, S. (2009). *Como elaborar questionários*. Atlas.

Nota sobre autoria

Este artigo é parte do trabalho de conclusão de curso (TCC) de Iasmin Ribeiro Ramos, que foi responsável pela concepção; desenho metodológico; tratamento dos dados; validação dos resultados; análise formal; e escrita, revisão e edição do texto. Andrey Camurça da Silva foi responsável pela concepção; desenho metodológico; validação dos resultados; análise formal; escrita, revisão e edição do texto. Glauco Cohen Ferreira Pantoja foi responsável pela concepção; desenho metodológico; validação dos resultados; análise formal; escrita, revisão e edição do texto; gestão e supervisão da pesquisa.

Disponibilidade de dados

Os dados subjacentes ao texto da pesquisa estão informados no artigo.

Como citar este artigo

Ramos, I., Silva, A. C., & Pantoja, G. C. F. (2022). Gênero e raça: Um estudo sobre autoeficácia em física de alunos universitários. *Cadernos de Pesquisa*, 52, Artigo e08465. <https://doi.org/10.1590/198053148465>

ERRATA

<https://doi.org/10.1590/198053148465E>

Cadernos de Pesquisa indica a seguinte correção:

No artigo “Gênero e raça: Um estudo sobre autoeficácia em física de alunos universitários”, com DOI: 10.1590/198053148465, publicado no periódico *Cadernos de Pesquisa*, 52, Artigo e08465:

Na página 1: Iasmin Ramos, <https://orcid.org/0000-0002-4781-1076>

Por favor, considere: Iasmin Ramos, <http://orcid.org/0000-0002-0662-9155>