

Natureza das Ciências em Séries Animadas: quais são as representações de Ciências e Cientistas? ¹

Nature of Science in Animated Series: how are Science and Scientists represented?

Tayna Mioni Nakamura ^a, Sílvia Fernanda de Mendonça Figueirôa ^b

^a Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil; ^b Instituto de Geociências (IG) e Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil.

Resumo. As representações de ciências e cientistas em séries animadas são uma importante origem de ideias prévias dos estudantes sobre Natureza das Ciências (NdC). Assim, é fundamental reconhecê-las e trabalhá-las em sala de aula, a fim de promover uma Alfabetização Científica (AC) e a Alfabetização Científica Midiática (ACM). Ancorado em uma revisão sistemática da literatura, este artigo investiga como características da NdC são abordadas pelos trabalhos que analisam imagens de cientistas e ciências em séries de animação (*cartoons, animes, etc.*). Identificamos nessa literatura a tendência de focalizar as discussões em características da NdC mais ligadas às imagens dos cientistas, dedicando pouca atenção às características que dizem respeito às representações das ciências em si. Analisamos quais personagens cientistas têm sido foco dos estudos e observamos que, embora haja crescimento da presença de personagens femininas exercendo a profissão, as representações de características de NdC associadas a esses personagens permanecem, em grande parte, constantes ao longo dos anos, sem avanços ou retrocessos em direção a representações mais atualizadas das ciências e do trabalho científico. Para complementar, identificamos os principais autores no tema e as principais metodologias e referenciais teóricos adotados nas análises. Para análises abrangentes, da perspectiva do Ensino de Ciências, destacamos a necessidade de aliar referenciais da Comunicação Científica àqueles que abordam a Natureza das Ciências.

Palavras-chave:

Representação de cientista, Imagens de Ciências, Séries de desenho animado, Natureza das Ciências.

Submetido em

19/05/2025

Aceito em

07/01/2026

Publicado em

02/03/2026

Abstract. Representations of science and scientists in animated series are a relevant source of students' ideas about the Nature of Science (NOS). Therefore, it is essential to recognize and address these issues in the classroom to promote Scientific Literacy (SL) and Science Media Literacy (SML). Based on a systematic literature review, this article examines how NOS characteristics are addressed in studies that analyze images of scientists and science in animated series (*cartoons, anime, etc.*). We identified a tendency to focus discussions on NOS characteristics more closely linked to images of scientists, devoting little attention to features that concern representations of science itself. We analyzed which scientist characters have been the focus of studies. We also observed that, although there has been an increase in the presence of female characters practicing the profession, the representations of NOS characteristics associated with these characters have remained essentially unchanged over the years, with no notable advances or setbacks towards more updated representations of science and scientific work. Additionally, we identified the leading authors in the field, as well as the main methodologies and theoretical frameworks employed in the analyses. For comprehensive analyses, from the perspective of Science Education, we highlight the need to combine Scientific Communication references with those that address the Nature of Science.

Keywords:

Representation of scientists, Images of Science; Animated series; Nature of Science.

¹ Uma versão preliminar deste estudo foi apresentada no XV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), realizado na cidade de Belém-PA, em 2025. O presente artigo expande e aprofunda substancialmente a investigação anteriormente divulgada.

Introdução

Dr. Benton Quest, Dexter, Franjinha, Dr. Octopus, Princesa Jujuba, Rick Sanchez, Heimerdinger²... personagens cientistas são figuras recorrentes no vasto universo das narrativas ficcionais. Seja como heróis, vilões ou coadjuvantes, as representações³ de cientistas na ficção têm atraído a atenção de pesquisadores há décadas, sobretudo devido à forte presença de estereótipos (Haynes, 1994, 2003, 2017; Long & Steinke, 1996; Flicker, 2003, 2008; Weingart et al., 2003; Pansegrau, 2008; Weingart, 2008). No que tange às séries animadas, tão apreciadas pelos públicos infantil e juvenil, o cientista tradicionalmente é um indivíduo genial, racional, homem, branco, excêntrico ou com problemas de convívio social, trajado com seu inseparável jaleco e imerso em seu laboratório particular repleto de vidrarias e equipamentos eletrônicos sofisticados, onde sozinho conduz seus experimentos que visam fins pessoais (Siqueira, 2006; Mesquita & Soares, 2008; Tomazi et al., 2009; Nieto, 2014).

Neste texto, argumentamos que o problema do uso recorrente desses estereótipos pela mídia transcende o clássico argumento de que representações estereotipadas de cientistas desestimulam o interesse dos jovens, especialmente das meninas, pela carreira científica (Monteiro, 2011; Long et al., 2010). Da perspectiva do Ensino de Ciências, apoiando-nos em referenciais da Natureza das Ciências (NdC), da Epistemologia Social das Ciências (ESC) e de concepções alternativas (CA), entendemos que tais imagens presentes nas séries animadas são um desafio para os processos de ensino e aprendizagem de Natureza das Ciências e das Ciências, inclusive. Consequentemente, configuram-se como desafios para a Alfabetização Científica (AC) e a Alfabetização Científica Midiática (ACM) e, por isso, devem ser reconhecidas e trabalhadas nos processos de ensino e aprendizagem escolares.

Entretanto, as representações de cientistas e ciências especificamente em séries animadas ainda são pouco exploradas na literatura acadêmica, principalmente quando consideradas pela perspectiva da Natureza das Ciências. Por conta da interdisciplinaridade do tema, há dificuldade em localizar as pesquisas que abordam o assunto e articulá-las em torno de um propósito comum – como o ensino e aprendizagem de NdC –, já que costumam trazer referenciais teóricos e metodológicos diversos. Além disso, estudos da área de Comunicação Científica apontam, com base em seus próprios referenciais, mudanças em curso nas representações de cientistas na mídia ficcional em geral, embora a programação infantil ainda apresente mais frequentemente estereótipos clássicos de cientistas (Haynes, 2014; Kirby, 2017; Nieto & Weingart, 2021). Dentre os poucos trabalhos que investigam essas

2 Personagens cientistas das séries animadas “Jonny Quest” (1964–1965), “O Laboratório de Dexter” (1996–2003), “Turma da Mônica” (1976–presente), “Homem-Aranha” (1994–1998), “Hora de Aventura” (2010–2018, 2020), “Rick e Morty” (2013–presente) e “Arcane” (2021–2024), respectivamente.

