



A FREQUÊNCIA DE LICENCIANDOS EM GEOGRAFIA/EAD/UNIPAMPA AOS PLANETÁRIOS: CONTRIBUIÇÕES PARA A POLÍTICA DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

The frequency of Geography/Distance Learning/UNIPAMPA students to the planetariums: contributions to the politics of science popularization

Guilherme Frederico Marranghello [guilhermefrederico@unipampa.edu.br]

Rafael Kobata Kimura [rafaelkimura@unipampa.edu.br]

Cecília Petinga Irala [ceciliairala@unipampa.edu.br]

Planetário da Unipampa

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, 1650, Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil

Paulo Lima Junior [paulolimajr@unb.br]

Instituto de Física

Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro

Asa Norte, Brasília, Distrito Federal, Brasil

Resumo

Os planetários representam uma alternativa importante para o ensino de Astronomia. No entanto, o acesso a esses e outros espaços de educação não formal carrega as marcas da desigualdade. Considerando que, por muitas vezes, os primeiros contatos de uma criança com um planetário são promovidos por seus professores de Geografia, apresentamos uma análise quantitativa da frequência de licenciandos em Geografia na modalidade EaD da UNIPAMPA aos planetários do RS. A fundamentação teórica da análise é a sociologia de Pierre Bourdieu. Com uma amostra composta predominantemente por moradores de renda baixa dispersos no interior do estado ($n = 252$), realizamos uma regressão logística a partir da qual foi possível concluir que a chance de um estudante de Geografia ter ido a um planetário não depende do sexo nem da idade, mas da posição da família (1) no espaço das relações de classe e (2) no espaço geográfico do estado. Ainda, a chance deste estudante ter ido a um planetário pode aumentar até 15 vezes em função da renda familiar. Porém, controlando o efeito da renda, é possível perceber que essa mesma chance cai abaixo de 50% entre os que residem a 200 km de distância de um planetário. Com base nessas informações, defendemos a instalação de planetários no interior do RS como forma de reduzir a distância da população à cultura científica.

Palavras-Chave: Popularização da ciência; Pierre Bourdieu; Astronomia.

Abstract

Planetariums represent an important alternative for teaching Astronomy. However, access to these and other non-formal education spaces bears the marks of inequality. Considering that, many times, the Geography teachers promote the first contacts of a child with a planetarium, we present a quantitative analysis of the frequency of undergraduates in Geography in the distance education modality from UNIPAMPA to planetariums in RS. The theoretical foundation of the analysis is Pierre Bourdieu's sociology. With a sample predominantly composed of low-income residents dispersed in the interior of the state ($n = 252$), we performed a logistic regression from which it was possible to conclude that the chance of a geography student having gone to a planetarium does not depend on gender or of age, but of the position of the family (1) in the space of class relations and (2) in the geographic space of the state. In addition, the chance of this student having gone to a planetarium can increase up to 15 times depending on the family income. However, controlling the effect of income, it is possible to see that this same chance falls below 50% among those who live 200 km away from a planetarium. Based on this information, we defend the installation of planetariums in the interior of RS as a way to reduce the population's distance from scientific culture.

Keywords: Popularization of science; Pierre Bourdieu; Astronomy.

INTRODUÇÃO

A necessidade humana de entender questões fundamentais da sua existência faz com que a Astronomia apresente uma grande capacidade motivadora, permitindo o estabelecimento de conexões com diferentes áreas do conhecimento e contribuindo para a formação intelectual e científica do cidadão. Tendo em vista a importância histórica, tecnológica, cultural e científica da Astronomia, ela ainda carece de espaço nos currículos das escolas do Brasil. Os parâmetros curriculares nacionais (MEC, 1998, 1999, 2013) e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2017) indicam que os conteúdos relativos à Astronomia devam ser tratados no Ensino Fundamental (nos componentes curriculares de Ciências da Natureza ou Geografia) e no Ensino Médio (no componente curricular de Física), o que não ocorre de forma satisfatória devido a uma série de razões já apontadas na literatura (Langhi, 2011; Langhi & Nardi, 2007), dentre as quais destacamos a escassez de planetários e equipamentos públicos de observação do céu em território nacional.

De fato, os planetários representam uma alternativa importante para a popularização da Astronomia. Assim como museus, centros de ciências e observatórios, eles são considerados ambientes não formais de ensino, e ganham relevância pelo recurso à tecnologia e pela liberdade que proporcionam aos seus visitantes (Falk & Storksdieck, 2005). No entanto, somente uma pequena parcela da população frequenta esses ambientes (Marques & De Freitas, 2015). À semelhança de outros aparelhos culturais (museus de arte, teatros, bibliotecas públicas), é razoável supor que a visita aos planetários reflita a distribuição desigual do capital cultural no conjunto da sociedade, como apresenta Alves-Brito (2020), comparando a distribuição de planetários em território nacional a um mapa de segregação racial no Brasil. Tipicamente, as frequências e maneiras com que as famílias visitam os espaços de cultura estão relacionadas à origem social dessas famílias (Bourdieu, 1984). Portanto, faz sentido afirmar que a relação que os cidadãos estabelecem com a cultura, em geral, e com a ciência, em particular, pode ser considerada uma questão de classe.

A análise que reportamos neste artigo integra um projeto permanente de popularização da Astronomia que, desde 2009, promove sessões de planetário, observações com o telescópio, palestras e oficinas de formação de professores. No ano de 2019, o projeto passou a priorizar os estudantes do curso de Licenciatura em Geografia da modalidade EAD. A saber, a atenção especial aos estudantes do curso de Geografia justifica-se pelo fato de que, por muitas vezes, os primeiros contatos de uma criança com a Astronomia são promovidos por professores desse componente curricular. Enquanto o ensino de ciências da natureza nos anos finais do Ensino Fundamental preserva sua ênfase em Biologia e Educação para a Saúde (MEC, 2017), as visitas aos planetários costumam ser promovidas pelos professores de Geografia. Ao lado disso, a escolha pela modalidade EAD permite alcançar populações de baixa renda que residem fora dos grandes centros urbanos, onde a maioria das pesquisas em educação científica são desenvolvidas. Ainda que qualquer conclusão relativa aos futuros professores de Geografia dispersos no interior não possa ser generalizada para o conjunto dos cidadãos brasileiros, esses professores em formação representam uma parcela estratégica para pensarmos uma política de popularização da ciência que, em todo o território, favoreça o contato precoce das crianças com a cultura científica. Considerando o papel fundamental dos professores de Geografia nesse projeto mais amplo, buscamos responder à seguinte pergunta de pesquisa:

- Quais são os fatores sociais mais determinantes para a visita de alunos do curso de Licenciatura em Geografia/EaD da UNIPAMPA a um planetário?

