

CAPITAL DA CIÊNCIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE PESQUISAS ENTRE 2015-2021

CAPITAL DE LA CIENCIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN ENTRE 2015-2021

SCIENCE CAPITAL: A SYSTEMATIC REVIEW OF RESEARCH BETWEEN 2015-2021

José Luís FERRARO¹
Gabriela Sehnem HECK²

RESUMO: Este artigo apresenta uma revisão qualitativa de pesquisas sobre o capital da ciência considerando 51 estudos com temas relacionados a esse conceito, entre 2015 e 2021. Além do aumento de pesquisas evidenciado pelo número de publicações sobre o tema nesse período, e o domínio do Reino Unido nas pesquisas de ponta na área, observamos que os temas associados ao capital da ciência variam desde a escolha de carreiras na ciência, passando pela identificação com a ciência, pela promoção de uma cultura científica, até o papel da escola no desenvolvimento do capital da ciência e as formas de avaliá-lo. É comum que o *engajamento com a ciência*, associado ao capital da ciência, seja percebido por meio do alinhamento de três importantes conceitos Bourdieusianos: capital, *habitus* e campo. Nesse sentido, devido à relevância que o tema tem tido na pesquisa científica, afirmamos a importância de uma revisão sistemática que possa fornecer um panorama das investigações atuais envolvendo o capital da ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Pierre Bourdieu. Engajamento da ciência. Letramento científico.

RESUMEN: Este artículo presenta una revisión cualitativa de la investigación sobre el capital de la ciencia considerando 51 estudios con temas relacionados con este concepto, entre 2015 y 2021. Además del aumento de la investigación evidenciado por el número de publicaciones sobre el tema durante este período, y el predominio de Reino Unido en investigación líder en el área, observamos que los temas asociados al capital de la ciencia varían desde la elección de carreras científicas, la identificación con la ciencia y la promoción de una cultura científica, hasta el papel de la escuela en el desarrollo del capital de la ciencia y las formas de evaluarlo. Es común que el compromiso científico, asociado al capital de la ciencia, se vea a través de la alineación de tres importantes conceptos bourdieusianos: capital, *habitus* y campo. En este sentido, dada la relevancia que ha tenido el tema en la investigación científica, afirmamos la importancia de una revisión sistemática que pueda brindar un panorama de las investigaciones actuales que involucran el capital de la ciencia.

¹Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre – RS – Brasil. Docente no Programa de Pós-graduação em Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Doutorado em Educação (PUCRS). Bolsista Produtividade PQ-2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4932-1051>. E-mail: jose.luis@pucrs.br

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre – RS – Brasil. Doutoranda em Educação. Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1175-8963>. E-mail: heck.gs@gmail.com

PALABRAS CLAVE: *Pierre Bourdieu. Compromiso científico. Alfabetización científica.*

ABSTRACT: *This paper presents a qualitative review of research on science capital considering 51 studies with topics related to this concept, between 2015 and 2021. In addition to the increase in research evidenced by the number of publications on the topic during this period, and the dominance of the United Kingdom in leading research in the area, we observed that topics associated to science capital vary from choosing careers in science, identifying with science and promoting a science culture, to the role of school in developing science capital and the ways to evaluate it. It is common for science engagement, associated to science capital, to be seen through the alignment of three important Bourdieusian concepts: capital, habitus and field. In this sense, due to the relevance that the topic has had in science research, we assert the importance of a systematic review that can provide an overview of current investigations involving science capital.*

KEYWORDS: *Pierre Bourdieu. Science engagement. Scientific literacy.*

Visão geral

Entre os anos de 2015 e 2016, principalmente após a publicação de Archer *et al.* (2015), o conceito de capital da ciência começou a se espalhar na literatura científica. Inspirados no conceito de capital simbólico do francês Pierre Bourdieu (1972, 1975, 1976, 2003), os pesquisadores desenvolveram uma extensão dele, pensando nas maneiras pelas quais as pessoas se relacionam com a ciência, produzindo diferentes graus de engajamento (ARCHER *et al.*, 2015). O capital da ciência determina graus de envolvimento e participação individual na ciência a partir de uma análise de fatores históricos, sociais e culturais que definiram sua trajetória.

No artigo intitulado “*Science capital*”: *a conceptual, methodological, and empirical argument for extending Bourdieusian notions of capital beyond the arts*, Archer *et al.* (2015) definem o capital da ciência de acordo com uma abordagem Bourdieusiana do conceito de capital cultural. Os autores assumem o valor agregado ao conceito, relacionando-o às formas de capital social e cultural em uma publicação do mesmo grupo (ARCHER; DEWITT; WILLIS, 2014), ao explicar e entender as motivações e as oportunidades que permitem que determinados grupos tenham mais ou menos acesso à ciência do que outros.

Indo além do estudo de 2014, Archer *et al.* (2015) observou uma distribuição desigual do capital da ciência em estudantes ingleses entre 11 e 15 anos de idade. A pesquisa demonstrou que a distribuição desigual desse capital está intimamente relacionada a fatores como cultura, gênero e etnia, por exemplo. Esse resultado também confirma a relação que os sujeitos

estabelecem com a ciência após os 16 anos e suas escolhas para as carreiras científicas. A partir da observação da diferença significativa de respostas entre os indivíduos, divididas em grupos com capital da ciência elevado, médio ou baixo, os pesquisadores estabelecem questões metodológica-conceituais importantes e atuais sobre o conceito.

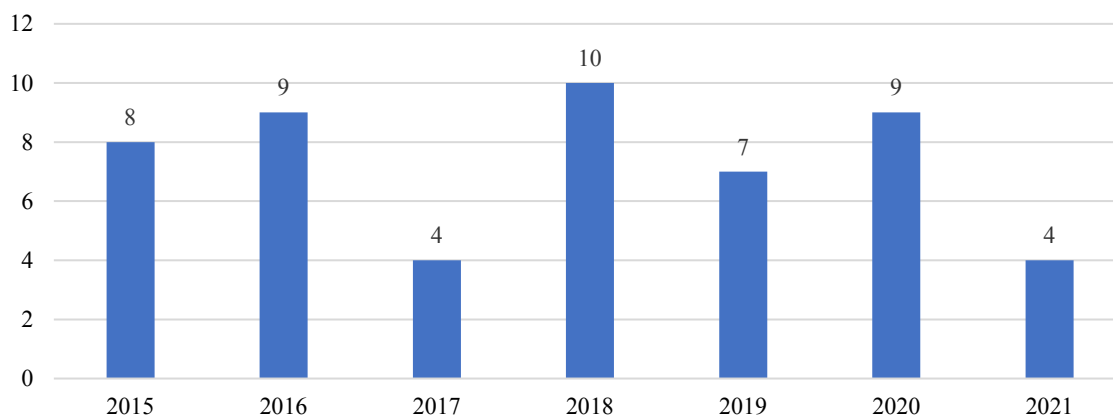
Jensen e Wright (2015), por sua vez, fornecem uma crítica aos estudos de Archer *et al.* (2015), por considerarem desnecessário introduzir o conceito de capital da ciência associado ao trabalho de Bourdieu. Embora os autores concordem que há um propósito para isso, eles argumentam que, dado o conceito de *capital cultural* (que se desenvolveu dentro da sociologia do autor francês), uma capital da ciência, que também é de natureza simbólica, poderia ser entendida como um capital relacionado à cultura, sendo assim cultural.

Nas palavras de Jensen e Wright (2015), não é uma "disputa pedante", mas uma criação desnecessária de um termo relacionado à ciência, dado que o conceito de capital cultural é suficiente para abordar os padrões de distribuição socioeconômica e cultural desiguais. Como tal, uma análise dos tipos de diferença social e da reprodução das desigualdades poderia ser feita na perspectiva de um termo anteriormente existente e funcional. Os autores acrescentam que a criação de capital da ciência poderia produzir uma espécie de sobreposição em análises que têm sido feitas sobre o conceito de *capital cultural*.

No entanto, o capital da ciência progrediu, como será discutido a seguir. Neste estudo, buscamos artigos que utilizaram o conceito de capital da ciência entre os anos de 2015 e 2021, descrito abaixo.

Metodologia

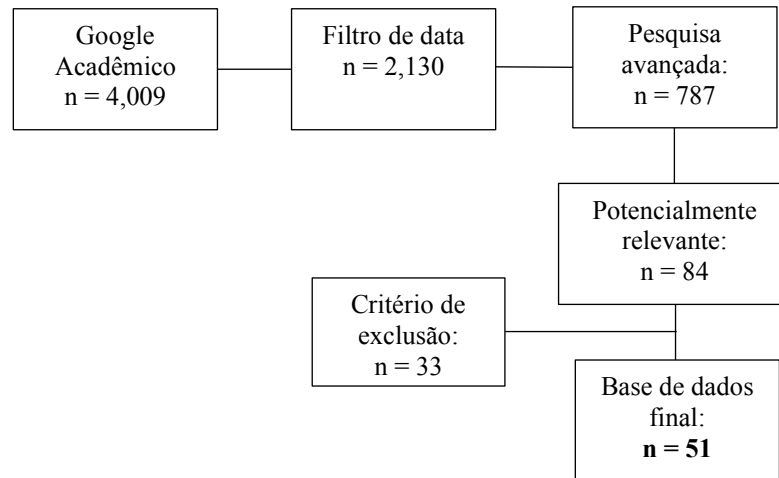
Desde a publicação de Archer *et al.* (2015) até julho de 2021, foram selecionados 51 estudos sobre o tema para a escrita do presente artigo (Figura 1).