3 Neste texto, adotamos a expressão *representações de ciências e de cientistas* como sinônimo de imagens de ciências e cientistas retratadas em produtos audiovisuais ficcionais – tal como fazem Flicker (2003, 2008), Weingart et al. (2003, 2008), Pansegrau (2008), Kirby (2014, 2017), Nieto (2014) e Nieto e Weingart (2021), autores reconhecidos nessa tradição de pesquisa. Não nos baseamos na Teoria das Representações Sociais (TRS), desenvolvida principalmente por Serge Moscovici (1925–2014) na área da Psicologia Social, embora nossa abordagem não lhe seja contrária. Conforme discutiremos ao longo do texto, com base em conceitos oriundos dos estudos sobre concepções alternativas, partilhamos com a TRS a compreensão de que conhecimentos de senso comum e estereótipos cumprem papéis importantes na comunicação e na relação cotidiana com o mundo. Assim, não os consideramos “errados”. O que argumentamos é a necessidade de reconhecer a diferença entre os conhecimentos cotidianos e os científicos, para que os estudantes possam utilizá-los de maneira consciente e adequada em diferentes contextos.

imagens especificamente nas séries de animação há também indicativos de mudança gradual, sobretudo no que se refere a uma maior presença de personagens cientistas femininas (Nakamura et al., 2020; Soucy-Humphreys et al., 2023). Para o ensino de Natureza das Ciências, é relevante compreender quais características da NdC são retratadas por meio desses personagens, como essas características são retratadas e se as mudanças apontadas por estudos de áreas diversas sinalizam, de fato, uma transição paradigmática nas representações de cientistas e ciências em séries animadas recentes, quando analisadas pela perspectiva de referenciais do Ensino de Ciências.

Diante do exposto, realizamos uma revisão sistemática da literatura em português e inglês, com o objetivo principal de investigar, em grande escala, as abordagens e características da pesquisa acadêmica sobre o tema “representações de cientistas e ciências em séries animadas”. Vinte e nove (29) estudos na temática integram nosso *corpus* de análise.

A pergunta que nos guia neste artigo é: **Como a literatura acadêmica que analisa as representações de cientistas e ciências em séries animadas disponível até o momento presente pode contribuir para o ensino de Natureza das Ciências?** São nossos objetivos específicos:

- Identificar as áreas de pesquisa, os principais autores e os referenciais teóricos e metodológicos adotados nas pesquisas sobre as representações de cientistas e ciências em séries animadas;
- Identificar as séries animadas e seus respectivos personagens cientistas já analisados na literatura;
- Reconhecer quais características da Natureza das Ciências são analisadas nas representações desses personagens e como estão retratadas, assim como quais características fundamentais não são abordadas;
- Observar se há mudanças em curso nas representações de cientistas em personagens de séries animadas mais recentes, à luz das características da NdC.

Os objetivos acima serão tratados em cada uma das subseções do texto destinadas aos resultados e discussões desta pesquisa.

Aporte teórico e justificativa

A importância fundamental da Natureza das Ciências para a Alfabetização Científica e a Alfabetização Científica Midiática

Muito já tem sido escrito sobre Natureza das Ciências⁴ (NdC), aporte teórico central deste trabalho, de modo que vamos sintetizá-lo nesta seção a fim de facilitar a leitura e a compreensão, tanto do texto em si quanto de nossa análise. Esclarecemos que nos

⁴ Para introdução, em português, ao conceito de Natureza das Ciências, sua relação com o Ensino de Ciências e com a História e Filosofia das Ciências, recomendamos os textos de Moura (2014) e de Peduzzi e Raicik (2020), que realizam ampla revisão da literatura pertinente.

fundamentamos principalmente na abordagem consensual da NdC e que, dentre os diversos artigos que utilizamos, alguns são extensas revisões, de modo que cobrem uma parcela significativa da produção no tema. A NdC refere-se ao estudo da Epistemologia e, mais recentemente, da Epistemologia Social das Ciências na articulação com o Ensino de Ciências, valendo-se da incorporação da História das Ciências (HC) como base para os exemplos e casos a serem discutidos na sala de aula. Ou seja, a NdC trata das características essenciais da atividade científica, de como o conhecimento científico é produzido e comunicado, de como se dá o trabalho científico (McComas & Clough, 2020; Moura, 2014). Enquanto a Epistemologia das Ciências é um ramo mais propriamente da Filosofia, os estudos da NdC englobam os aspectos filosóficos, históricos e sociológicos das ciências para fins mais aplicados ao trabalho na área de Ensino de Ciências, principalmente em nível de currículo e sala de aula. Podemos compreender que a NdC organiza e transpõe os densos conhecimentos, debates e controvérsias produzidos por epistemólogos, historiadores e sociólogos das ciências para torná-los mais palpáveis e acessíveis aos processos de ensino e aprendizagem de ciências, desenvolvendo pesquisas específicas nessa área. A expressão pode ser encontrada na literatura tanto no singular como no plural, e ambas as formas são válidas. Neste trabalho, usamos a expressão Natureza das Ciências, no plural, por compreendermos que a Ciência possui facetas e engloba muitas disciplinas diferentes.

É consenso na literatura sobre Ensino de Ciências a necessidade fundamental de abordar a NdC nos processos de ensino e aprendizagem (dentre muitos outros, Praia et al., 2007; Gil-Pérez et al., 2001; Moura, 2014; McComas & Clough, 2020; McComas, 2020; Pereira & Figueirôa, 2024). Os graves problemas relacionados à falta de conhecimento da população sobre o tema tornam-se especialmente evidentes diante de questões sociocientíficas que se impõem à sociedade contemporânea (Gandolfi, 2024). Por exemplo, movimentos como a negação das mudanças climáticas ou dos riscos associados ao consumo de tabaco no século XX (Oreskes & Conway, 2011), adotam como estratégia a disseminação organizada e mal-intencionada de dúvidas sobre argumentos e instituições científicas, visando diminuir a credibilidade das ciências a fim de manter interesses políticos e econômicos de grupos específicos (Pivaró & Giroto Jr, 2022). Diante de uma sociedade carente de compreensão sobre as dinâmicas sociais envolvidas na construção e na comunicação do conhecimento científico, esses movimentos encontram terreno fértil para se fortalecerem e conquistarem adeptos entre os cidadãos. Como consequência, a adoção de medidas individuais e coletivas que poderiam mitigar tais questões é deliberadamente postergada, perpetuando impactos negativos para a sociedade e o meio ambiente.