Para responder a esta pergunta, avaliamos a significância estatística de um modelo que descreve a probabilidade de um participante ter visitado um planetário, dada sua origem social. Esta pesquisa pretende, enfim, contribuir para a elaboração de políticas públicas de popularização da ciência, propondo critérios capazes de orientar a instalação de planetários e demais aparelhos culturais em diferentes localidades, tendo em vista o benefício da classe popular. Ao final deste artigo, implicações e limitações são discutidas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo das últimas décadas, a pesquisa em educação científica tem experimentado uma aproximação importante com referenciais da sociologia da educação, dentre os quais a obra de Pierre Bourdieu merece destaque (Claussen & Osborne, 2013). De fato, diversas pesquisas têm explorado esse referencial teórico de maneira produtiva, seja para analisar a evasão (Fernandes *et al.*, 2020; Lima Junior *et al.*, 2019), a integração dos estudantes na instituição de ensino (Lima Junior *et al.*, 2020; Massi e Villani, 2015), a relação entre supervisor e licenciando no estágio (Genovese, Queiroz, & Castilho, 2015), ou mesmo as marcas das experiências de discriminação social carregadas pelos professores de ciências da natureza (Watanabe & Gurgel, 2017).

Com respeito à educação em espaços não formais (Marandino, 2017) dos quais os planetários são um caso particular, a sociologia de Bourdieu tem cumprido um papel particularmente inspirador. Baseadas nesse autor, Setton e Oliveira (2017) argumentam que as desigualdades sociais implicadas na educação não formal precisam ser adequadamente percebidas. Segundo a evidência empírica disponível, os museus são pouco frequentados pela população brasileira (Setton, 2016). Além disso, a frequência a museus de arte e ciência pode ser considerada um privilégio dos segmentos mais escolarizados em diversos países.

Bourdieu teve o mérito de produzir uma análise crítica e empiricamente fundamentada das preferências culturais dos franceses nos anos 1960. A saber, a chave de sua análise é pensar a luta social como uma luta cotidiana por distinção. Segundo a evidência disponível, experiências diárias habituais (tais como ir à biblioteca, ao museu, ao teatro, alimentar-se e vestir-se) distinguem diferentes grupos sociais. Pessoas de origens diferentes geralmente não frequentam os mesmos lugares, não falam da mesma maneira e não vestem as mesmas roupas. É claro que algumas práticas cotidianas estão vinculadas à renda – roupas caras não são acessíveis a todos porque são caras. Porém, nem todas as distinções cotidianas são redutíveis à desigualdade econômica. Considere, por exemplo, os centros culturais gratuitos que costumam ser frequentados por segmentos sociais muito específicos. Enfim, levando em consideração que todas as práticas cotidianas são constantemente classificadas e reclassificadas em função de sua nobreza, a classificação das práticas corresponde à classificação das pessoas. De fato, valorizar a ciência e a cultura não está jamais dissociado de valorizar as pessoas que participam (como produtores ou consumidores) dessas atividades. É nesse sentido que frequentar e apreciar museus deve distinguir os sujeitos mais cultos de cada formação social. Mesmo quando museus, planetários e demais centros culturais são igualmente acessíveis a todos, é esperado que as famílias mais escolarizadas não sejam somente as mais assíduas, mas que se sintam enobrecidas pela relação que estabelecem com a cultura dominante.

Segundo Bourdieu (1984a), as ações individuais seriam orientadas por um princípio gerador de práticas que corresponderia a cada origem social. Esse princípio gerador, chamado *habitus*, seria responsável por fazer com que as ações individuais típicas correspondam, em média, à posição e situação dos indivíduos na estrutura das relações de classe. Entre todas as formas de introduzir o conceito de *habitus*, talvez a mais intuitiva seja pensá-lo como necessidade tornada virtude (Bourdieu, 2013). Em outras palavras, os atores sociais passam a incorporar valores e pontos de vista de tal maneira que suas ações necessárias são percebidas como se fossem virtuosas. Assim seria, por exemplo, o caso da família mais pobre que valoriza o ingresso precoce dos filhos no mercado de trabalho ou da família de classe média que valoriza a realização de trajetórias escolares prolongadas. Para essas famílias, suas escolhas não resultam de um cálculo racional sobre o que é possível e necessário, mas resulta daquilo que aprenderam a valorizar. No entanto, seus valores parecem conduzi-las justamente para um destino social que não transgride muito suas origens. De fato, incorporada aos indivíduos, a estrutura social pode operar sob a aparência de liberdade individual. O *habitus* designa, portanto, essa estrutura que, incorporada aos atores sociais, orientaria suas ações e preferências culturais.

Assim como ocorre em outras instituições voltadas à popularização da cultura dominante (no âmbito da arte, da história, da ciência), os espaços de educação não formal costumam viver uma realidade contraditória. Sua finalidade mais evidente seria tornar a cultura dominante acessível ao conjunto da população, permitindo que todos possam apreciá-la e valorizá-la, participando dela. Porém, a valorização de uma cultura como dominante está implicada em uma série de distinções sociais cujo efeito é separar os mais cultos dos menos cultos (Bourdieu, 1984a). Todo o reconhecimento de nobreza cultural está implicado, portanto, em uma relação de discriminação na medida em que o valor atribuído a um bem cultural depende da sua raridade. Quanto mais bem-sucedidos forem os museus em popularizar a ciência e a arte, menor será o valor cultural das experiências vividas nesses espaços. Poderíamos, é claro, afirmar que não estamos diante de uma contradição e que a finalidade dos planetários e museus de ciência é simplesmente a de promover e perpetuar a dominação científica. Contudo, esse ponto de vista só se sustentaria colocando em segundo plano a boa-vontade cultural que estrutura a relação tipicamente estabelecida entre os atores da divulgação científica e seu público.

Museus, planetários e centros de ciências podem ser pensados como espaços reificados onde ocorrem encontros e desencontros, apreciações e estranhamentos, que nunca são estritamente subjetivos, mas marcados pela distância objetiva entre aquilo que a exposição presume e as maneiras de agir às quais os visitantes estão habituados. Por exemplo, a composição das exposições e a escolha das obras frequentemente presumem uma maneira de apreciação (disciplinada ou turbulenta, silenciosa ou barulhenta, erudita ou popular) que distingue os mais cultos de cada formação social (Bourdieu, 1984a). Como a relação dos indivíduos com a cultura é estruturada por diferenças de classe e gênero, visitas aos museus e planetários podem não fazer mais que reforçar a sensação de estranhamento do tipo “isto não é para mim” (Dewitt,

Archer, & Osborne, 2013). Alternativamente, as experiências no museu de ciências podem ser divertidas e, justamente por isso, distanciar os visitantes da prática científica tal como ela é.