Figura 1 – Pesquisa sobre o capital da ciência entre 2015-2021

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Para encontrar esses trabalhos, realizamos uma pesquisa na plataforma Google Acadêmico, buscando o termo "Capital da Ciência", o que resultou em aproximadamente 4.009 documentos (Figura 2). Após filtrarmos os anos de 2015 e 2021, o resultado foi de 2.130 documentos, mas a maioria não se referia ao capital da ciência de Archer *et al.* (2015). Para encontrar apenas artigos que usam o conceito de capital da ciência de Archer, aplicamos a pesquisa avançada para encontrar artigos ‘Com todas as palavras’: Archer; e ‘Com a frase exata’: "Capital da Ciência"; que resultou em 787 documentos. Destes, selecionamos aqueles cujo título demonstrava o uso da conceituação do capital da ciência na pesquisa, e excluímos aqueles que apenas citaram a pesquisa por Archer *et al.* (2015), resultando em 84 documentos. Além disso, nesta revisão qualitativa, consideramos apenas artigos publicados em revistas científicas ou capítulos de livros, em inglês, e com acesso aberto, o que resultou em 51 artigos (Apêndice 1).

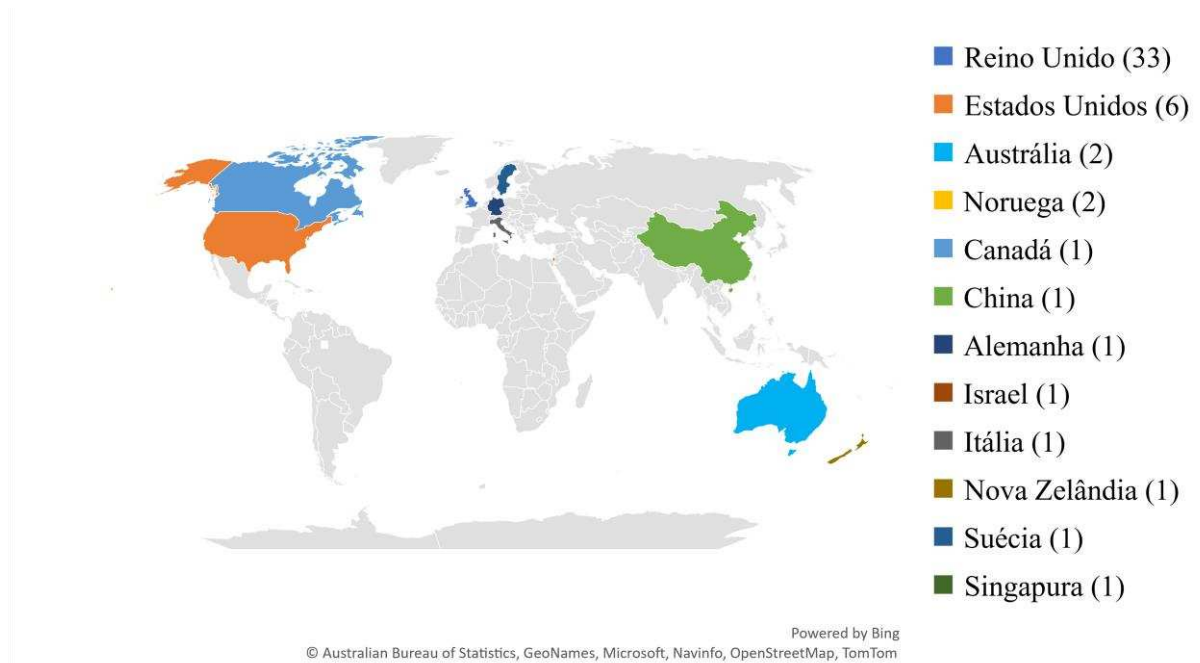
Figura 2 – Processo de Revisão



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Vale ressaltar que dos 51 estudos encontrados na elaboração deste artigo de revisão, uma análise da afiliação dos autores nos proporcionou uma visão geral dos países e das instituições que estão fazendo pesquisas sobre capital da ciência (Figura 3).

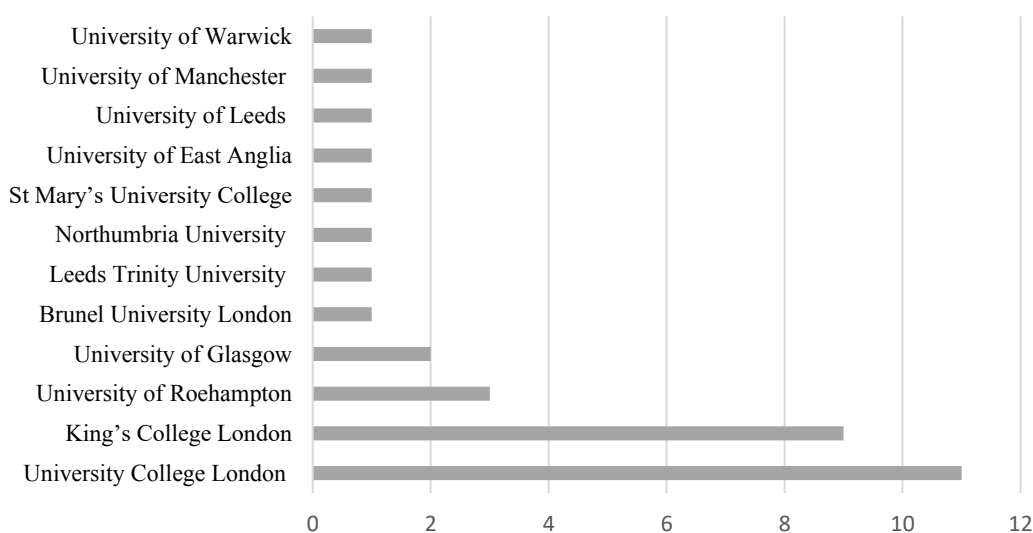
Figura 3 – Envolvimento relacionado a pesquisas sobre o capital da ciência por região entre 2015-2021



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Entre as afiliações de pesquisadores no Reino Unido, o *King's College London* e a *University College London* se destacam nas pesquisas sobre o capital da ciência (Figura 4). Ao analisar as publicações, observamos algumas publicações conjuntas, bem como a mobilidade de pesquisadores de uma instituição para outra.

Figura 4 – Instituições mais envolvidas com pesquisa sobre o capital da ciência entre 2015-2021



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Mesmo a partir da perspectiva crítica de Jensen e Wright (2015), a publicação de Archer *et al.* (2015) teve um impacto importante na definição de um campo de pesquisa relacionado ao capital da ciência, pois estipulou algumas condições importantes associadas a esse conceito. Perguntas como "o que você sabe?", "como você pensa?", "o que você faz?" e "quem você conhece?" são importantes para entender e estabelecer diferentes níveis de capital da ciência.

Com base nessas questões, os autores estabelecem oito aspectos importantes a serem considerados. São eles: (a) *alfabetização científica*, (b) *atitudes e valores relacionados à ciência*, (c) *conhecimento sobre a transferibilidade da ciência*, (d) *consumo de mídia relacionadas à ciência*, (e) *participação em atividades dentro e fora da escola*, (f) *habilidades, conhecimentos e qualificações científicas da família*, (g) *conhecer pessoas em um trabalho/papel científico* e (h) *conversar com outras pessoas sobre ciência* (ARCHER *et al.*, 2015).

A maioria das publicações selecionadas discute o engajamento de grupos considerados "minorias" na ciência. Temas como participar da ciência, escolher carreiras relacionadas à ciência, identificar-se com a ciência, promover uma cultura científica, o papel da escola no

desenvolvimento do capital da ciência e o tema inclusão/exclusão na ciência, são recorrentes nessas publicações, bem como formas de avaliar o capital da ciência. A seguir, vamos analisar cada trabalho.

Resultados e discussão

A sub-representação de certos grupos e o padrão de distribuição da desigualdade podem ser explicados por Bourdieu (1979) e seu conceito de capital cultural. No caso do capital da ciência, podemos analisar a situação relativa ao acesso e participação na ciência. Archer e DeWitt (2015) discutem a falta de disciplinas científicas obrigatórias na escola e discutem as aspirações que crianças e adolescentes entre 10 e 14 anos têm em relação às carreiras científicas. Os pesquisadores observaram que as crianças que têm essa aspiração no ensino fundamental e continuam a tê-la no ensino secundário, resultado de interações positivas com conteúdo científico, são muito mais propensas a escolher uma carreira na ciência. No entanto, os autores não confirmaram a relação entre atitudes positivas em relação à ciência na escola e na família como definitiva e decisiva na escolha de uma carreira na ciência.