Outro exemplo de grande repercussão recente ocorreu durante a pandemia de COVID-19. No Brasil, um forte movimento defendeu o uso de medicamentos como a cloroquina e a ivermectina para a prevenção ou tratamento da doença, fármacos esses que, embora tenham sido objeto de investigação de alguns estudos científicos, não eram recomendados para esse fim pela ampla comunidade científica especializada (WHO, 2020, 2021, 2025). Como parte de uma política pública negacionista de controle da pandemia, argumentos que traziam propositalmente uma falsa roupagem científica foram utilizados por instituições governamentais e perpetuados por muitos profissionais da saúde (ainda que eventualmente bem-intencionados), a fim de convencer a população a fazer uso desses medicamentos

(Duarte & Benetti, 2022). Como consequência, muitos pacientes deixaram de seguir medidas oficialmente recomendadas por instituições científicas para a contenção do vírus em favor dessas medidas alternativas, colocando em risco a própria saúde e a do coletivo. Diante do intenso fluxo de conhecimento científico sendo produzido a respeito da doença naquele momento, somado à intensa disseminação de desinformação científica, tornou-se evidente a dificuldade da população em julgar a validade daquelas informações e a *expertise* de seus comunicadores. Mesmo muitos médicos, profissionais formados para utilizarem os conceitos científicos em sua prática diária, demonstraram, no mínimo, fragilidades em sua compreensão sobre aspectos fundamentais da Natureza das Ciências ao prescreverem o uso dos fármacos não recomendados para tal fim pela ampla comunidade científica.

Longe de ser uma fragilidade apenas na formação em Medicina, essa questão reflete o que Gandolfi (2024) identificou como a tendência a despolitizar o Ensino de Ciências, seja no Ensino Básico ou no Superior, em nível global. Prioriza-se o ensino de conteúdos científicos conceituais, pautados na racionalidade técnica, e negligenciam-se dimensões políticas da interação entre ciências e sociedade, as quais envolvem noções críticas sobre Natureza das Ciências. Além disso, é preciso considerar que vivemos atualmente uma expansão exponencial da disseminação de desinformação científica, especialmente por meio das mídias sociais. Sem o filtro de editores especializados em divulgação científica, na internet o cidadão comum se depara diariamente com informações relacionadas ao universo científico, cabendo unicamente a ele julgar a credibilidade desse conteúdo. Tais informações, muitas vezes falsas ou distorcidas, recorrem a conceitos e linguagens próprias da ciência para conferir uma aparência de legitimidade. Nesse contexto, Pereira e Figueirôa (2024) apontam ser utópico esperar que cidadãos sem formação especializada sejam capazes de avaliar adequadamente a validade dos argumentos e conceitos científicos apresentados. Uma vez que as ciências se encontram fragmentadas em áreas de alta especialização, é inevitável o fato de que somos dependentes de especialistas para validar cientificamente as informações. Trata-se do conceito de dependência epistêmica (Höttecke & Allchin, 2020).

Neste texto, compreendemos que um dos principais objetivos do Ensino de Ciências é a promoção de uma Alfabetização Científica (AC) que permita aos cidadãos a atuação crítica em questões sociocientíficas, conforme argumentado por Gandolfi (2014). Além disso, considerando o cenário de pós-verdade midiática e nossa inevitável dependência epistêmica, consideramos indispensável também a promoção da denominada Alfabetização Científica Midiática (ACM), conforme teorizada por Höttecke e Allchin (2020) e por Pereira e Figueirôa (2024). A ACM articula conceitos da Alfabetização Científica aos da Alfabetização Midiática, visando a desenvolver nos estudantes habilidades e competências para o consumo crítico das informações científicas que circulam nas mídias contemporâneas. Nessa perspectiva, não basta ensinar os estudantes a avaliarem a credibilidade das informações apenas com base em seu conteúdo. É preciso, sobretudo, ensiná-los a avaliarem as informações com base em seus emissores. Quem está autorizado a falar em nome das ciências? Como se dá a produção do conhecimento científico e sua comunicação? Quando é legítimo confiar nessa produção e sua transmissão?

Tanto para a promoção da AC, quanto da ACM, um Ensino de Ciências que se limite à mera introdução de conceitos e procedimentos das ciências revela-se insuficiente. Mesmo a inclusão da Natureza das Ciências em sua forma tradicional (Lederman, 2002), parte essencial do Ensino de Ciências, há tempos tornou-se insuficiente. Para ambos os casos, a literatura especializada é enfática ao afirmar a importância fundamental de se trabalhar em sala de aula uma NdC que englobe não apenas características intrínsecas do conhecimento científico e sua produção (McComas, 1996, 2020; Gil-Pérez et al., 2001; Peduzzi & Raicik, 2020), mas também práticas sociais envolvidas na produção (Gandolfi, 2024) e, sobretudo, na comunicação desse conhecimento (Höttecke & Allchin, 2020). É preciso ensinar, por exemplo, que o conhecimento científico é coletivamente construído pela comunidade científica. Que não existe, na configuração acadêmica atual, o cientista generalista, detentor do conhecimento de todas as áreas, mas sim profissionais com *expertise* em áreas específicas. Que não basta conhecer os conceitos e conteúdos produzidos pela ciência para ser cientista, mas é preciso dominar suas técnicas de produção e comunicação. Ensinar que não existe um único método científico, rígido e infalível. Em seu lugar, existem métodos, os mais diversos possíveis, validados pela própria comunidade científica. Ensinar os princípios da validação por pares. Destacar que não existem verdades imutáveis, mas sim consensos científicos, discutindo o modo como se estabelecem e se transformam. Apresentar a importância das instituições e sociedades científicas. O indispensável financiamento que sustenta a produção das ciências e, por vezes, pode financiar pesquisas enviesadas por conflitos de interesse. A questão da honestidade, da responsabilidade e da credibilidade dos cientistas... Enfim, diversos aspectos revelados pelos Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias nas últimas quatro décadas, pelo menos, e incorporados às visões mais recentes de NdC.