Pensando dessa maneira, algumas pesquisas têm investigado as experiências das famílias de classe popular ao visitar um museu de ciências. Por exemplo, Archer *et al.* (2016) conduziram entrevistas com famílias de classe popular em um museu de ciências na Inglaterra. As experiências reportadas pelas famílias foram descritas como aborrecidas, divertidas ou significativas. A análise revelou que as experiências vividas, bem como a chance de aprender algo com elas, estavam intimamente relacionadas ao capital e ao *habitus*. Os resultados dão alguns exemplos do potencial dos espaços informais para preencher o hiato entre a ciência e o cotidiano das populações tradicionalmente marginalizadas. Contudo, questões relativas à universalização do acesso a esses ambientes de aprendizagem precisam ser aprofundadas (Birmingham, 2016). De fato, a questão do acesso à ciência entre as populações periféricas é um tema fundamental da pesquisa em educação científica (Garcia da Silva & Lima Junior, 2020).

Ainda que o interesse por carreiras científicas seja marcado por estereótipos de gênero (Jones, Howe, & Rua, 2000; Rezende, & Ostermann, 2011) e que a dominação masculina seja um tema importante no referencial bourdieusiano (Bourdieu, 2002; Martins & Lima Junior, 2020), as evidências de que o gênero é um preditor da frequência aos museus de ciência são escassas (Gottfried *et al.*, 2016). Há, contudo, a possibilidade de que desigualdades de gênero sejam postas em prática de maneira a não aparecerem nas estatísticas de visitação. Por exemplo, Silfver (2019), em uma pesquisa com crianças suecas visitando um centro de ciências onde era possível elaborar pequenos projetos de robótica, observou que, enquanto os meninos dominaram a sala, construindo carros para atacar uns aos outros, as meninas permaneceram sentadas e quietas. Ao mesmo tempo em que as pedagogas parabenizam os meninos por suas criações fabulosas, elas respondem com ternura aos carros das meninas. Nesse caso, ainda que meninos e meninas estejam igualmente presentes, suas experiências nos espaços de divulgação científica são muito diferentes.

Enfim, de todas críticas sociológicas da educação científica em espaços não formais, merece destaque a análise de Watanabe, Munhoz e Kawamura (2019) segundo a qual a divulgação científica pode ser considerada uma prática situada na fronteira de dois campos: o campo científico e o campo social. De fato, a noção de fronteira (Watanabe, Munhoz, & Kawamura, 2019) é um convite para, partindo do conhecimento disponível sobre o campo científico (Bourdieu, 1984b) e o campo social (Bourdieu, 1984a), pensar as experiências de separação, aculturação e união vividas nos encontros e desencontros da educação não formal.

Há, de qualquer maneira, um limite na maioria das pesquisas que mencionamos aqui. Em geral, tratam-se de investigações realizadas em grandes centros urbanos, regiões densamente povoadas e vascularizadas pelo sistema de transporte. De fato, nos contextos em que a educação científica não formal é acessível no espaço da cidade, mas inacessível no espaço social, faz muito sentido que as críticas estejam mais voltadas às maneiras de apreciação e às experiências vividas pelos visitantes e menos voltada à questão do acesso aos aparelhos culturais. A análise que apresentamos aqui pretende complementar as reflexões atuais levantando uma questão que só pode ser considerada superada nos grandes centros urbanos: a falta de acesso, no interior do país, aos aparelhos da cultura e da ciência. Nossa análise pode ser lida, portanto, como um convite para pensarmos a política de popularização da ciência no interior do país.

CONTEXTO DE PESQUISA

Nossa investigação tem lugar no estado do Rio Grande do Sul (RS). Ali, os planetários ligados à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) estão entre os primeiros planetários instalados no Brasil. Estes planetários são frutos de um acordo entre o MEC e a então República Democrática Alemã, que buscava equilibrar o saldo da balança comercial com o Brasil após a segunda guerra mundial. Além de Santa Maria e Porto Alegre, o acordo ainda permitiu a instalação de planetários em Goiânia, Rio de Janeiro, Florianópolis, Brasília, Curitiba, João Pessoa, Campinas e Vitória (Steffani & Vieira, 2013).

O Planetário da UFSM foi inaugurado em 14 de dezembro de 1971, enquanto o Planetário Professor José Baptista Pereira (UFRGS) foi aberto ao público em novembro de 1972. Um longo período se passou até que novos planetários, fixos ou móveis, voltassem a ser instalados no estado do RS.

O planetário inflável da Universidade de Caxias do Sul (UCS) foi inaugurado em 2007, com apoio da Fundação VITAE. O Planetário inflável da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), em Lajeado, foi adquirido com financiamento do CNPq em edital específico para a aquisição de equipamentos de ciência

móvel, em 2013. O Planetário inflável da UNIPAMPA foi adquirido com verba da própria instituição, enquanto o Planetário fixo teve seus equipamentos adquiridos com edital do CNPq (também em 2013) para implementação de novos espaços de divulgação e popularização da ciência ou para a reestruturação de espaços antigos. Salientamos também que a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) chegou a adquirir um equipamento para planetário fixo e móvel. O Planetário fixo não chegou a ser instalado e o equipamento móvel está inoperante. Ambos foram adquiridos com verba do MEC, requeridos pela instituição ao final de 2008.

Ainda é possível identificar fomentos recentes para a divulgação e popularização da ciência, seja através dos editais PROEXT/MEC (encerrados em 2017) ou em apoios a Feiras de Ciência (CNPq), Ano Internacional da Astronomia (CNPq), elaboração de exposições para o Ano Internacional da Luz (CNPq/TIM), Meninas na Ciência (CNPQ) Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), Olimpíadas Científicas e, ainda mais recentemente, o Programa Ciência na Escola (CNPq). Apesar do fomento concedido nas últimas décadas ter iniciado um processo de valorização dos espaços não formais, seja como uma valiosa ferramenta complementar ao espaço escolar, seja como centro de difusão e popularização da cultura, este fomento ainda é ofertado de forma descontinuada e insuficiente para suprir as carências da população. Soma-se a estas escassas iniciativas pontuais, os recentes cortes nos orçamentos do MEC e CNPq, ceifando o desenvolvimento social que estes espaços são capazes de produzir.

O Planetário da Unipampa foi inaugurado em 2017, na cidade de Bagé, sendo o terceiro planetário fixo do estado. Além do Planetário fixo, desde 2013 a Unipampa conta com o equipamento de planetário móvel que permite promover a divulgação científica em lugares que não possuem acesso a estes espaços. Em relação a estruturas itinerantes de divulgação científica, Marandino e Rocha (2017) destacam que estas estruturas promovem a inclusão social, tendo em vista que podem chegar em lugares muito distantes, onde as pessoas não possuem condições de acessar um planetário.

No ano de 2019, o Planetário da Unipampa recebeu uma missão: promover um curso de formação inicial para os acadêmicos de Licenciatura em Geografia da Unipampa em 18 cidades diferentes no interior do estado. Embora, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Geografia faça parte da grande área “Ciências Humanas e Sociais Aplicadas”, ela atravessa diversas áreas quando se estabelece relações e habilidades interdisciplinares. No entanto, existe um contexto histórico da Astronomia no ensino de Geografia como aponta Sobreira (2005). Utilizando este contexto histórico, Maguelniski e Foetsch (2019) lembram que a sistematização das áreas do conhecimento definiu melhor os campos de estudos das ciências sociais e da natureza, separando-as e distinguindo-as, apesar da Astronomia e da Geografia ainda possuírem áreas de interseção, como no ensino da disciplina de cosmografia, ministrada no Brasil até a metade do século XX. Segundo Sobreira (2005), a disciplina de cosmografia é definida como a área que estuda a interface entre os conhecimentos terrestres e celestes, analisando as relações da sociedade e da natureza com o espaço sideral.