Archer, DeWitt e Osborne (2015) enfatizam as preocupações das políticas que visam diminuir a estratificação de gênero, de raça e étnica observadas ao analisar a participação individual na ciência, considerando matemática e engenharia. Os autores analisaram uma amostra de estudantes negros da África e do Caribe e mostraram que, nesta população, escolher a ciência é menos "concebível" para eles.

Considerando a importância da escola na promoção de ações relacionadas ao fomento do capital da ciência, King *et al.* (2015) relatam os resultados de um programa piloto de um ano voltado para o desenvolvimento profissional de professores do ensino secundário. Ao longo do programa, os educadores discutiram formas de desenvolver capital da ciência e implementar práticas relacionadas a ele em suas salas de aula. Segundo os pesquisadores, o conceito de "capital da ciência" parecia "convicente" para eles e compatível com suas experiências anteriores e compreensão intuitiva da ciência. Os autores ainda afirmam ter observado diferenças na forma como os professores operacionalizam práticas relacionadas ao capital da ciência.

Em um estudo com crianças e adolescentes de 10 a 14 anos, Archer e DeWitt (2015) associaram o gênero à escolha de carreiras na ciência. As pesquisadoras determinaram que o tipo de feminilidade expressa pelas meninas é decisivo para identificar se elas escolhem uma carreira na ciência ou não. Além disso, observaram que a associação entre inteligência e

masculinidade é um dos fatores que dificulta a criação de feminilidades capazes de aceitar a ciência para si mesmas.

Salehjee e Watts (2015) seguiram 12 cientistas em relação a suas carreiras *em direção* ou *longe da* ciência. Também observaram três tipos diferentes de transições por esses profissionais. A primeira é uma transição suave, onde os entrevistados sempre souberam o que estavam fazendo e estavam cientes de suas escolhas. Aqui, destacamos o papel da família e dos pares desses profissionais e seus gostos e hobbies compartilhados, relacionados, ou não, à ciência.

Além da transição suave, havia também uma transição oscilante. Isso se refere a haver alguma ambivalência no momento da escolha, que pode ser o resultado de um evento de moldagem, embora não necessariamente o único ou decisivo. Aqui, os sujeitos podem ter escolhido qualquer área - dentro ou fora da ciência - mas devido à influência, indecisão ou falta de compromisso, acabaram escolhendo uma delas. Ao contrário da transição oscilante, uma transição transformadora é sobre eventos que determinaram a decisão ou a escolha dos entrevistados, a favor ou contra a ciência, mostrando que, a partir de agora, tornaram-se resolutos em relação às suas escolhas.

Henriksen, Dillon e Pellegrini (2016) escrevem sobre a escolha de uma profissão nas áreas de STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*³). Eles consideram a estrutura dos currículos acadêmicos um fator importante para essa escolha, além de observar que muitas vezes não se trata apenas do que as pessoas querem fazer, mas de quem elas querem ser. Os autores também se concentram em uma questão importante: manter os alunos em áreas STEM é tão importante quanto recrutar novos. Isso significa que não só a escola, mas também o currículo de ensino superior, devem oferecer uma experiência importante e significativa aos alunos.

Na tentativa de refinar o conceito de capital da ciência, DeWitt, Archer e Mau (2016) analisaram uma amostra de alunos na Inglaterra, em escolas localizadas em áreas consideradas desfavorecidas. As pesquisadoras encontraram uma diferença na associação entre capital cultural e capital da ciência no que diz respeito à observação das aspirações dos alunos para as carreiras científicas. Observaram que, entre os dois, o capital da ciência foi mais decisivo na escolha, ou não, de uma carreira na ciência. Além disso, os aspectos estabelecidos por Archer *et al.* (2015), como *alfabetização científica, percepção da transferibilidade e utilidade da*

³Em português: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

ciência, bem como influência familiar, mostraram-se as mais importantes para o engajamento com a ciência.

Padwick *et al.* (2016) indicam o custo considerável das intervenções relacionadas à promoção da diversidade nas áreas de STEM. No entanto, autores afirmam que, no Reino Unido, menos de 10% dos engenheiros são mulheres. Ao reivindicar a importância do desenvolvimento do capital da ciência como forma de captação de indivíduos na ciência, os autores apresentam uma possível abordagem para avaliá-lo em crianças de 7 a 11 anos de idade. As crianças dessa faixa etária identificaram os cientistas principalmente como trabalhadores, gentis e criativos; em uma faixa etária intermediária, como inteligente, engraçado e sensível; e menos estranho, amigável e legal. Essa percepção era verdadeira independentemente do gênero, embora sexo, idade e capital da ciência influenciassem as crianças a se identificarem com a figura de um cientista. Os autores afirmam que a diminuição dessa lacuna pode estar associada ao futuro engajamento na ciência.

Black e Hernandez-Martinez (2016) investigaram o papel do "capital" e da "identidade" no envolvimento dos alunos em programas nos quais os requisitos matemáticos foram destacados. Por isso, pesquisaram o que levou os alunos a escolher programas nos quais os currículos apresentavam uma demanda matemática exigente. Ao observarem que justificam essa escolha de diferentes formas, os autores sugerem a revisão do conceito de capital da ciência, considerando que alguns alunos podem acumulá-lo, tendo-o como valor de intercâmbio, enquanto outros reconhecem sua importância no uso, o que produz diferentes formas de engajamento na ciência.

Wong (2016a) realizou um estudo exploratório baseado em 46 entrevistas e 22 horas de observação em sala de aula com estudantes britânicos entre 11 e 14 anos com etnias negras, bengalesas, paquistanesas, indianas e chinesas. A pesquisa demonstrou que estudantes de etnias minoritárias participam da ciência de diferentes formas. Como tal, estabelecem diferentes compromissos com a ciência, o que demonstra - ao contrário do senso comum na literatura científica - que, quando analisados, esses grupos não são homogêneos. Esta é uma evidência de que, mesmo para esses grupos, políticas diferentes e específicas devem ser consideradas.

Em outro estudo, Wong (2016b) associa o conceito de *habitus*, de Pierre Bourdieu (1979), a grupos minoritários na ciência. Portanto, o autor tenta abordar o conceito de capital da ciência, questionando como ele é internalizado nesses grupos. Com base nisso, o autor examina o nível desse capital nessas comunidades, caso seu acesso seja estruturado por etnia, gênero e classe social, destacando estudos que indicam a importância do capital da ciência na

continuidade dos estudos científicos na fase pós-obrigatória, ou seja, quando o estudo da ciência se torna opcional.

Wong (2016c) escreve mais sobre a participação dos jovens na ciência. Com base em uma amostra de 460 jovens britânicos entre 14 e 18 anos que foram entrevistados, 57% visitaram pelo menos um ambiente de aprendizagem não-formal. Portanto, fora da escola, existem outros tipos possíveis de engajamento dos alunos na ciência: em casa ou em Ambientes Informais de Aprendizagem de Ciências (ISLEs⁴).

Ao observar três vezes mais homens do que mulheres empregadas em indústrias relacionadas ao STEM na Irlanda do Norte, Conlan (2016) decidiu investigar o engajamento de gênero e ciência. Ela observou que um pequeno número de mulheres faz cursos nessas áreas e, posteriormente, estudaram estratégias bem-sucedidas desenvolvidas em uma escola primária, promovendo-as como um recurso de desenvolvimento profissional. A autora acredita que o aumento do número de mulheres em empregos em indústrias relacionadas ao STEM pode impactar positivamente a economia do país.

Considerando uma perspectiva intercultural, Banner (2016) afirma que é importante que pessoas de diferentes culturas não sejam simplesmente equiparadas, mas vistas e ouvidas em comunidades determinadas. Para a autora, isso torna as oportunidades de aprendizagem mais significativas nesses grupos sociais, ao mesmo tempo em que incentiva estudantes de grupos étnicos minoritários a se envolverem em ciências. Consequentemente, uma vez vistas e percebidas pela escola, uma série de práticas podem ser projetadas para aproximar a cultura científica de suas realidades, uma vez que suaviza a barreira entre a ciência e sua expressão cultural.

Archer *et al.* (2016) abordam a importância de expandir a participação na ciência. Eles associam essa importância aos ISLEs, embora reconheçam que seu uso ainda é limitado. Durante o estudo, 10 pais e 10 crianças de escolas urbanas visitaram um grande museu, onde suas declarações revelaram experiências "divertidas", "desorientadoras" e/ou "significativas" com base em entrevistas pré e pós-visita. Por isso, buscaram compreender as experiências das famílias desfavorecidas em relação a esses espaços que os autores acreditam promover equidade e inclusão.