Os personagens cientistas em séries animadas: desafios para o ensino e a aprendizagem de Natureza das Ciências?

Para que se aborde adequadamente a Natureza das Ciências nos processos de ensino e aprendizagem, partimos do pressuposto de que é essencial, primeiramente, conhecer e trabalhar as imagens prévias de ciências e cientistas que os estudantes carregam em seu imaginário. Para compreender tais imagens, é importante analisar suas fontes de origem, o que justifica a investigação das representações de ciências e cientistas em séries animadas, tema central deste trabalho. Nos parágrafos seguintes, desenvolveremos a argumentação que sustenta esse pressuposto.

As ideias prévias⁵ dos estudantes a respeito de conteúdos conceituais, também denominadas concepções alternativas, são um dos temas mais explorados dentro das tradições de pesquisa em Ensino de Ciências (Pozo & Crespo, 2009; Cachapuz, 2005). Elas podem ser entendidas como noções diferentes daquelas aceitas pelas ciências que as pessoas possuem para

⁵ Neste artigo, utilizamos a expressão *ideias prévias* como sinônimo de *concepções alternativas*, tal como fazem Pozo e Crespo (2009). Optamos por adotar predominantemente a primeira expressão, devido aos significados associados à sua origem. Enquanto *ideias prévias* faz alusão mais especificamente aos conhecimentos não científicos que os estudantes trazem consigo antes de qualquer instrução escolar, *concepções alternativas* engloba também os conhecimentos alternativos aos científicos adquiridos durante os próprios processos escolares.

interpretar os mais diversos fenômenos das ciências naturais. Úteis e compartilhadas socialmente, constituem concepções bastante enraizadas nos sujeitos e resistentes à mudança, podendo permanecer no indivíduo mesmo após longos anos de instrução escolar, atuando como um dos maiores desafios para aprendizagem dos conceitos científicos. Por isso, é consenso na literatura que tanto o(a) docente quanto o currículo devem conhecê-las e ter uma clara noção de como trabalhá-las em sala de aula. Caso contrário, essas ideias podem entrar em conflito com os conceitos científicos introduzidos na escola, de forma que a aprendizagem pode ser dificultada ou mesmo comprometida. Ao final dos processos de ensino e aprendizagem, segundo abordagens atuais, não é almejado que os estudantes abandonem ou modifiquem suas ideias prévias, mas sim que saibam diferenciar entre elas e as concepções científicas para utilizar cada qual em contextos adequados (Driver et al., 1994; Mortimer, 2000; Pozo & Crespo, 2009).

É certo que conteúdos sobre Natureza das Ciências são distintos dos conteúdos conceituais tradicionalmente ensinados nas disciplinas escolares – como Mecânica, transformações químicas ou Genética, por exemplo. Não cabe ao presente trabalho discutir essas diferenças. Mas é possível traçar alguns paralelos. Segundo Driver et al. (1996, p. 4, tradução nossa):

Os alunos, mesmo na fase do ensino fundamental, provavelmente têm ideias sobre cientistas e trabalho científico. Elas podem vir de sua exposição a imagens de ciência e cientistas na cultura mais ampla, particularmente em filmes, programas de televisão (incluindo desenhos animados) e histórias em quadrinhos, e, cada vez mais à medida que envelhecem, das mensagens – implícitas e explícitas – na ciência escolar. Podemos dizer que eles desenvolveram uma ‘representação’ mental de vários aspectos do esforço científico.

Ou seja, da mesma forma como ocorre com as ideias prévias conceituais, é plausível supor que as ideias prévias dos estudantes sobre NdC interfiram na forma como interpretam os conteúdos a ela relacionados ensinados pelo(a) docente. Independentemente da metodologia de ensino adotada, caso sejam ignoradas durante os processos de ensino e aprendizagem, a compreensão final elaborada pelos estudantes sobre a construção do conhecimento científico e do trabalho científico tenderá a divergir daquilo que se pretendia ensinar. Ou seja, assim como as ideias prévias conceituais atuam como desafios para a aprendizagem de conceitos científicos, podemos considerar que ideias prévias sobre a construção do conhecimento científico e o trabalho científico atuam como desafios para a aprendizagem de Natureza das Ciências (Driver et al., 1996). Por isso, argumentamos ser imprescindível que o(a) docente trabalhe tais ideias em sala de aula, problematizando-as, para evitar que os estudantes construam conhecimentos de NdC distorcidos, fragmentados ou não significativos.

Porém, para problematizá-las é preciso, primeiro, conhecê-las. Estudos sobre visões ou imagens⁶ de ciências e cientistas dos estudantes, na área de Ensino de Ciências (Mead & Metraux, 1957; Chambers, 1983; Lederman, 1992; Ryan & Aikenhead, 1992; Driver et al., 1996; Kosminsky & Giordan, 2002; Goldschmidt et al., 2014), e sobre a percepção pública das ciências, na área de Comunicação Científica (INCT-CPCT, 2021, 2024), oferecem-nos uma boa aproximação das ideias prévias dos estudantes a respeito da Natureza da Ciência.

6 As duas variações da expressão são encontradas na literatura para se referir ao mesmo tema. Outras duas variações de menor incidência são *concepções* ou *percepções* sobre ciências e cientistas.

Entretanto, dentro das tradições de pesquisa em Natureza das Ciências, há carência de investigações a respeito das origens dessas imagens quando não associadas aos próprios ambientes escolares. Investigam-se sim, com frequência, as representações de ciências e cientistas em livros didáticos ou materiais de divulgação científica, mas são raras as pesquisas semelhantes que tomam como referencial teórico a NdC e como objeto de análise mídias populares e não educativas (Lederman, 1992; Saberi et al., 2025). Tal como sugerem Driver et al. (1996), se quisermos olhar para as origens das imagens prévias dos estudantes sobre as ciências e a NdC, precisamos considerar também as mídias, as quais tendem a reproduzir estereótipos consagrados de cientistas na cultura popular, colaborando para a construção, reprodução e manutenção do imaginário social acerca das ciências e do trabalho científico (Haynes, 1994; Weingart et al., 2003; Kirby, 2014). Por isso, propomos um olhar interdisciplinar, ampliando nossos horizontes com estudos produzidos na área de Comunicação Científica, a qual, apoiada em seus próprios referenciais teóricos, possui longa tradição de pesquisa a respeito das imagens de ciências e cientistas veiculadas na mídia de massa – tais como telejornais, filmes, comerciais etc. Em específico, voltamos nossa atenção para as imagens veiculadas nas mídias ficcionais e de entretenimento.