Sobreira (2005) ainda menciona que, baseado nas diretrizes educacionais da época, esta disciplina continha tópicos de Astronomia tais como: “A Terra no espaço”, “Idéia do Universo”, “O Sistema Solar”, “A Terra e a Lua: forma, dimensões, movimentos”, entre outros. Porém, foi na segunda metade do século XX que de fato começou a separação da unicidade destes conhecimentos, ficando a Geografia mais com uma ciência humana e social, deixando a Astronomia para os conteúdos de ciências da natureza.

Nos cursos de Licenciatura em Geografia no estado do Rio Grande do Sul, os conteúdos de Astronomia aparecem por vezes como base para a Geografia Física do estudo da Terra, como no tópico “Tempo, Universo e Sistema Solar” da disciplina “Introdução ao Sistema Terra” curso de Licenciatura em Geografia da UFSM, ou também mais especificamente com os conteúdos de Astronomia de Posição, que serve como base para o estudo da cartografia, no curso de Licenciatura em Geografia da UFPEL. Existem cursos de licenciatura em Geografia nas principais universidades do Rio Grande do Sul, mas somente o curso de Licenciatura em Geografia EAD da UFRGS tem uma disciplina de 60 horas para esses conteúdos denominados “Introdução à dinâmica e aos processos da natureza”. No caso do curso de Licenciatura em Geografia EAD da Unipampa não é diferente; em sua grade curricular não existe qualquer disciplina que verse sobre algum desses tópicos.

Porém, é de grande importância realizar a abordagem destes tópicos nas aulas de Geografia, como salienta Maguelniski e Foetsch (2019, p. 75):

“A devida abordagem de temas de Astronomia em aulas de Geografia não é só histórica como necessária pelo contexto atual e pungente das explorações espaciais e o crescimento das empresas de tecnologia espacial. A presença de

temas astronômicos no ensino de Geografia não significa perder de vista os principais objetos de estudo dessa ciência, mas sim, ampliá-los em uma abordagem escalar ainda maior.”

Neste sentido, desenvolvemos uma pesquisa realizada ao longo do ano de 2019, no qual viajamos pelo estado do RS, ministrando um curso de Astronomia de curta duração (6 horas) para os acadêmicos do curso de Licenciatura em Geografia EAD da Unipampa, distribuídos em 18 cidades diferentes. Pelo fato de ser um curso à distância, muitos alunos ainda residem em outras cidades, diferente das cidades polo, e dispõem apenas do sábado para comparecerem às atividades do curso. Por este motivo, o número de alunos presentes no curso ministrado, sempre realizado em duas noites consecutivas durante a semana, variou muito em cada um dos 18 polos. O número máximo de alunos efetivamente presentes em nosso curso de extensão foi de 31 alunos no Polo Panambi e o mínimo foi de 6 alunos no polo Faxinal do Soturno.

Não pretendemos descrever aqui toda a estrutura do curso, mas vale ressaltar que, para a construção do curso, levamos em consideração quais conteúdos de Astronomia os futuros professores mais fariam uso na atuação em sala de aula, tanto na disciplina de Geografia quanto em um contexto interdisciplinar. O curso intitulado “Astronomia do dia a dia” com duração de 6 horas foi dividido em duas noites, mesclando aulas expositivas, atividades práticas com o uso de materiais de fácil acesso, o uso do planetário inflável e observações com o telescópio. Também foram utilizados aplicativos para *smartphones* e programas de computador, sendo todos gratuitos e livres para *download*.

PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Caracterização dos participantes

Os participantes desta pesquisa são 252 estudantes matriculados no curso de Licenciatura em Geografia EaD da Unipampa, distribuídos em todos os 18 polos onde o curso é ofertado. As cidades visitadas estão distribuídas em todo o território do estado do Rio Grande do Sul, permitindo que a amostra seja bastante diversificada com relação à sua distribuição territorial.

A amostra é constituída majoritariamente por mulheres (184 pessoas do sexo feminino contra 65 do sexo masculino) com idades entre 20 e 60 anos (36 anos, em média). A renda familiar é predominantemente baixa: 103 pessoas declaram renda inferior a 2 salários-mínimos; 130 recebem de 2 a 5 salários-mínimos; somente 14 famílias declaram receber mais que 5 salários-mínimos. Esse perfil corresponde à posição de classe dos cidadãos que buscam o curso de Licenciatura em Geografia EaD no interior do Rio Grande do Sul. A escolaridade dos pais também é modesta, predominando o fundamental incompleto (150 pais e 148 mães).

Os indicadores de visitação espontânea aos planetários e museus de ciência revelam que metade dos participantes da pesquisa nunca visitaram um museu de ciências (124 casos) e mais da metade nunca visitou um planetário (145 casos). Pouquíssimos visitaram um planetário no último ano (13 casos). Além disso, descobrimos que apenas 10% (12 casos) das pessoas visitaram um planetário com a família ou amigos, enquanto 29% (73 casos) realizaram a visita com a escola. Juntos, esses dados indicam o quanto a visita espontânea ao planetário é um evento raro na população investigada.

Métodos de análise

Após descrever os participantes da pesquisa, conforme visto na seção anterior, elaboramos um modelo de regressão logística (Härdle & Simar, 2015) com o propósito de testar o poder preditivo das variáveis disponíveis sobre a chance de que os participantes da pesquisa tenham visitado um planetário anteriormente. A saber, a regressão logística pode ser considerada uma generalização do modelo linear clássico conveniente aos casos em que a variável dependente é binária. Nessas situações, a regressão linear usual não pode ser empregada porque uma variável dependente binária não apresentará resíduos normalmente distribuídos (Härdle & Simar, 2015). Além de contornar problemas propriamente estatísticos, a regressão logística produz parâmetros que podem ser interpretados como chance de ocorrência do evento em estudo (no caso, o evento é a ocorrência de uma visita anterior a um planetário). Essa possibilidade tornará bastante intuitiva a interpretação dos resultados.

A saber, os preditores disponíveis no questionário que, em vista do referencial teórico desta análise, poderiam apresentar algum poder preditivo são os seguintes: (1) menor distância ao museu; (2) menor

distância ao planetário; (3) idade; (4) sexo; (5) renda familiar; (6) escolaridade do pai; (7) escolaridade da mãe.