Nomikou, Archer e King (2017) investigaram a construção de capital da ciência na sala de aula. Neste estudo, as pesquisadoras trabalharam com professores do ensino fundamental na Inglaterra para explorar o conceito de capital da ciência na prática, baseado no tema "justiça

⁴ Sigla para *Informal Science Learning Environments*.

social". Essa decisão foi destinada a envolver um maior número de estudantes de diversas origens na discussão. Os autores enfatizam a importância de provocar, valorizar e vincular as próprias experiências dos alunos a uma reflexão melhorada sobre o capital da ciência.

Neste estudo, DeWitt e Archer (2017) valorizam os espaços de aprendizagem não-formais como uma valiosa oportunidade para aprender ciência, destacando-os como parte integrante de um ecossistema STEM. Por isso, em um estudo envolvendo 6.000 crianças entre 11 e 16 anos, as pesquisadoras analisaram com que frequência elas visitavam esses espaços. Claramente, estudantes de grupos sociais mais privilegiados participam mais, ao mesmo tempo em que encontram mais padrões de gênero e raça nesses espaços. Além disso, as autoras indicaram que certas práticas cotidianas têm mais potencial de serem assimiladas e entendidas, na perspectiva da ciência, nesse tipo de ambiente do que na escola, fazendo assim mais para reduzir as desigualdades no capital da ciência.

Mendick, Berge e Danielsson (2017) criticam os modelos que regulam as políticas ocidentais de educação científica. As autoras apontam falhas na correlação entre gênero, etnia, classe social e nacionalidade com o modelo de *pipeline*, estruturado para criar essas políticas. O estudo analisou o discurso de duas jovens suecas em entrevistas sobre trabalho e produção de identidades.

Archer *et al.* (2017) observaram no Reino Unido o que é chamado de Ciência Tripla, um caminho para três GCSEs separados (*General Certificate of Secondary Education*⁵). Os dados foram obtidos a partir de uma amostra de 13.000 estudantes de 15 a 16 anos e de entrevistas com 70 estudantes de 10 e 16 anos. A partir do conceito de *ação pedagógica* em Bourdieu (BOURDIEU; PASSERON, 1990), os autores observam como determinadas práticas relacionadas à ciência são escolhidas ou naturalizadas, o que sugere a correta tomada de decisão. Portanto, eles veem como as práticas *da Ciência Tripla* canalizam os alunos para determinadas escolhas, perpetuando assim certas crenças equivocadas, bem como as desigualdades sociais. O estudo também indica formas potencialmente mais equitativas de refletir sobre o *engajamento científico* nos alunos após os 16 anos.

Godec *et al.* (2018) abordaram a capital da ciência através do conceito bourdieusiano de campo. Ao longo de um ano, observaram salas de aula de professores secundários em Londres. Ao propor essa análise, seu foco levou a uma conexão entre três conceitos do sociólogo francês: o *habitus* dos alunos e o capital, com o campo. As autoras observaram uma associação entre o conceito de campo, as *regras do jogo* e o reconhecimento do aluno. O campo

⁵ Em português Certificado Geral de Ensino Secundário

é um espaço onde alunos com diferentes capitais da ciência vivenciaram diferentes relações com a ciência, implicando a importância da relação *habitus/capital/campus* bourdieusianos para a compreensão de diferentes padrões comportamentais dos grupos sociais em relação à ciência.

Considerando que a pedagogia do capital da ciência é apoiada pela noção de justiça social, King e Nomikou (2018) observam a importância de diferentes abordagens para a construção do capital da ciência em sala de aula, destacando a importância do papel dos professores. Assim, o corpo docente deve ser considerado em associação a elementos importantes, como o desenvolvimento da autonomia e da reflexividade, não apenas como características dos próprios professores, mas como elementos a serem desenvolvidos nos alunos, que podem, assim, contribuir para o *engajamento da ciência*, promovendo o capital da ciência.

Wilson-Lopez *et al.* (2018) estudaram o capital da ciência mobilizado em estudantes do ensino médio que desenvolveram projetos de engenharia. Os participantes da pesquisa se auto-identificaram como hispânicos ou latinos, sendo que alguns tiveram aulas de inglês como segunda língua. Seus pais ou responsáveis migraram para os Estados Unidos e eram membros da classe trabalhadora. A pesquisa incluiu entrevistas mensais e reuniões bimestrais para acompanhar os desenvolvimentos dos projetos dos grupos. O capital da ciência foi mobilizado a partir de conhecimentos científicos formais, práticas de alfabetização e experiências com a resolução de problemas cotidianos; sobre o capital social na forma de conexões com autoridades, especialistas e colegas; sobre o capital objetificado na forma de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e ferramentas de medição; e sobre o capital institucional na forma de prêmios e títulos.

Cerrato *et al.* (2018) desenvolveram um estudo com estudantes entre 12 e 19 anos que interromperam seus estudos. A pesquisa foi realizada na *International School for Advanced Studies* (SISSA), instituição de ensino superior focada em física, matemática e neurociências, na Itália. As atividades voltadas para o engajamento científico foram focadas na produção de videogames. Durante essas atividades, os alunos responderam positivamente em um contexto de socialização do conhecimento, onde eram valorizados e respeitados.

Mujtaba *et al.* (2018) investigaram uma amostra de 4.780 estudantes de inglês de 11 a 13 anos de idade, com uma proporção considerável deles considerados desfavorecidos. Os pesquisadores observaram que a escolha do aluno para estudar ciência ou especificamente, química, após a educação obrigatória estava relacionada à sua motivação intrínseca. Portanto, a utilidade percebida da ciência, juntamente com o interesse extracurricular nesses temas, são

um fator importante para um maior *engajamento científico*. Os autores também observam que a influência familiar teve menos impacto, mas ainda importante, neste caso.

Curtis (2018a, 2018b) estudou *ciência cidadã*, que é produzida online pela indicação de características que possibilitam a produção desse tema de conhecimento. O autor enfatiza a importância do conteúdo científico online facilitando o engajamento de muitos participantes que se tornaram ativos na ciência, destacando a tecnologia móvel e a aprendizagem baseada em perguntas. No entanto, apesar dessa perspectiva de que a ciência cidadã está associada à democratização do conhecimento científico, a maioria dos sujeitos da ciência online são homens que têm um certo nível de educação e interesse pela ciência, o que pressupõe um certo capital da ciência. Além disso, ela enfatiza a importância do desenvolvimento de estratégias que possibilitem maior inclusão das pessoas na ciência.

Teo *et al.* (2018) realizaram um estudo em Singapura correlacionando o capital da ciência e a capacidade dos alunos de fazer inferências, uma atividade essencial no domínio da ciência. 1397 alunos de escolas regulares, 637 de escolas técnicas e 37 de escolas públicas do país participaram. Houve uma diferença entre os grupos, em que o capital da ciência dos alunos das escolas regulares, em relação às suas percepções sobre a aprendizagem e a natureza da ciência, foi um preditor significativo de suas competências de inferência científica.

Com base no trabalho de campo etnográfico, Dawson (2018) realizou 5 grupos focais e 32 entrevistas com participantes de grupos étnicos minoritários e de baixa renda. Seu estudo mostrou que, no âmbito da comunicação científica, as diferenças sociais marcadas pelas desigualdades estruturais são reproduzidas. A autora observa que a reprodução social no âmbito da ciência contribui para a construção de um público limitado, que também reproduz a percepção das classes dominantes nesse contexto. O estudo tem contribuído significativamente para o debate sobre os mecanismos de inclusão e exclusão na ciência.

Thompson e Jensen-Ryan (2018) observam que os professores subestimam seus alunos como futuros cientistas. O campo de estudo estava em uma rede multi-institucional de pesquisa em biologia. Os autores argumentam que há uma espécie de descompasso entre o capital que os alunos têm e exibem e o que os professores esperam ver. A necessidade de os professores ampliarem seu escopo de reconhecimento para afirmar as identidades científicas de seus alunos pode contribuir para que sejam mais bem orientados, tendo assim uma melhor compreensão das regras do campo da ciência.

Inspirado nos conceitos de Judith Butler, como *inteligibilidade e identidade*, Archer *et al.* (2019) tiveram como objetivo estudar a compreensão de estudantes de grupos subalternos na ciência. Ao observar a sala de aula como um lugar de competição e relações de poder, os

pesquisadores investigaram uma percepção da ciência imposta por algumas classes de alunos que limitavam as oportunidades de outros colegas de classe parecerem inteligíveis, ou não, nas aulas de ciências. As observações nas escolas de Londres duraram um período de 9 meses, com participantes totalizando 9 professores e 200 alunos, com idades entre 11 e 15 anos. Posteriormente, os pesquisadores organizaram 13 grupos de discussão com 59 dos 200 alunos que participaram da fase de observação. Nos grupos, observaram performances como competir, dominar e controlar o discurso sobre ciência em sala de aula e policiar a conversa científica de outros colegas. Essas atitudes foram percebidas ambigualmente pelos professores e negativamente pelos alunos.