Dentre tantos formatos de produtos audiovisuais disponíveis na mídia de massa, aquele mais lembrado pelos próprios jovens quando se trata de representações estereotipadas de cientistas são as séries animadas (Carvalho et al., 2020). Também chamadas de séries de desenho animado ou séries de animação – no inglês, *animated series* –, neste trabalho consideramos tanto os desenhos animados/*cartoons* produzidos no Ocidente, quanto os denominados *animes*, produzidos no Oriente. Longe de serem apenas entretenimento, consideramos que eles colaboram na formação do imaginário das crianças e jovens sobre a Natureza das Ciências. Nas palavras de Siqueira (2006, p. 132):

[...] entender o entretenimento promovido pelos meios de comunicação como mera forma de divertimento é ignorar que o divertimento e a brincadeira transmitem conceitos, ideias, mensagens, representações sociais, consolidam formas de pensar, ideologias e hábitos.

De fato, é documentada na literatura a influência que personagens cientistas de séries animadas exercem sobre as visões de crianças e jovens a respeito das ciências e de cientistas (Rosa et al., 2003; Ricon, 2005; Monteiro, 2011; Mendes, 2020; Penna, 2021). Embora possam problematizar as representações estereotipadas quando convidados à reflexão (Carvalho et al., 2020), as pesquisas mostram haver forte correlação entre as visões de ciências e cientistas dos estudantes e as representações desses temas por desenhos animados. Em especial, é curioso o fato de visões estereotipadas de cientistas serem identificadas até mesmo entre crianças muito jovens, ainda não submetidas ao ensino formal de ciências, mas que assistiam a personagens cientistas em séries de animação (Ricon, 2005). Esses resultados indicam que as séries animadas constituem uma fonte significativa – dentre outras presentes no meio social – na formação e consolidação das ideias prévias dos estudantes a respeito da NdC, tornando importante discutir e problematizar, durante os processos de ensino e aprendizagem de NdC, as representações de ciências e cientistas nelas veiculadas.

É importante esclarecer, entretanto, que não consideramos a utilização recorrente de estereótipos de cientistas em animações algo necessariamente negativo, que deva ser mudado

ou mesmo erradicado. Sua presença busca facilitar a identificação do telespectador, permitindo-lhe associar rapidamente a atividade científica a determinado personagem, apoiando-se no imaginário coletivo sobre cientistas. Trata-se de um recurso útil a autores, escritores e designers de personagens, áreas de atuação que fogem ao nosso escopo (Haynes, 1994; Ramos & Olschowsky, 2009; Kirby, 2017; Nieto & Weingart, 2021). Ainda, considerando que a maioria dos desenhos animados pertence ao gênero comédia, o exagero nas atitudes, personalidades e caracterização de personagens é utilizado como técnica para provocar humor (Soucy-Humphreys et al., 2023). Ou então, há casos em que os estereótipos aparecem justamente para serem contrastados, gerando humor pela quebra de expectativa. É preciso considerar também que a produção audiovisual envolve altos custos financeiros, sendo a utilização de estereótipos um terreno seguro por recorrer a fórmulas de sucesso consagradas na indústria cultural (Siqueira, 2006). Portanto, repetimos, não é intenção deste trabalho condenar o uso de representações estereotipadas de cientistas em séries animadas, mas sim reconhecê-las e descrevê-las, para que possam ser conscientemente trabalhadas em sala de aula. Ao final de tais processos escolares, assim como no caso de ideias prévias conceituais, não esperamos que os estudantes abandonem ou demonizem suas ideias prévias de NdC adquiridas com a colaboração de tais representações. Esperamos apenas que eles saibam diferenciar entre ficção e realidade, para utilizar concepções adequadas a respeito da construção do conhecimento científico e do trabalho científico quando assim for necessário.

Revisões Anteriores

Apesar da importância de se investigar as representações de ciências e cientistas em séries animadas, defendida na seção anterior, as produções acadêmicas no tema são escassas e, até onde pudemos localizar, considerando as publicações em língua portuguesa e inglesa, ainda não foram reunidas e analisadas por meio de uma revisão sistemática da literatura. Consideramos pertinente, portanto, a realização de um levantamento desse tipo, tanto para mapear o que já foi investigado academicamente sobre o tema, quanto para identificar soluções e lacunas metodológicas que possam indicar caminhos para futuras investigações dessas representações. Ao articular esse conjunto de publicações, buscamos fazê-lo pelas lentes da NdC, considerando a importância desse referencial teórico para a Alfabetização Científica e a Alfabetização Científica Midiática.

Encontramos apenas um estudo de cariz bibliográfico que se propõe a reunir as publicações no tema de forma não sistemática (Santos et al., 2024). Entretanto, esse trabalho restringe-se a um único banco de dados nacional e não explicita critérios de busca, seleção e análise dos textos incluídos, o que limita seu alcance e robustez analítica. As revisões de literatura no tema mais abrangentes atualmente disponíveis são do tipo narrativa e encontram-se no âmbito de trabalhos de conclusão de curso — monografias, dissertações e teses. Dentre elas, destacam-se as produzidas por Nieto (2014), Reznik (2017), Rodrigues (2019, 2022), Mendes (2020), Machado (2021) e Carvalho (2023). Esses autores desenvolveram pesquisas empíricas próprias relacionadas às imagens de ciências e cientistas em animações — várias delas, inclusive, integram nosso *corpus* de análise — e, por essa razão, incluem em seus trabalhos capítulos ou seções dedicados à revisão de literatura no tema. Contudo, por não

constituírem o foco central desses trabalhos, tais revisões não são sistemáticas, tampouco conduzem análises metodologicamente criteriosas dos estudos reunidos. Em geral, atêm-se a articular alguns estudos para sustentar a conclusão ampla e recorrente de que os cientistas nas séries animadas são tradicionalmente retratados de forma estereotipada: homens, brancos, inteligentes, socialmente desajustados, que desenvolvem as ciências para fins pessoais e trabalham de forma isolada em laboratórios secretos, sendo as ciências retratadas como socialmente neutras e produtoras de “verdades” incontestáveis.