Os dados foram inseridos no “R”, letra que designa a linguagem e o ambiente de programação mais empregados atualmente na estatística aplicada. O modelo de regressão logística que apresentamos aqui foi produzido por meio de um algoritmo do tipo *stepwise*, que consiste em acrescentar e retirar variáveis explicativas, buscando otimizar um critério de informação. No caso, empregamos o critério de informação de Akaike (AIC, Akaike Information Criterion). Resultados e discussão são comunicados nas seções seguintes.

RESULTADOS

A primeira preocupação da modelagem estatística é avaliar se as relações que o modelo aponta não podem ser atribuídas ao acaso. Essa avaliação corresponde a calcular a probabilidade de a hipótese nula (i.e., a hipótese de não-associação entre as variáveis do modelo) ser verdadeira. Para dizermos, por exemplo, que a origem social é um preditor importante da visita aos planetários, será preciso descartar a seguinte hipótese nula: “as variáveis de origem social não estão associadas à chance de ter visitado um planetário”. A probabilidade de uma hipótese nula ser considerada verdadeira é tipicamente designada pelo “valor-p”. Em geral, desejamos que o valor-p seja muito próximo de zero. Quando isso ocorre, ou seja, quando a probabilidade de a hipótese nula ser verdadeira é muito remota, o analista pode descartar essa hipótese e, por exclusão, aceitar que as variáveis do modelo estão associadas. Tradicionalmente, o descarte da hipótese nula ocorre com $p < 0,05$. O resultado do modelo linear ajustado aos dados encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1. Parâmetros no modelo de regressão logística que tenta prever o efeito da posição social sobre a chance de ter visitado um planetário. Fonte: autores.

	Estimativa	Incerteza	Valor-z	Valor-p
Idade	-0,02338	0,01620	-1.443	0,1491
Renda2-5	0,62712	0,30618	2.048	0,0405 *
Renda6-10	1,34426	0,67805	1.983	0,0474 *
Renda+10	14,96176	882,743	0,017	0,9865
Dist.Planetário	-0,38278	0,16756	-2.284	0,0223 *

Consultando o Quadro 1, percebemos que (com $p < 0,05$) a hipótese nula pode ser descartada com respeito à distância ao planetário mais próximo e às faixas intermediárias de renda (de 2 a 5 e de 6 a 10 salários-mínimos). Em outras palavras, a associação entre essas variáveis e a chance de ter visitado um planetário não pode ser atribuída ao acaso.

Com relação a todas as demais variáveis (menor distância ao museu; idade; sexo; escolaridade do pai e da mãe), o modelo falhou em refutar a hipótese nula. Em consequência, elas não serão consideradas posteriormente na análise. Porém, é importante conhecer as razões que tendem a produzir essa “falha em refutar” a hipótese nula. É possível, por exemplo, que o efeito dessas variáveis seja mesmo muito pequeno e, por essa razão, não foi detectado. Também é possível que essas variáveis não tragam informação nova com respeito às variáveis já posicionadas no modelo. Por exemplo, sabemos que as variáveis de renda familiar e escolaridade dos pais costumam estar associadas (Lima Junior *et al.*, 2020a, 2020b). Ao mesmo tempo, esperamos que a menor distância até um museu e a menor distância até um planetário estejam correlacionadas. Afinal, esses aparelhos são geralmente instalados nos mesmos centros urbanos. Por essa razão, a ausência das variáveis de distância ao museu e escolaridade dos pais não surpreende, tendo em vista a presença das variáveis de renda e distância ao planetário. Dito isso, declaramos os seguintes resultados com respeito à chance de um aluno do curso de licenciatura em Geografia da modalidade EaD da UNIPAMPA ter visitado um planetário:

1. Ela não depende do sexo nem da idade;
2. Ela depende da renda familiar e da distância ao planetário mais próximo.

O próximo passo da análise é avaliar o tamanho do efeito das associações identificadas como estatisticamente significativas. No modelo de regressão logística, essa avaliação pode ser feita tomando o exponencial dos parâmetros publicados no Quadro 1. A saber, o exponencial de cada parâmetro do modelo corresponde à “razão de chance” (*odds ratio*) e pode ser interpretado como o fator que multiplica a chance quando a variável correspondente entra em cena. Por exemplo, quando a razão de chance é igual a 2, isso indica que a chance de ocorrência do evento tende a dobrar na presença de uma variável. Quando a mesma razão é de 0,5, isso indica que a chance de ocorrência do evento tende a cair à metade.

Os parâmetros do modelo de regressão logística são normalmente distribuídos e têm tanto uma estimativa média quanto uma incerteza associada (cf. Quadro 1). Portanto, podemos definir os limites inferior e superior das razões de chance com 95% de confiança. Esses intervalos são importantes para imaginar quais valores a razão de chance pode assumir caso essa pesquisa seja repetida no futuro sob condições semelhantes. Como estamos trabalhando com uma amostra relativamente pequena ($n=252$), os intervalos de confiança tendem a ser largos. Seus limites superior e inferior podem ser determinados somando e subtraindo o dobro da incerteza padrão à estimativa declarada no Quadro 1 e calculando o exponencial dessa operação. Os resultados encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2. Intervalos de confiança das razões da chance referentes aos parâmetros estatisticamente significativos do modelo logístico. Fonte: autores.

	Estimativa	Incerteza	Razão da chance	Limite Inferior	Limite Superior
Renda2-5	0,62712	0,30618	1,87	1,01	3,45
Renda6-10	1,34426	0,67805	3,84	0,99	14,89
Dist.Planetário	-0,38278	0,16756	0,68	0,49	0,95

Em primeiro lugar, considere o parâmetro correspondente à faixa de renda de 2 a 5 salários mínimos. Sua razão de chance está estimada em 1,87. Isso indica que essa faixa de renda, comparada à faixa que vai até 2 salários mínimos, tem chance 1,87 vezes superior de já ter visitado um planetário. Em outras palavras, a chance de ter ido a um planetário quase dobra nessa faixa de renda. Além disso, se uma pesquisa muito semelhante a esta for repetida no futuro, esperamos (com 95% de segurança) que a mesma razão de chance fique entre 1,01 e 3,45.

Da mesma maneira, a faixa de renda que vai de 6 a 10 salários-mínimos tem chance 3,84 vezes superior de ter visitado um planetário. Em pesquisas semelhantes a esta, é esperado que a mesma razão de chance fique entre 0,99 e 14,89. Em outras palavras, quando consideramos a população com renda de 6 a 10 salários-mínimos, a chance de ter ido a um planetário pode aumentar até 15 vezes!

A saber, a variável que descreve a distância até o planetário mais próximo foi codificada em múltiplos de 100 km. Por essa razão, o exponencial de sua estimativa indica que a cada 100 km de distância, a chance de ter visitado um planetário é corrigida por um fator de 0,68. Sendo assim, nos polos que estão a 200 km de distância de um planetário, a chance de ter tido essa experiência cai a 46%. A 300 km de distância, a chance cai a 31%. Se considerarmos o limite inferior da razão de chance (igual a 0,49), essa queda pode ser muito mais acentuada.