Jones e Spicer (2019) questionaram como o capital da ciência de um professor sem formação em ciências que trabalha em uma escola primária pode fazê-lo se sentir mais ou menos confiante para trabalhar com conteúdo científico. O estudo foi desenvolvido com estagiários do PGCE (*Postgraduation Certificate in Education*⁶), onde as diferenças foram observadas no capital da ciência segundo o gênero, mas também relacionadas à sua experiência com a ciência na escola, o que influencia as atitudes e a confiança desses professores na formação.

Du e Wong (2019) realizaram um estudo sobre a correlação entre aspirações de carreira e capital da ciência na China e no Reino Unido. Utilizando itens do PISA (*Programme for International Student Assessment*⁷) para o ano de 2015, os autores utilizam a avaliação como uma espécie de *proxy* para operacionalizar a construção do capital da ciência para explorar aspirações e conquistas de carreira em uma amostra de 23.998 alunos aos 15 anos. A relação entre o capital da ciência e as aspirações da carreira científica foi mais decisiva entre os estudantes britânicos.

Moote *et al.* (2019) analisaram uma amostra de 7.013 estudantes de inglês de 17 a 18 anos de idade. Os pesquisadores observaram que nessa faixa etária, os níveis de capital da ciência permanecem padronizados por gênero, etnia, capital cultural e uma visão específica da ciência que constitui uma espécie de *conjunto científico*. Além disso, mostraram que, quando comparados com grupos de faixas etárias mais jovens, o número de estudantes considerados com alto capital da ciência manteve-se estável, enquanto o número daqueles que apresentaram menor nível aumentou.

Stahl e colaboradores (2019) exploram as regiões locais e relações familiares no desenvolvimento do capital da ciência, bem como na construção de identidades científicas na

⁶ Em português: Certificado de Pós-Graduação em Educação.

⁷ Em português: Programa de Avaliação Internacional de Estudantes.

Austrália. 45 alunos do oitavo ano do ensino secundário participaram da pesquisa. Para os autores, características locais, bem como aspectos culturais, podem explicar os diferentes padrões entre os jovens em relação ao capital da ciência.

O tema da construção de identidades científicas, bem como a relação entre o capital da ciência e as aspirações da carreira científica também foi estudado por Rüschenpöhler e Markic (2020) na Alemanha. No estudo em questão, desenvolvido em 2019, os pesquisadores analisaram a mobilização do capital da ciência no campo da química, na tentativa de definir o *capital da química*. Ao entrevistar 48 estudantes alemães no ensino secundário, observaram uma distribuição desigual de *capital da química* no ambiente doméstico. Além disso, na maioria das famílias, esse capital é reduzido à dos alunos individuais. Os autores também condenam a estrutura escolar alemã no sentido de que perpetuam desigualdades, e determinaram que poucos alunos são capazes de adquirir um *capital da química* significativo, independentemente de suas famílias desenvolvendo uma identidade química, principalmente baseada em interações com a mídia online.

Livesy e Hoath (2019) investigam a relação entre lição de casa e o desenvolvimento do capital da ciência. Os autores mostram como a promoção do capital da ciência também pode ser fundamentada na lição de casa que os professores atribuem.

DeWitt, Nomikou e Godec (2019) propõem um estudo sobre o engajamento dos alunos em museus de ciências a partir de uma abordagem sociológica. Ao explorar dados qualitativos, os pesquisadores avaliaram a participação dos alunos em visitas a museus de ciências para explorar as possibilidades, as razões de sua motivação e os tipos de engajamento realizados. Os participantes formaram um grupo de comunidades étnicas e culturais sub-representadas. Mostrou-se que o engajamento ocorreu de acordo com um alinhamento entre *habitus*, *capital* e campo. Na amostra em questão, o engajamento ocorreu mais com os aspectos socioculturais relacionados a esses três conceitos, e não com o conteúdo científico das exposições do museu.

Após o estudo em 2019, Moote *et al.* (2020) continuaram a investigar a relação entre as aspirações do capital da ciência entre os jovens de 17/18 anos, mas se concentram em se o capital da ciência pode ser estendido a disciplinas relacionadas, incluindo engenharia, matemática e tecnologia. A partir de uma pesquisa com 7.013 alunos, elas descobriram que as aspirações de capital da ciência estão fortemente relacionadas à engenharia e física, mas menos relacionadas à busca de matemática ou estudos pós-secundários em tecnologia. Esses achados sugerem que as atitudes em ciência, engenharia e matemática estão mais relacionadas ao capital da ciência do que atitudes relacionadas à tecnologia, sugerindo um melhor foco em "TEM"

(tecnologia, engenharia e matemática) não apenas em ciência, como forma de explorar ainda mais essas tendências e possibilidades.

Cooper e Berry (2020) investigaram o acesso dos alunos ao capital cultural, social e científico, considerando que as taxas de participação na ciência estão caindo na Austrália. Eles tiveram como objetivo examinar como fatores demográficos predizem a participação dos alunos após 16 anos na STEM, realizando uma pesquisa com 4.300 alunos, incluindo participantes de baixo nível socioeconômico, indígenas e origens de gênero. Eles demonstram que fatores demográficos são capazes de prever as chances de participação dos alunos em diferentes domínios STEM, mostrando um preditor negativo de participação em biologia, física e química para os povos indígenas, melhores preditores em biologia e física por gênero e em participantes de baixo nível socioeconômico.

Para entender a influência da indústria petrolífera e das corporações de combustíveis fósseis nas escolas, Tannock (2020) realizou um estudo sobre a "petro-pedagogia" que promove um modelo neoliberal de educação STEM baseado na propaganda pró-petróleo e anticiência. O argumento do autor é que o grupo do "capital da ciência" é financiado por uma dessas empresas, que se beneficia do conceito de capital da ciência de alguma forma, como um apelo claro para que as escolas trabalhem em estreita colaboração com os negócios, incluindo as agências pró-petróleo e anticiência; adotando um quadro empresarial, a fim de melhorar a "competitividade econômica nacional" pela ciência "empreendedora"; e promover o modelo neoliberal de educação STEM, que tende a não olhar criticamente para o "campo" mais amplo do capital da ciência na produção industrial capitalista.

Jones *et al.* (2020) trabalharam com o desenvolvimento e validação de uma medida de capital da ciência e interesse científico futuro com uma pesquisa com 889 jovens nas séries 6-8, devido ao baixo interesse na carreira de STEM pelos jovens. Eles desenvolvem a *NextGen Scientist Survey*⁸ que mostrou quatro fatores correlacionados que influenciaram nas aspirações da carreira juvenil: valor da expectativa científica, experiências científicas, valor da tarefa de ciência no futuro e valores de conquistas em ciência da família. No ano seguinte, Jones *et al.* (2021) examinaram os fatores que mostraram prever os valores de tarefa dos estudantes do ensino secundário, discutindo que o capital da ciência é fundamental para moldar o interesse pela ciência. Eles descobriram que jovens que não experimentam ciência em casa, não vivem com pessoas que trabalham na ciência ou não têm materiais para se envolver em ciência são

⁸ Em português, Pesquisa de cientistas da próxima geração.

menos propensos a se sentir confiantes em sua capacidade de fazer ciência e são menos propensos a seguir uma carreira científica.

Com o objetivo de entender o impacto do capital da ciência no autoconceito científico, Turnbull *et al.* (2020) desenvolveram uma pesquisa com 693 estudantes universitários na Nova Zelândia. O principal resultado é que as relações sociais com professores e pares na ciência são o fator mais importante para desenvolver o autoconceito científico. Além disso, o valor da ciência dos pais não influencia tanto, mas o número de gerações universitárias na família teve uma associação positiva.

Quinlan (2020) explora a necessidade de incluir o capital da ciência e o capital cultural de afro-americanos no ensino de ciências no currículo secundário de ciências. No artigo, ela identificou que os livros de ciências são um dos principais modos de transmissão de privilégio e poder na sala de aula de ciências e a maioria dos autores de qualquer livro didático são fenotipicamente brancos. A autora conclui a importância de afro-americanos em STEM para promover a diversidade e a inclusão social.

De Jerusalém, Diamond (2020) é um autor que estuda padrões de reprodução social dos resultados da educação científica em estudantes do ensino médio em Israel, examinando a relação entre um aspecto do capital da ciência e o status socioeconômico das famílias. O estudo foi feito com 380 estudantes do ensino médio com idades entre 14 e 18 anos, comparando judeus e árabe-palestinos. O estudo demonstrou que o maior nível socioeconômico e a presença de um cientista na família têm um impacto positivo nas aspirações universitárias para estudantes judeus (maioria), mas sem efeito perceptível para estudantes minoritários.

Considerando as minorias na ciência, Ceglie (2020) estuda os padrões de sub-representação de mulheres no campo das STEM e o número crescente que está completando a graduação. Ele acredita que esse crescimento é resultado do apoio aos alunos sub-representados que o corpo docente de faculdade STEM oferecem. Esse apoio ocorre como aconselhamento, mentoria e *networking*; através da importância de um ambiente acolhedor e convidativo e programas de apoio direcionados como fator de destaque. O autor identificou dois aspectos do capital da ciência que emergiram deste estudo: os comportamentos relacionados à ciência e o capital social relacionado à ciência.