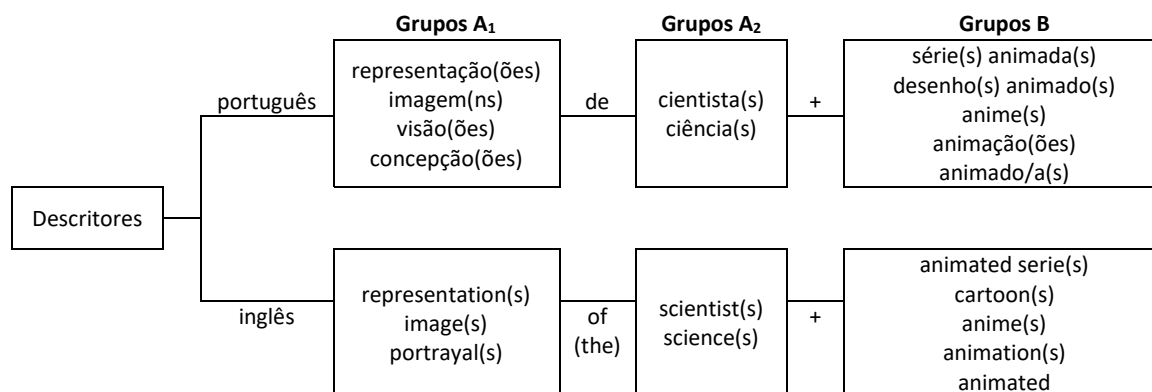
Ainda assim, as revisões de Nieto (2014), Rodrigues (2022) e Carvalho (2023) sugerem que essa imagem tradicional tem passado por transformações nas últimas décadas, com redução de traços estereotipados e a emergência de personagens cientistas mais complexos – em consonância com o que também se observa na mídia ficcional contemporânea como um todo (Haynes, 2016; Kirby, 2017). Esse fenômeno manifesta-se, principalmente, pela maior incidência de personagens femininas e/ou racializados na posição de cientista. Contudo, tais conclusões derivam predominantemente de abordagens ancoradas em referenciais voltados ao estudo de estereótipos de cientistas. No presente artigo, tencionamos ir além e investigamos, portanto, se as representações das ciências e do trabalho científico também têm se modificado ao longo do tempo quando consideradas pela perspectiva da NdC.

Metodologia

Para seleção e reconhecimento inicial do material a ser analisado, num primeiro momento adotamos a metodologia de trabalho utilizada em pesquisas de revisão bibliográfica, também conhecidas como revisões sistemáticas de literatura (Romanowsky & Ens, 2006; Teixeira, 2023). Nesta etapa, sistematizamos a produção acadêmica em português e inglês sobre o tema “representações de cientistas e ciências em séries animadas”.

Nossas fontes de dados são artigos, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso (TCC), trabalhos publicados em anais de eventos e capítulos de livros de diversas áreas do saber referentes ao tema. As buscas sistemáticas desses documentos foram realizadas nos seguintes bancos de dados: Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da CAPES, Scientific Electronic Library Online (SciELO Brasil), Scopus, Web of Science e JSTOR. Além disso, o Google Acadêmico foi utilizado como banco de dados suplementar, sem o compromisso de esgotá-lo. Para a realização das buscas, utilizamos um conjunto de descritores (Quadro 1) em língua portuguesa e inglesa que abrangem a pluralidade de expressões utilizadas na literatura para referir-se a “representações de cientistas ou ciências” e a “séries animadas”. Combinamos os descritores de 3 grupos, A1, A2 e B, conforme a equação: (A1 conector A2) + B, considerando todas as combinações possíveis. O conector utilizado para cada idioma encontra-se no Quadro 1. Operadores booleanos e caracteres especiais foram utilizados para maior abrangência. Caso os mecanismos de busca não os aceitassem, incluímos as flexões e combinações manualmente. Não se limitou a área de conhecimento, nem o período de publicação dos trabalhos na busca dos documentos, de forma a abranger a produção disponível até novembro de 2024, data em que foram realizadas as buscas.

Quadro 1. Descritores utilizados nos mecanismos de busca. Entre parênteses, flexões dos termos.



Fonte: elaboração própria.

Dentre os trabalhos encontrados, selecionamos aqueles pertinentes ao tema através da leitura de títulos e resumos. Assim, formam o *corpus* desta pesquisa os que trazem como um de seus objetivos (principal ou secundário) a análise das representações de cientistas e/ou da natureza das ciências em séries animadas. Com isso, excluímos trabalhos cujo objeto de análise são filmes, ou que analisam outros aspectos das animações (como presença e qualidade de conteúdos científicos), ou voltados unicamente à percepção do público a respeito de personagens cientistas (estudos de recepção). Durante a leitura dos textos selecionados, realizamos uma busca adicional nas referências citadas por cada um. Referências pertinentes aos critérios de seleção mencionadas por eles e não encontradas inicialmente em nossas buscas foram adicionadas ao *corpus*.

No total, encontramos 33 trabalhos correspondentes aos critérios de seleção, sendo 4 deles artigos de pesquisas também selecionadas em outros formatos. Nesses casos, contabilizamos no *corpus* apenas os artigos, exceto Monteiro e Knöpker (2019, 2023), em que optamos pelo TCC por trazer resultados mais completos. Ao final, 29 documentos compuseram nosso *corpus* de análise, listados no Quadro 2, cujas referências bibliográficas completas encontram-se ao final. Os documentos foram lidos na íntegra e fichados individualmente com as informações principais do texto. Os fichamentos foram sistematizados numa única planilha, a partir da qual foram analisadas: origem das pesquisas – principais autores, instituições de origem, áreas do saber e meios de publicação; principais metodologias e referenciais teóricos utilizados, e incidência da Natureza das Ciências no referencial teórico.

Quadro 2. Trabalhos que compõem o *corpus* de análise, em ordem de publicação.