Os resultados aqui descritos podem ser comparados aqueles obtidos por Kirchber (1996), que estudou o público que visita (ou não) os museus alemães, sejam eles de Arte, História, História Natural ou Ciência. Neste estudo, o autor buscou identificar as principais características do público que visita os diferentes museus alemães, com base em diferentes aspectos que incluíam idade, escolaridade, gênero e classe social. Apesar do estudo demonstrar que alguns fatores parecem estar correlacionados à probabilidade de um cidadão alemão visitar ou não um determinado tipo de museu, o fator demográfico surge com a mesma importância que em nosso estudo.

Nossa análise não é a primeira a situar as desigualdades sociais no território (de uma cidade, um estado, um país). Milton Santos (2005) está entre os mais importantes cientistas brasileiros que, desde a década de 1970, contribuiu para pensarmos o espaço geográfico como uma instância socialmente estruturada e posterior ao próprio território. Nesses termos, o espaço geográfico é socialmente marcado pelas pessoas e pelos sentidos que essas pessoas atribuem ao território. A relação dos atores com o território *cria* o espaço. A possibilidade de distinguir lugares de elite e de periferia, lugares de esquerda e de direita, lugar de gente preta e gente branca, de gente mais ou menos culta, só existe em razão de o espaço geográfico ser, ele mesmo, socialmente estruturado. Portanto, segundo perspectivas iniciadas na segunda metade do século XX, desigualdades sociais correspondem a certas posições no território e dão sentido a elas. Essa correspondência aparece, por exemplo, na análise bourdieusiana da cidade de Paris em “A produção da crença” (Bourdieu, 2004). Mais recentemente, essa relação com o território aparece tanto na discussão contemporânea sobre a educação científica das periferias (Garcia da Silva & Lima Junior, 2020) quando na constatação de que há mais planetários nas regiões do Brasil onde há mais brancos que pretos (Alves-Brito, 2020).

As regiões mais embranquecidas do Brasil estão localizadas junto ao litoral sul-sudeste, onde a escravização não prosperou da mesma maneira. É também nessas regiões que se encontram as populações mais abastadas. De fato, a história brasileira da acumulação de capital não pode ser contada sem considerar a exploração dos povos pretos e indígenas. Ao mesmo tempo, o modo de produção capitalista é uma condição global que ultrapassa a escravização das populações africanas. Por todas essas razões, as discriminações racistas e de classe não são redutíveis uma à outra.

DISCUSSÃO

Existem, no Brasil, cerca de duas centenas de planetários, fixos e móveis, sendo estes administrados por municípios, governos estaduais, universidades ou pela iniciativa privada. Alguns destes planetários tem como atividade principal o entretenimento e o atendimento ao chamado público espontâneo, enquanto outros planetários têm como objetivo principal o atendimento a visitas escolares. Muitas vezes, neste cenário onde o primeiro contato de uma criança com um planetário é vivenciado com sua turma escolar, o responsável por organizar a visita é um professor de Geografia. Sendo assim, decidimos por estudar os principais aspectos que contribuem para a visita de futuros professores de Geografia no interior do estado do RS, pois serão eles que conduzirão as futuras gerações de estudantes do Ensino Fundamental aos planetários.

Considerando os resultados expostos até o momento, passamos a propor diretrizes para uma política de construção de novos planetários no RS, uma vez que os resultados indicaram que dois aspectos são determinantes para o público que visita um planetário: classe social e posição no território. A intersecção destes resultados mostra que famílias com renda familiar mais alta tendem a sobrepor a barreira da distância, mas essa não é a realidade das famílias de classe popular.

Considerando o caso específico do estado do RS, onde existem, atualmente, três planetários fixos instalados, podemos determinar as cidades que poderiam abrigar novos planetários. Antes de realizar uma conta matemática simples, ainda é necessário considerar outros trabalhos desenvolvidos, por exemplo, com planetários infláveis, como é o caso de Caxias do Sul e Lajeado. Precisamos considerar o perfil da instituição que irá manter o planetário. No RS, todos os planetários são universitários, mas o Brasil também possui exemplos de planetários municipais, estaduais ou privados. Não é nosso objetivo aqui discutir as características de planetários universitários ou não, nos atendo apenas a optar por cidade que possuam universidades.

Por fim, considerando que a cada 100km a chance de alguém ter visitado um planetário é corrigido pelo fator 0.68, desenhamos um cenário que pretende orientar futuras políticas públicas voltadas para a implementação de novos planetários fixos. Apresentamos, na figura 1, o mapa do Rio Grande do Sul, com a marcação do alcance dos planetários fixos atuais e nas cidades onde propomos a instalação de novos equipamentos.

Nesta proposta, incluímos a cidade de Pelotas e Rio Grande, que são cidades grandes do interior do RS e possuem universidades federais (UFPel e FURG), o que, sob o nosso ponto de vista, seria de grande relevância para serem consideradas neste mapa. Uruguaiana é a 16ª cidade do RS em população e possui um campus da UNIPAMPA, o que a credencia para receber a instalação de um novo planetário. Alegrete, Santana do Livramento e São Borja também possuem campi da UNIPAMPA e uma população que varia entre 60.000 e 80.000 habitantes. Um especial destaque para Santana do Livramento que, fazendo fronteira com

a cidade de Rivera, no Uruguai, atrai uma grande quantidade de turistas e pode trazer uma característica diferenciada ao planetário.

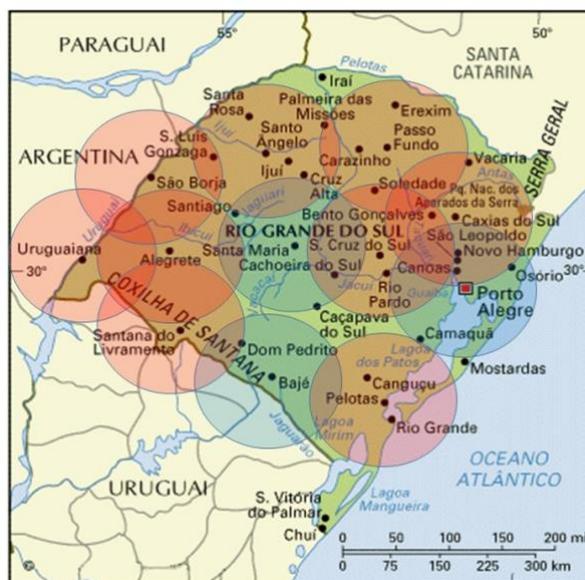


Figura 1: Mapa do RS com o alcance dos planetários fixos atuais, com raio de 100km, a partir de seu centro nas cidades de Porto Alegre, Santa Maria e Bagé (azul) e com a proposta de implementação de novos espaços, nas cidades de Pelotas, Santana do Livramento, Uruguaiana, Alegrete, São Borja, Santo Ângelo, Passo Fundo, Santa Cruz do Sul e Caxias do Sul, com seus respectivos alcances (vermelho).