Gonsalves *et al.* (2021) argumentam que "qualquer pessoa pode fazer ciência se for corajosa o suficiente" ao investigar as experiências e recursos que tornam a ciência pensada para os graduados em ciências, à medida que se envolvem em contextos científicos pós-secundários. Os autores sugerem que essas experiências e recursos contribuem para o capital da ciência, que se acumula ao longo do tempo ao longo das trajetórias identitárias.

Interessantemente, os autores citam Ceglie (2020) e Cooper e Berry (2020) como pesquisadores que assumem o conceito de capital da ciência em contextos secundários e pós-secundários e corroboram as implicações teóricas destes estudos.

Christidou, Papavlasopoulou e Giannakos (2021) escreveram sobre o uso das lentes do capital da ciência para capturar e explorar as atitudes das crianças em relação à ciência no contexto da Noruega. Para entender por que os jovens não escolhem estudar ciências depois dos 16 anos, eles tentaram identificar os fatores que moldam as atitudes dos alunos na aprendizagem científica. Suas descobertas são de que crianças mais expostas a atividades e contextos relacionados à ciência na escola ou fora da escola podem melhorar sua auto-eficácia no domínio STEM. Além disso, identificaram a necessidade de métodos criativos de ensino e aprendizagem ativa para promover o interesse pelas atividades de STEM.

Para continuar suas pesquisas sobre capital da ciência, Godec, Archer e Dawson (2021) mapearam a participação dos jovens na educação STEM não-formal através de uma lente de equidade. Elas fazem uma pesquisa com 1.624 jovens de 11 a 14 anos para examinar as formas pelas quais as disposições científicas, características demográficas, "consumo" de práticas culturais e exclusão interagem para produzir formas desiguais de participação em STEM. Em pesquisas anteriores, elas descobriram que a participação não-formal da educação em STEM foi maior entre os jovens mais privilegiados com vantagens socioeconômicas. Com este trabalho, elas mostraram que a razão dos jovens não participarem da educação não-formais em STEM não é a falta de interesse em STEM, como pressuposto antes, mas os níveis mais baixos de formas dominantes de capital da ciência e capital cultural, destacando a intersecção das desigualdades. Para concluir, elas descobriram que a chave para diversificar a participação em STEM não é focar na tentativa de mudar os jovens, mas na mudança direta dos sistemas, instituições e práticas do ISLE.

Conclusão

O conceito de capital da ciência e a pesquisa sobre o tema são importantes marcadores das relações individuais com a ciência. Com esse conceito, temos uma perspectiva sobre padrões de interação a partir da distribuição de comportamentos e ações por sujeitos que podem ser categorizados de diversas formas, de acordo com os estudos utilizados para este artigo de revisão.

Mostramos ao longo deste artigo, que revisita pesquisas nessa área, que há uma relação significativa entre *o engajamento científico* e grupos minoritários devido à sua sub-

representação, inclusive na ciência. Portanto, a pesquisa sobre o capital da ciência nos faz ver a reprodução social em microcosmos específicos do campo científico, onde a reprodução de desigualdades estruturais parece ser mantida pela lógica dos discursos dominantes na ciência.

Também é impressionante como a sociologia de Pierre Bourdieu (1979) e seus conceitos, como capital simbólico, *habitus* e campo, permitiram análises que foram extrapoladas com tanto sucesso dentro do núcleo “duro” do campo científico. Nessa perspectiva, o pensamento bourdieusiano parece estar em consonância com a discussão observada e apresentada pelos autores da presente revisão sistemática.

Com efeitos importantes sobre a (re)consideração das formas em que nos envolvemos com a ciência, o capital da ciência abre possibilidades para criar políticas futuras que também refletirão na educação científica. Consequentemente, somos obrigados a considerar possibilidades educacionais, não só para os alunos, mas também para os professores.

Portanto, além de incitar e promover fortemente a alfabetização científica, vemos que a discussão sobre o capital da ciência é um tema transversal, contribuindo amplamente para uma maior efetividade do *engajamento científico*.

AGRADECIMENTOS: Esta investigação foi financiada pela Coordenação Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio da CAPES/PrInt, chamada nº 41/2017 e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio de Bolsa de Produtividade em Pesquisa. Agradecemos à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e à Universidade de Oxford, especialmente ao Museu de História Natural da Universidade de Oxford (OUMNH) pelo apoio à investigação. Estendemos nossos agradecimentos ao Escritório do Conselho Britânico no Brasil por fomentar a colaboração entre pesquisadores brasileiros e britânicos.

REFERÊNCIAS

ARCHER, L. *et al.* “Science capital”: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 52, n. 7, p. 922-948, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21227>. Acesso em: 22 jun. 2021.

ARCHER, L. *et al.* Disorientating, fun or meaningful? Disadvantaged families’ experiences of a science museum visit. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 4, p. 917-939, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-015-9667-7>. Acesso em: 06 jun. 2021.

ARCHER, L. *et al.* Stratifying science: A Bourdieusian analysis of student views and experiences of school selective practices in relation to ‘Triple Science’ at KS4 in England. **ReseaRch PaPeRs in education**, v. 32, n. 3, p. 296-315, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02671522.2016.1219382>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ARCHER, L. *et al.* Can the subaltern ‘speak’ science? An intersectional analysis of performances of ‘talking science through muscular intellect’ by ‘subaltern’ students in UK urban secondary science classrooms. **Cultural Studies of Science Education**, v. 14, n. 3, p. 723-751, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-018-9870-4>. Acesso em: 11 maio 2021.

ARCHER, L.; DEWITT, J. Science aspirations and gender identity: Lessons from the ASPIRES project. *In*: HENRIKSEN, E.; DILLON, J.; RYDER, J. **Understanding student participation and choice in science and technology education**. Dordrecht: Springer, 2015.

ARCHER, L.; DEWITT, J.; OSBORNE, J. Is science for us? Black students’ and parents’ views of science and science careers. **Science Education**, v. 99, n. 2, p. 199-237, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.21146>. Acesso em: 23 out. 2021.

ARCHER, L.; DEWITT, J.; WILLIS, B. Adolescent boys’ science aspirations: Masculinity, capital and power. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 51, n. 1, p. 1-30, 2014. Available in: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21122>. Acesso em: 19 set. 2021.

BANNER, I. Valuing difference in students’ culture and experience in school science lessons. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 4, p. 1071-1079, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11422-016-9729-5>. Acesso em: 21 out. 2021.

BLACK, L.; HERNANDEZ-MARTINEZ, P. Re-thinking science capital: The role of ‘capital’ and ‘identity’ in mediating students’ engagement with mathematically demanding programmes at university. **Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA**, v. 35, n. 3, p. 131-143, Sept. 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8237126>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BOURDIEU, P. **Esquisse d'une théorie de la pratique, précédé de trois études d'ethnologie kabyle**. Geneva: Droz, 1972.

BOURDIEU, P. La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison. **Sociologie et sociétés**, v. 7, n. 1, p. 91-118, 1975. Disponível em: <https://www.erudit.org/en/journals/socsoc/1900-v1-n1-socsoc122/001089ar/abstract/>. Access em: 13 out. 2020.

BOURDIEU, P. Le champ scientifique. **Actes de la recherche en sciences sociales**, v. 2, n. 2, p. 88-104, 1976. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/arss_0335-5322_1976_num_2_2_3454. Access em: 15 out. 2020.

BOURDIEU, P. **La Distinction**: Critique sociale du jugement. Paris: Les Editions de Minuit, 1979.

BOURDIEU, P. **Usos sociais da ciência**. São Paulo: Unesp, 2003.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. C. **Reproduction in education, society and culture**. London: Sage Publications, 1990.

CEGLIE, R. Science faculty's support for underrepresented students: Building science capital. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 19, p. 661-679, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-020-10090-w>. Acesso em: 11 mar. 2021.

CERRATO, S. *et al.* A coding lab to increase science capital of school dropout teenagers. **Journal of Science Communication**, v. 7, n. 4, p. 1-13, 2018. Disponível em: https://jcom.sissa.it/archive/17/04/JCOM_1704_2018_N03. Acesso em: 05 jul. 2021.

CHRISTIDOU, D.; PAPAVALASOPOULOU, S.; GIANNAKOS, M. Using the lens of science capital to capture and explore children's attitudes toward science in an informal making-based space. **Information and Learning Sciences**, v. 122, n. 5/6, p. 317-340, 2021. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ILS-09-2020-0210/full/html>. Acesso em: 18 mar. 2021.

CONLAN, M. Embracing 'science capital': An investigation into the approaches and initiatives established by a post-primary school to promote the uptake of STEM related subjects and subsequently STEM related careers with a particular focus on how this is helping to reduce the gender imbalance. **The STeP Journal**, v. 3, n. 1, p. 111-133, 2016. Disponível em: <https://ojs.cumbria.ac.uk/index.php/step/article/view/312>. Acesso em: 09 jul. 2021.