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Brownlow, Durham (1997) | 11. Scalfi, Oliveira (2014) | 21. Machado (2021) |
| 2. Siqueira (2002) | 12. Oliveira, Magalhães (2017) | 22. Melo, Schmitt (2021) |
| 3. Rosa et al. (2003) | 13. Silva, Gomes (2017) | 23. Penna (2021) |
| 4. Siqueira (2006) | 14. Budianto (2018) | 24. Santana et al. (2021) |
| 5. Vílchez-González, Palacios (2006) | 15. Coelho (2019) | 25. Rodrigues (2022) |
| 6. Mesquita, Soares (2008) | 16. Monteiro (2019) | 26. Silva (2022) |
| 7. Tomazi et al. (2009) | 17. Rodrigues (2019) | 27. Carvalho (2023) |
| 8. Long et al. (2010) | 18. Vital (2019) | 28. Soucy-Humphreys et al. (2023) |
| 9. Siqueira (2010) | 19. Mota, Nobre (2020) | 29. Nery, Mota (2024) |
| 10. Nieto (2014) | 20. Nakamura et al. (2020) | |

Fonte: elaboração própria.

Em um segundo momento, empregamos a metodologia de análise de conteúdo (Bardin, 2002) para avaliar quais características da NdC estão presentes nas análises realizadas por esses trabalhos sobre as representações de ciências e cientistas nas séries animadas. Construímos o sistema de categorias do Quadro 3, tomando como referencial McComas (1996, 2020), Gil-Pérez et al. (2001), Peduzzi e Raicik (2020), Höttecke e Allchin (2020) e Gandolfi (2024). Adicionamos *a posteriori* categorias extras que julgamos pertinentes devido à sua importância na literatura ou à recorrência com que apareciam nas análises. Cada categoria refere-se a uma característica da NdC e subdivide-se em três subcategorias: A) quando a característica é observada em desacordo com visões consensuais da NdC; B) quando a característica é observada em conformidade com visões consensuais da NdC; e C) quando a característica não foi analisada ou não se aplica (não explícita no Quadro 3).

Quadro 3. Características de cientistas e ciências observadas em desacordo ou de acordo com visões consensuais da Natureza das Ciências. Categorias e subcategorias de análise com respectivos códigos.

| Categorias | Subcategorias | |
|---|--|---|
| | (A) Em desacordo com a NdC | (B) Conforme a NdC |
| 1. Genialidade* [†] | 1A. Cientistas são pessoas geniais, com intelecto acima da média, nascidas especialmente dotada. | 1B. Cientistas são pessoas normais, treinadas para dominar conhecimentos e procedimentos da cultura científica. |
| 2. Gênero e etnia* [‡] | 2A. Cientistas são sempre homens e brancos. | 2B. Cientistas podem ser de diferentes gêneros e etnias. |
| 3. Elitismo | 3A. Qualquer indivíduo tem igual apoio para integrar a comunidade científica. | 3B. Processos sócio-históricos complexos impactam no apoio de quem pode fazer parte da comunidade científica. |
| 4. Jaleco* ^{‡‡} | 4A. Cientistas usam jaleco o tempo todo, mesmo fora do trabalho. | 4B. Cientistas usam roupas diversas. Jaleco apenas quando necessário, como equipamento de segurança. |
| 5. Desajuste social [#] | 5A. Cientistas desviam da norma social em quesitos físicos, sociais ou psicológicos (excêntricos, muito tímidos, megalomaníacos etc.). | 5B. Cientista são pessoas normais, com personalidades próprias, mas não exageradamente caricatas. |
| 6. Exclusão social [#] | 6A. Cientistas são excluídos socialmente. Não são ligados afetivamente com a família ou com pessoas fora do trabalho. | 6B. Cientistas são incluídos socialmente. Ligados afetivamente com a família ou com pessoas fora do trabalho. |
| 7. Trabalho tempo integral [#] | 7A. Cientistas estão sempre trabalhando ou pensando em trabalho. | 7B. Cientistas são pessoas comuns, com atividades sociais e de lazer. |
| 8. Trabalho cooperativo* ^{‡‡} | 8A. Cientistas trabalham isolados. | 8B. Cientistas trabalham de forma colaborativa. Ou há menção à comunidade científica em tom de cooperação. |
| 9. Local trabalho [#] | 9A. Cientistas trabalham onde residem, em geral de forma autônoma. | 9B. Cientistas trabalham em local diferente de onde residem, em geral filiados a alguma instituição científica. |
| 10. Institucionalização [§] | 10A. Não há menção à existência de instituições científicas. | 10B. Há menção à existência de instituições científicas. |
| 11. Área do saber [#] | 11A. Ciências se resumem às Ciências Naturais ou Aplicadas. | 11B. Ciências englobam múltiplas áreas do saber. |
| 12. Dependência epistêmica [§] | 12A. Cientistas são <i>experts</i> em todas as áreas do conhecimento. Gênios universais, generalistas. | 12B. Cientistas são <i>experts</i> em áreas específicas. Dependem epistemicamente de outros cientistas ou profissionais para áreas fora do seu domínio. |
| 13. Validação* [§] | 13A. A avaliação da comunidade científica não interfere no trabalho dos cientistas. | 13B. A avaliação ou validação da comunidade científica interfere no trabalho dos cientistas. |
| 14. Credenciais [§] | 14A. Não são citadas as credenciais dos cientistas (histórico educacional e/ou profissional). | 14B. As credenciais dos cientistas são citadas como forma de reputação e credibilidade científica. |
| 15. Credibilidade [§] | 15A. Ações passadas não interferem na credibilidade dos cientistas. | 15B. Ações passadas interferem na credibilidade dos cientistas. |

Continua na próxima página.