Passo Fundo e Erechim também são cidades grandes do interior do RS. Em Passo Fundo encontramos uma universidade privada (UPF) enquanto Erechim possui um campus da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Embora Ijuí seja um pouco menor em termos populacionais, ela está localizada próxima a outras cidades de igual porte - Cruz Alta, Santo Ângelo e Santa Rosa - e possui uma universidade (UNIJUÍ), caracterizando-se como uma excelente candidata a sediar a instalação de novos planetários. Destacamos que Caxias do Sul é a segunda maior cidade do estado, possui uma tradição com o planetário inflável mantido pela UCS e certamente é um excelente local para a instalação de um domo fixo. Santa Cruz do Sul e Lajeado são cidades com população similar, ambas possuem universidades com tradição (UNISC e UNIVATES), com especial destaque para o trabalho já realizado em Lajeado com um planetário inflável.

Seriam 8 novos planetários de pequeno e médio porte a serem instalados no RS, todos eles mantidos por universidades, públicas ou privadas, com finalidade educacional. Planetários de pequeno porte possuem capacidade em torno de 40 a 50 pessoas (tamanho de turmas escolares) e são ideais para a instalação em cidade com cerca de 100.000 habitantes. Cidades maiores, como Caxias do Sul (515.000 habitantes) e Pelotas (342.000 habitantes) poderiam abrigar planetários um pouco maiores, com capacidade para 80 pessoas, ampliando o alcance de suas ações. O mesmo poderia ser pensado para Santana do Livramento, uma vez que sua população somada à população de Rivera ultrapassa 160.000 habitantes, podendo ainda considerar seu aspecto turístico.

Com o avanço da tecnologia, os planetários não somente avançaram na qualidade de suas projeções, mas na diversidade de equipamentos disponíveis no mercado, o que resultou no aparecimento de projetores com excelente qualidade a custos muito acessíveis. Desta forma, uma estimativa que inclui a construção de prédios e a aquisição dos equipamentos poderia alcançar R\$10.000.000,00, destinando aproximadamente um milhão de reais para cada planetário de pequeno porte e cerca de um milhão e meio para os planetários de médio porte. Apenas como forma de estabelecer um comparativo, a proposta de orçamento do estado para 2020 contemplava R\$9,2 bilhões para a educação, sendo R\$1 bilhão para custeio e investimento e R\$93 milhões para a qualificação da rede de ensino.

É de extrema importância ressaltar que a ampliação do número de planetários no estado reduz a distância geográfica da população e aumenta a chance de mais jovens participarem das ações promovidas nestes espaços, entretanto, é de extrema importância ressaltar que ainda existem muitas outras “distâncias” a serem reduzidas. Este trabalho não tem a pretensão de esgotar um assunto tão amplo e nos detivemos a um estudo inicial, capaz de trazer orientações para estudos complementares. A forma como diferentes planetários atuam em consonância (ou não) com as demandas de sua comunidade influenciam fortemente

no papel desenvolvido por estes espaços. Com isso, torna-se imperativo que os dirigentes destes novos planetários tenham como objetivo a redução das desigualdades sociais, na qual estamos imersos, pois a população mais carente ou socialmente excluída, pode continuar ausente destes espaços, mesmo quando localizados em sua própria cidade (Alves-Brito *et. al.*, 2019).

CONCLUSÃO

Considerando o papel fundamental que professores de Geografia possuem na condução de seus alunos a um planetário, buscamos compreender, ao longo deste trabalho, quais os fatores que influenciam a ida de alunos do curso de Licenciatura em Geografia, da modalidade EaD da UNIPAMPA, ao planetário. Para realizar este estudo, fizemos uso de um questionário aplicado a estudantes do referido curso da Unipampa de 18 polos espalhados por todas as regiões do Rio Grande do Sul. Através deste questionário, buscamos correlações entre a ida dos estudantes a planetários e sua renda, escolaridade dos pais ou gênero.

Encontramos, como correlação, a distância deste público aos planetários ou, mais que isso, a distância das escolas aos planetários, uma vez que $\frac{3}{4}$ dos entrevistados que já visitaram um planetário o fizeram com a escola. Mais que isso, determinamos que a chance de uma pessoa já ter visitado um planetário cai a 68% a cada 100km de distância acrescentados. A determinação desta escala nos permite orientar políticas de promoção de planetários, não apenas no Rio Grande do Sul, mas para todo o país.

Uma política de fomento para a construção, não apenas de planetários, mas de espaços de divulgação e popularização da ciência se faz, mais do que nunca, essencial, seja pelo crescente movimento de descrença na ciência, seja para a promoção da qualificação da educação básica. Durante a corrida espacial, os americanos investiram na construção de planetários, compreendendo o potencial destes espaços. Hoje, planetários não apenas promovem a difusão e popularização da ciência, mas promovem políticas de inclusão e acessibilidade, cultura e muito mais. Nossa corrida agora é outra, uma corrida que busca resgatar o crédito na ciência, promover uma educação de qualidade e o desenvolvimento social.

Como já mencionado, a simples construção de novos planetários não irá atender a todas as demandas impostas pela sociedade. Urge a necessidade de uma nova visão sobre seu papel por parte de seus dirigentes. Muitos já são os exemplos em que existe uma relação harmoniosa e profícua de planetários e suas comunidades, mas exemplos estes que somente poderão ser seguidos se estas novas instalações se proliferarem, não apenas no estado estudado, mas em todo o país.

AGRADECIMENTOS

Guilherme Frederico Marranghello agradece o apoio do CNPq, processo 301414/2019-0 na Chamada CNPq 06/2019.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves-Brito, A., Spinelli, P. F., Cuambe, V. A., Cabral, I., Latas, J., & Doran, R. (2019). Astronomy for development in Portuguese-speaking countries. *Nature Astronomy*, 3(5), 366-368. <https://doi.org/10.1038/s41550-019-0736-9>
- Alves-Brito, A. (2020). Os Corpos Negros: questões étnico-raciais, de gênero e suas intersecções na Física e na Astronomia brasileira. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores Negros/as*, 12(34), 816-840. <https://doi.org/10.31418/2177-2770>
- Archer, L., Dawson, E., Seakins, A., & Wong, B. (2016). Disorientating, fun or meaningful? Disadvantaged families' experiences of a science museum visit. *Cultural Studies of Science Education*, 11(4), 917-939. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9667-7>
- Birmingham, D. (2016). "Disorienting, fun or meaningful?": looking beyond the boundaries of the museum. *Cultural Studies of Science Education*, 11(4), 953-958. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9667-7>
- Bourdieu, P. (1984). *A social critique of the judgement of taste*. Londres, England: Routledge.
- Bourdieu, P. (1984). *Homo Academicus*. Paris, France: Éditions de Minuit.
- Bourdieu, P. (2002). *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. __. *A dominação masculina*. (2a ed.) Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil.
- Bourdieu, P. (2004). *A produção da crença: contribuição para uma economia dos bens simbólicos*. Porto Alegre, RS: Zouk.