COOPER G.; BERRY A. Demographic predictors of senior secondary participation in biology, physics, chemistry and earth/space sciences: Students' access to cultural, social and science capital. **International Journal of Science Education**, v. 42, n. 1, p. 151-166, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2019.1708510>. Acesso em: 23 abr. 2021.

CURTIS, V. Realising the Potential of Online Citizen Science. *In*: CURTIS, V. **Online Citizen Science and the Widening of Academia**. Cham: Palgrave Macmillan, 2018a.

CURTIS, V. Who Takes Part in Online Citizen Science? *In*: CURTIS, V. **Online Citizen Science and the Widening of Academia**. Cham: Palgrave Macmillan, 2018b.

DAWSON, E. Reimagining publics and (non) participation: Exploring exclusion from science communication through the experiences of low-income, minority ethnic groups. **Public Understanding of Science**, v. 27, n. 7, p. 772-786, 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0963662517750072>. Acesso em: 29 ago. 2021.

DEWITT, J.; ARCHER, L. Participation in informal science learning experiences: The rich get richer? **International Journal of Science Education**, Part b, v. 7, n. 4, p. 356-373, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21548455.2017.1360531>. Acesso em: 18 out. 2021.

DEWITT, J.; ARCHER, L. Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 13, p. 2170-2192, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2015.1071899>. Acesso em: 18 out. 2021.

DEWITT, J.; ARCHER, L.; MAU, A. Dimensions of science capital: exploring its potential for understanding students' science participation. **International Journal of Science Education**, v. 38, n. 16, p. 2431-2449, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2016.1248520>. Acesso em: 15 set. 2021.

DEWITT, J.; NOMIKOU, E.; GODEC, S. Recognizing and valuing student engagement in science museums. **Museum Management and Curatorship**, v. 34, n. 2, p. 183-200, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09647775.2018.1514276>. Acesso em: 06 jan. 2021.

DIAMOND, A. H. The social reproduction of science education outcomes for high school students in Israel. **British Journal of Sociology of Education**, v. 41, n. 7, p. 1029-1046, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01425692.2020.1806040>. Acesso em: 09 jun. 2021.

DU, X.; WONG, B. Science career aspiration and science capital in China and UK: A comparative study using PISA data. **International Journal of Science Education**, v. 41, n. 15, p. 2136-2155, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2019.1662135>. Acesso em: 13 ago. 2021.

GODEC, S. *et al.* Examining student engagement with science through a Bourdieusian notion of field. **Science & Education**, v. 27, n. 5-6, p. 501-521, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-018-9988-5>. Acesso em: 10 jun. 2021.

GODEC, S.; ARCHER, L.; DAWSON, E. Interested but not being served: Mapping young people's participation in informal STEM education through an equity lens. **Research Papers in Education**, v. 2, p. 1-28, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02671522.2020.1849365>. Acesso em: 06 mar. 2021.

GONSALVES, A. J. *et al.* "Anybody can do science if they're brave enough": Understanding the role of science capital in science majors' identity trajectories into and through postsecondary science. **Journal of Research in Science Teaching**, p. 1-35, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21695>. Acesso em: 03 mar. 2021.

HENRIKSEN, E. K.; DILLON, J.; PELLEGRINI, G. Improving participation in science and technology higher education: Ways forward. *In*: HENRIKSEN, E.; DILLON, J.; RYDER, J. **Understanding student participation and choice in science and technology education**. Dordrecht: Springer, 2015.

JENSEN, E.; WRIGHT, D. Critical response to archer *et al.* (2015) science capital: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. **Science Education**, v. 99, n. 6, p. 1143-1146, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.21208>. Acesso em: 22 set. 2021.

JONES, D.; SPICER, S. Science capital in primary PGCE students: Factors influencing its development and its impact on science teaching. **Science Teacher Education**, n. 85, p. 9-15, 2019. Disponível em: <https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/72686/>. Acesso em: 09 jul. 2022.

JONES, M. G. *et al.* The Development and Validation of a Measure of Science capital, Habitus, and Future Science Interests. **Research in Science Education**, n. 51, p. 1549-1565, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-020-09916-y>. Acesso em: 05 jun. 2021.

JONES, M. G. *et al.* Understanding science career aspirations: Factors predicting future science task value. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 58, n. 7, p. 937-955, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21687>. Acesso em: 06 set. 2021.

KING, H. *et al.* Teachers' understanding and operationalisation of 'science capital'. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 18, p. 2987-3014, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2015.1119331>. Acesso em: 21 ago. 2021.

KING, H.; NOMIKOU, E. Fostering critical teacher agency: The impact of a science capital pedagogical approach. **Pedagogy, Culture & Society**, v. 26, n. 1, p. 87-103, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14681366.2017.1353539>. Acesso em: 25 jul. 2021.

LIVESEY, M.; HOATH, L. Using homework to develop science capital. **School Science Review**, v. 100, n. 372, p. 41-43, 2019. Disponível em: <https://www.ase.org.uk/resources/school-science-review/issue-372/using-homework-develop-science-capital>. Acesso em: 09 jul. 2022.

MENDICK, H.; BERGE, M.; DANIELSSON, A. A critique of the STEM pipeline: Young people's identities in Sweden and science education policy. **British Journal of Educational Studies**, v. 65, n. 4, p. 481-497, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00071005.2017.1300232>. Acesso em: 05 jun. 2021.

MOOTE, J. *et al.* Who has high science capital? An exploration of emerging patterns of science capital among students aged 17/18 in England. **Research Papers in Education**, p. 1-21, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02671522.2019.1678062>. Acesso em: 08 maio 2021.

MOOTE, J. *et al.* Science capital or STEM capital? Exploring relationships between science capital and technology, engineering, and math aspirations and attitudes among young people aged 17/18. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 57, n. 8, p. 1228-1249, 2020.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21628>. Acesso em: 10 maio 2021.

MUJTABA, T. *et al.* Students' science attitudes, beliefs, and context: Associations with science and chemistry aspirations. **International Journal of Science Education**, v. 40, n. 6, p. 644-667, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2018.1433896>. Acesso em: 20 set. 2021.

NOMIKOU, E.; ARCHER, L.; KING, H. Building 'science capital' in the classroom. **School Science Review**, v. 98, n. 365, p. 118-124, 2017. Disponível em: [https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/en/publications/building-science-capital-in-the-classroom\(fcbc7553-143f-489f-b252-24de35772759\).html](https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/en/publications/building-science-capital-in-the-classroom(fcbc7553-143f-489f-b252-24de35772759).html). Acesso em: 09 jul. 2022.

PADWICK, A. *et al.* Innovative methods for evaluating the science capital of young people. **IEEE Frontiers in Education**, dec. 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7757680>. Acesso em: 03 set. 2021.

QUINLAN, C. L. Expanding the Science capital in K–12 Science Textbooks: A Notable Doctor's Insights into Biology & Other Accomplishments of African American Scientists. **The American Biology Teacher**, v. 82, n. 6, p. 381-388, 2020. Disponível em: <https://online.ucpress.edu/abt/article-abstract/82/6/381/111545/Expanding-the-Science-Capital-in-K-12-Science>. Acesso em: 03 jan. 2021.

RÜSCHENPÖHLER, L.; MARKIC, S. Secondary school students' acquisition of science capital in the field of chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 21, p. 220-236, 2020. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2019/rp/c9rp00127a>. Acesso em: 05 maio 2021.

SALEHJEE, S.; WATTS, M. Science lives: School choices and natural tendencies. **International journal of science education**, v. 37, n. 4, p. 727-743, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2015.1013075>. Acesso em: 09 ago. 2021.

STAHL, G. *et al.* Middle years students' engagement with science in rural and urban communities in Australia: exploring science capital, place-based knowledges and familial relationships. **Pedagogy, Culture & Society**, p. 1-18, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14681366.2019.1684351>. Acesso em: 16 jun. 2021.

TANNOCK, S. The oil industry in our schools: from Petro Pete to science capital in the age of climate crisis. **Environmental Education Research**, v. 26, n. 4, p. 474-490, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2020.172489>. Acesso em: 05 jan. 2021.

TEO, T. W. *et al.* Rethinking teaching and learning of science inference competencies of lower track students in Singapore: A Rasch investigation. **Asia Pacific Journal of Education**, v. 38, n. 3, p. 279-302, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02188791.2018.1476320>. Acesso em: 05 fev. 2021.

THOMPSON, J. J.; JENSEN-RYAN, D. Becoming a “Science Person”: Faculty Recognition and the Development of Cultural Capital in the Context of Undergraduate Biology Research. **CBE—Life Sciences Education**, v. 17, n. 4, p. 1-17, 2018. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/full/10.1187/cbe.17-11-0229>. Acesso em: 29 maio 2021.

TURNBULL, S. M. *et al.* The Impact of Science capital on Self-Concept in Science: A Study of University Students in New Zealand. **Frontiers in Education**, v. 5, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2020.00027/full>. Acesso em: 15 set. 2021.

WILSON-LOPEZ, A. *et al.* Forms of science capital mobilized in adolescents’ engineering projects. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 55, n. 2, p. 246-270, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21418>. Acesso em: 16 jul. 2021.

WONG, B. Five ‘Types’ of Science Participation. *In*: WONG, B. **Science Education, Career Aspirations and Minority Ethnic Students**. London: Palgrave Macmillan, 2016a.

WONG, B. Minority ethnic students and science participation: A qualitative mapping of achievement, aspiration, interest and capital. **Research in Science Education**, v. 46, n. 1, p. 113-127, 2016b. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-015-9466-x>. Acesso em: 13 jan. 2021.

WONG, B. Science capital. *In*: WONG, B. **Science Education, Career Aspirations and Minority Ethnic Students**. London: Palgrave Macmillan, 2016c.

How to reference this article

FERRARO, J. L.; HECK, G. S. Capital da ciência: Uma revisão sistemática de pesquisas entre 2015-2021. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 1389-1416, jul./set. 2022. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i3.15633>

Submetido em: 05/10/2021

Revisões requeridas em: 16/01/2022

Aprovado em: 24/05/2022

Publicado em: 01/07/2022

Processamento e editoração: Editora Ibero-Americana de Educação.

Revisão, formatação, normalização e tradução.

Apêndice

Apêndice 1 - Banco de dados final da revisão sistemática

Ano	Título	Tipo	Universidade/Local	Citação
2015	Science aspirations and gender identity: Lessons from the ASPIRES project	CL	King's College London / UK	Archer e Dewitt (2015)
	“Science capital”: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts	A	King's College London / UK	Archer <i>et al.</i> (2015)
	Is science for us? Black students' and parents' views of science and science careers.	A	King's College London / UK	Archer, DeWitt e Osborne (2015)
	Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students	A	King's College London / UK	DeWitt e Archer (2015)
	Improving participation in science and technology higher education: ways forward	CL	University of Oslo / NO	Henriksen, Dillon e Pellegrini (2015)
	Critical response to archer <i>et al.</i> (2015) science capital: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts	A	University of Warwick / UK	Jensen e Wright (2015)
	Teachers' understanding and operationalisation of 'science capital'	A	King's College London / UK	King <i>et al.</i> (2015)
	Science lives: School choices and 'natural tendencies'	A	Brunel University London / UK	Salehjee e Watts (2015)
2016	Disorientating, fun or meaningful? Disadvantaged families' experiences of a science museum visit	A	King's College London / UK	Archer <i>et al.</i> (2016)
	Valuing difference in students' culture and experience in school science lessons	A	University of Leeds / UK	Banner (2016)
	Re-thinking science capital: the role of 'capital' and 'identity' in mediating students' engagement with mathematically demanding programmes at university.	A	University of Manchester / UK	Black e Hernandez-Martinez (2016)
	Embracing 'science capital': An investigation into the approaches and initiatives established by a post-primary school to promote the uptake of STEM related subjects and subsequently STEM related careers with a particular focus on how this is helping to reduce the gender imbalance.	A	St Mary's University College / UK	Conlan (2016)
	Dimensions of science capital: exploring its potential for understanding students' science participation.	A	King's College London / UK	DeWitt, Archer e Mau (2016)
	Innovative methods for evaluating the science capital of young people	A	Northumbria University / UK	Padwick <i>et al.</i> (2016)
	Five 'Types' of Science Participation	CL	University of Roehampton / UK	Wong (2016a)
	Minority ethnic students and science participation: A qualitative mapping of achievement, aspiration, interest and capital	A	University of Roehampton / UK	Wong (2016b)
	Science capital	CL	University of Roehampton / UK	Wong (2016c)
2017	Stratifying science: a Bourdieusian analysis of student views and experiences of school selective practices in relation to 'Triple Science' at KS4 in England	A	King's College London / UK	Archer <i>et al.</i> (2017)
	Participation in informal science learning experiences: the rich get richer?	A	University College London / UK	DeWitt e Archer (2017)

	A critique of the STEM pipeline: young people's identities in Sweden and science education policy.	A	Umeå University / SE	Mendick, Berge e Danielsson (2017)
	Building 'science capital' in the classroom	A	University College London / UK	Nomikou, Archer e King (2017)
2018	A coding lab to increase science capital of school dropout teenagers.	A	International School for Advanced Studies (SISSA) / IT	Cerrato <i>et al.</i> (2018)
	Realising the Potential of Online Citizen Science.	CL	University of Glasgow / UK	Curtis (2018a)
	Who Takes Part in Online Citizen Science?	CL	University of Glasgow / UK	Curtis (2018b)
	Reimagining publics and (non) participation: exploring exclusion from science communication through the experiences of low-income, minority ethnic groups.	A	University College London / UK	Dawson (2018)
	Examining Student Engagement with Science Through a Bourdieusian Notion of Field	A	University College London / UK	Godec <i>et al.</i> (2018)
	Fostering critical teacher agency: the impact of a science capital pedagogical approach	A	King's College London / UK	King e Nomikou (2018)
	Students' science attitudes, beliefs, and context: associations with science and chemistry aspirations.	A	University College London / UK	Mujtaba <i>et al.</i> (2018)
	Rethinking teaching and learning of science inference competencies of lower track students in Singapore: a Rasch investigation.	A	Nanyang Technological University / SG	Teo <i>et al.</i> (2018)
	Becoming a "Science Person": Faculty Recognition and the Development of Cultural Capital in the Context of Undergraduate Biology Research.	A	University of Georgia / US	Thompson e Jensen-Ryan (2018)
	Forms of science capital mobilized in adolescents' engineering projects.	A	Utah State University / US	Wilson-Lopez <i>et al.</i> (2018)
2019	Can the subaltern 'speak' science? An intersectional analysis of performances of 'talking science through muscular intellect' by 'subaltern' students in UK urban secondary science classrooms	A	University College London / UK	Archer <i>et al.</i> (2019)
	Recognizing and valuing student engagement in science museums	A	University College London / UK	DeWitt, Nomikou e Godec (2019)
	Science career aspiration and science capital in China and UK: a comparative study using PISA data	A	Xi'an Jiaotong University / CN	Du e Wong (2019)
	Science capital in primary PGCE students: Factors influencing its development and its impact on science teaching.	A	University of East Anglia / UK	Jones e Spicer (2019)
	Using homework to develop science capital	A	Leeds Trinity University / UK	Livesy e Hoath (2019)
	Who has high science capital? An exploration of emerging patterns of science capital among students aged 17/18 in England	A	University College London / UK	Moote <i>et al.</i> (2019)
Middle years students' engagement with science in rural and urban communities in Australia: exploring science capital, place-based knowledges and familial relationships	A	University of South Australia / AU	Stahl <i>et al.</i> (2019)	

2020	Science faculty's support for underrepresented students: Building science capital.	A	Queens University of Charlotte / US	Ceglie (2020)
	Demographic predictors of senior secondary participation in biology, physics, chemistry and earth/space sciences: students' access to cultural, social and science capital.	A	RMIT University / AU	Cooper e Berry (2020)
	The social reproduction of science education outcomes for high school students in Israel.	A	Hebrew university of Jerusalem / IL	Diamond (2020)
	The Development and Validation of a Measure of Science capital, Habitus, and Future Science Interests.	A	NC State University, Raleigh / US	Jones <i>et al.</i> (2020)
	Science capital or STEM capital? Exploring relationships between science capital and technology, engineering, and math aspirations and attitudes among young people aged 17/18.	A	University College London / UK	Moote <i>et al.</i> (2020)
	Expanding the Science capital in K–12 Science Textbooks: A Notable Doctor's Insights into Biology & Other Accomplishments of African American Scientists.	A	Howard University / US	Quinlan (2020)
	Secondary school students' acquisition of science capital in the field of chemistry	A	Ludwigsburg University of Education / DE	Rüschepöhler e Markic (2020)
	The oil industry in our schools: from Petro Pete to science capital in the age of climate crisis	A	University College London / UK	Tannock (2020)
	The Impact of Science capital on Self-Concept in Science: A Study of University Students in New Zealand	A	The University of Auckland / NZ	Turnbull <i>et al.</i> (2020)
2021	Using the lens of science capital to capture and explore children's attitudes toward science in an informal making-based space.	A	Norwegian University of Science and Technology / NO	Christidou, Papavlasopoulou e Giannakos (2021)
	Interested but not being served: mapping young people's participation in informal STEM education through an equity lens	A	University College London / UK	Godec, Archer e Dawson (2021)
	"Anybody can do science if they're brave enough": Understanding the role of science capital in science majors' identity trajectories into and through postsecondary science.	A	McGill University / CA	Gonsalves <i>et al.</i> (2021)
	Understanding science career aspirations: Factors predicting future science task value.	A	NC State University / US	Jones <i>et al.</i> (2021)

Nota: A = artigos; CL = capítulo de livro

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)