- Bourdieu, P. (2007). *Outline of a Theory of Practice* (pp. 189-198). New York, United States of America: Duke University Press.
- MEC – Ministério da Educação e do Desporto. (1998). *Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília (DF). Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>
- MEC – Ministério da Educação e do Desporto. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Secretaria de Educação média e Tecnológica. Brasília (DF).
- MEC – Ministério da Educação e do Desporto. (2013). *Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica*. Secretaria de Educação Básica. Brasília (DF).
- MEC – Ministério da Educação e do Desporto. (2017). *Base Nacional Curricular Comum*. Conselho de Educação. Brasília (DF) Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf
- Claussen, S., & Osborne, J. (2013). Bourdieu's notion of cultural capital and its implications for the science curriculum. *Science Education*, 97(1), 58-79. <https://doi.org/10.1002/sce.21040>
- DeWitt, J., Archer, L., & Osborne, J. (2013). Nerdy, brainy and normal: Children's and parents' constructions of those who are highly engaged with science. *Research in Science Education*, 43(4), 1455-1476. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9315-0>
- Falk, J., & Storksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science education*, 89(5), 744-778. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20078>
- Fernandes, J., Guimarães, M. H. U., Robert, A., & Passos, M. M. (2020). Estudo da evasão dos estudantes de Licenciatura e Bacharelado em Física: uma análise à luz da Teoria do Sistema de Ensino de Bourdieu. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(1), 105-126. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n1p105>
- da Silva, S. G., & Junior, P. L. (2020). A educação científica das periferias urbanas: uma revisão sobre o ensino de ciências em contextos de vulnerabilidade social (1985–2018). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 221-243. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u221243>
- Genovese, L. G. R., de Oliveira Queiroz, J. R., & Castilho, D. D. (2015). Incorporação do habitus de homo magister no interior do estágio colaborativo em física: um olhar sobre a relação entre professor supervisor e estagiário. *Ensino em Re-Vista*, 311-332. <https://doi.org/10.14393/ER-v22n2a2015-5>
- Gottfried, A. E., Preston, K. S. J., Gottfried, A. W., Oliver, P. H., Delany, D. E., & Ibrahim, S. M. (2016). Pathways from parental stimulation of children's curiosity to high school science course accomplishments and science career interest and skill. *International Journal of Science Education*, 38(12), 1972-1995. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1220690>
- Härdle, W. K., & Simar, L. (2019). *Applied multivariate statistical analysis* (pp. 431-442). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45171-7>
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science education*, 84(2), 180-192. <https://doi.org/10.1002/%28SICI%291098-237X%28200003%2984%3A2%3C180%3A%3AAID-SCE3%3E3.0.CO%3B2-X>
- Kirchberg, V. (1996). Museum visitors and non-visitors in Germany: A representative survey. *Poetics*, 24(2-4), 239-258. Disponível em [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-422X\(96\)00007-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-422X(96)00007-1)
- Langhi, R., & Nardi, R. (2007). Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87-111. <https://doi.org/10.5007/%25x>
- Langhi, R., & Nardi, R. (2009). Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 4402-4412. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>
- Langhi, R. (2011). Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(2), 373-399. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n2p373>
- Lima Junior, P., Rezende, F., & Ostermann, F. (2011). Diferenças de gênero nas preferências disciplinares e profissionais de estudantes de nível médio: relações com a educação em ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 13(2), 119-134. <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130208>

- Lima Junior, P., Bisinoto, C., Melo, N. S. D., & Rabelo, M. (2019). Taxas longitudinais de retenção e evasão: uma metodologia para estudo da trajetória dos estudantes na educação superior. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 27, 157-178. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362018002701431>
- Lima Junior, P., Fraga, J. C., Andrade, V. C. D., & Bernardino, P. R. P. (2020). A Integração dos Estudantes de Periferia no Curso de Física: razões institucionais da evasão segundo a origem social. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200030>
- Lima Junior, P., Andrade, V. C. D., Fraga, J. C., Silva, J. A. E., Goulart, F., & Araújo, I. (2020). Excelência, evasão e experiências de integração dos estudantes de graduação em Física. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 22. <https://doi.org/10.1590/21172020210140>
- Maguelniski, D., & Foetsch, A. A. (2019). A astronomia e sua relação com a geografia: Contextualização histórica e abordagens no ensino. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (27), 55-77. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2019.27.055>
- Marandino, M. (2017). Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23, 811-816. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030001>
- Marques, J. B. V., & de Freitas, D. (2015). Instituições de educação não-formal de Astronomia no Brasil e sua distribuição no território nacional. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (20), 37-58. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2015.20.037>
- Martins, A. M., & Lima Junior, P. (2020). Identidade e desenvolvimento profissional de professoras de ciências como uma questão de gênero: o caso de Natália Flores. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 616-629. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p616>
- Massi, L., & Villani, A. (2015). Um caso de contratendência: baixa evasão na licenciatura em química explicada pelas disposições e integrações. *Educação e Pesquisa*, 41, 975-992. <https://doi.org/10.1590/s1517-9702201512135667>
- Natal, C. B., & Alvim, M. H. (2018). A divulgação científica e a inclusão social. *Revista do EDICC-ISSN 2317-3815*, 5. Recuperado de <https://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/5964>
- Rocha, J. N., & Marandino, M. (2017). Museus e centros de ciências itinerantes: possibilidades e desafios da divulgação científica. *Revista do EDICC-ISSN 2317-3815*, 3(3). Recuperado de <https://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/5220>
- Souza, M. D. (2005). O retorno do território. *OSAL—Observatório Social de América Latina*, 6(16), 251-261. Recuperado de <https://wp.ufpel.edu.br/ppgdtas/files/2014/10/Texto-Santos-M.-O-retorno-do-territorio.pdf>
- Setton, M. D. G. J., & Oliveira, M. M. D. (2017). Os museus como espaços educativos. *Educação em Revista*, 33. <https://doi.org/10.1590/0102-4698162678>
- Setton, M. D. G. J. (2012). *Socialização e Cultura: ensaios teóricos*. São Paulo, SP: Annablume.
- Silfver, E. (2019). Gender performance in an out-of-school science context. *Cultural Studies of Science Education*, 14(1), 139-155. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9851-z>
- Matsuura, O. T. (2014). História da astronomia no Brasil (2013). *Recife, PE: Cepe*, 1. Recuperado de <http://site.mast.br/HAB2013/index.html>
- Watanabe, G., & Gurgel, I. (2016). As marcas sociais deixada pelas escolas em nossos professores de ciências: A questão da violência simbólica. *Revista Contexto & Educação*, 31(99), 116-148. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2016.99.116-148>
- Watanabe, G., Munhoz, M. G., & Kawamura, M. R. (2019). Contribuições da Sociologia para o estudo da divulgação científica na interface campo científico e espaço escolar: Um olhar a partir do conceito de fronteira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 21. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210122>

Recebido em: 27.01.2021

Aceito em: 06.12.2021