Quadro 3. *Continuação da página anterior.*

| Categorias | Subcategorias | |
|--|---|--|
| | (A) Em desacordo com a NdC | (B) Conforme a NdC |
| 16. Viés de interesse [§] | 16A. Comunicação pública das ciências é neutra, não apresenta interesses políticos, financeiros ou sociais. | 16B. Comunicação pública das ciências apresenta interesses políticos, financeiros ou sociais. |
| 17. Confiabilidade* | 17A. Afirmações científicas são sempre confiáveis. | 17B. Podem existir fraudes ou erros em afirmações científicas. |
| 18. Verdade vs. consenso* ^{‡§} | 18A. Afirmações científicas são verdadeiras. Relaciona-se à ideia de que existem provas absolutas. | 18B. Afirmações científicas válidas são aquelas consensuais entre a comunidade científica. Consensos podem ser alterados diante de novas evidências. |
| 19. Motivação ^{†‡} | 19A. A produção das ciências é motivada por razões pessoais do cientista. | 19B. Cientistas trabalham em prol da sociedade, ou por demandas mercadológicas, políticas etc. |
| 20. Financiamento* [§] | 20A. Não indica de onde vem o financiamento que possibilita o trabalho científico. | 20B. Explícito de onde vem o financiamento que possibilita o trabalho científico. |
| 21. Sigilo [#] | 21A. As ciências são produzidas em situação de sigilo, em locais secretos ou de circulação controlada e protegida. | 21B. As ciências são desenvolvidas de maneira colaborativa e envolvem ampla disseminação, embora haja sigilo em algumas situações. |
| 22. O método* ^{†‡} | 22A. Reforça a existência do método científico, único e rigoroso. | 22B. Existe um pluralismo metodológico. Aparece papel da criatividade, do caráter tentativo, dos erros, da intuição ou da reflexão nos processos científicos. |
| 23. Laboratório [†] | 23A. Ciências são feitas somente no laboratório. Alta associação com o uso de jaleco. | 23B. Ciências podem ser feitas em lugares diversos, sendo o laboratório apenas um desses lugares. |
| 24. Experimentação* ^{†‡} | 24A. Experimentos são o cerne para produção do conhecimento científico. Alta associação à ideia de descobertas científicas. | 24B. Atividade científica envolve observação, análise, especulação, investigação bibliográfica etc. Experiências sem planejamento são meros tateios. |
| 25. Teoria base* ^{†‡} | 25A. Não aparecem livros ou faz referência a teorias que orientam o processo científico. Ideia de observações ou experimentações neutras. | 25B. Aparecem livros ou faz referência a teorias que orientam o processo científico. Conhecimento científico se constrói com base em outro anterior. |
| 26. Objetividade vs. subjetividade* [‡] | 26A. Crenças e valores pessoais não influenciam no trabalho dos cientistas. | 26B. Crenças e valores pessoais inevitavelmente influenciam no trabalho dos cientistas. |
| 27. Problema, objetivos e hipóteses* ^{†‡} | 27A. Não cita problema de origem, objetivos e/ou hipóteses que orientam a investigação científica. | 27B. Cita problema de origem, objetivos e/ou hipóteses que orientam a investigação científica. |
| 28. Controvérsias e remodelações ^{†‡} | 28A. Não cita teorias rivais, controvérsias científicas e/ou processos de mudança de paradigma. | 28B. Cita teorias rivais, controvérsias científicas e/ou processos de mudança de paradigma. |
| 29. Processo vs. produto [‡] | 29A. Mostra apenas produtos das ciências (conhecimentos ou produtos materiais). Ignora os processos de sua construção. | 29B. Mostra o processo de produção de conhecimentos ou produtos científicos. |
| 30. Superioridade | 30A. Conhecimentos científicos são superiores a outras formas de conhecimento, como aqueles tradicionais ou produzidos por grupos marginalizados. | 30B. Conhecimentos científicos são de natureza distinta de outras formas de conhecimento. Por vezes incorpora saberes tradicionais ou de grupos marginalizados. |
| 31. Acesso | 31A. Acesso a recursos científicos e tecnológicos é justo e equitativo. | 31B. Há estruturas históricas de poder, colonização e desigualdade no acesso a recursos científicos e tecnológicos. |
| 32. Neutralidade social [†] | 32A. Cientistas estão acima do bem e do mal, não são responsáveis pelos frutos do seu trabalho. | 32B. Trabalho dos cientistas possuem influências no meio físico e social, sendo necessário tomar decisões responsáveis. |
| 33. Impacto social | 33A. O conhecimento científico e/ou seu desenvolvimento não impactam a sociedade. Ou, noutro extremo, as ciências como salvadoras da sociedade. | 33B. O conhecimento científico e/ou seu desenvolvimento impactam a sociedade, de forma positiva ou negativa. Por vezes, desempenham papéis opressivos, injustos e/ou de afirmação da desigualdade. |

Fonte: elaboração própria a partir de *McComas (1996, 2020), †Gil-Pérez et al. (2001), ‡Peduzzi e Raicik (2020), §Höttecke e Allchin (2020), ||Gandolfi (2024), e #elaboração a posteriori.

Nossa análise observou a ocorrência dessas categorias e subcategorias para cada série animada focalizada nos textos, utilizando como objeto de investigação suas seções dedicadas à análise / discussão⁷. Foram consideradas como unidades de registro os trechos das análises que faziam referência a alguma das subcategorias e, como unidade de contexto, a frase ou parágrafo completos nos quais se encontravam. Análises de uma mesma série animada por diferentes referenciais foram aglutinadas e, ao final, contabilizou-se a subcategoria de análise predominante para cada uma das características de Natureza das Ciências observadas na animação. Para casos em que as contagens de subcategorias A e B foram equilibradas, definiu-se uma nova subcategoria predominante, AB, a qual indica que determinada característica foi observada oscilando entre uma representação em desacordo e em conformidade com a NdC naquela animação. Ao final, elaboramos um quadro com todas as séries animadas e seus respectivos personagens cientistas analisados na literatura, as características de NdC observadas nessas séries (categorias) e a representação dominante de cada uma dessas características em cada série (subcategoria predominante).

Do quadro resultante, filtramos as séries animadas analisadas em profundidade na literatura e que traziam personagens cientistas segundo os seguintes critérios de seleção: a) a série precisava ser focalizada por ao menos uma pesquisa que tomava como objeto de estudo 3 ou mais de seus episódios; b) a série precisava trazer na trama ao menos um personagem declarado como cientista e que possuísse relevância no enredo. Esses critérios de corte serão discutidos na próxima seção. As séries filtradas foram diferenciadas entre educacionais (gênero audiovisual que indica haver intenção formadora no conteúdo veiculado) e comerciais (não possuem intenção formadora), segundo nomenclatura de Siqueira (2010). Tais dados serão apresentados adiante no Quadro 4 e na Tabela 2. A partir desses dados analisamos: quais séries animadas tiveram suas representações de ciências e cientistas analisadas em profundidade na literatura; quais são as principais características da NdC observadas nessas séries animadas e como são representadas; se há indicativo de mudanças nas representações de ciências e cientistas em séries animadas ao longo do tempo, quando consideradas segundo referenciais da NdC.

Resultados e Discussões

Origem dos trabalhos

Os 29 trabalhos selecionados compreendem 7 publicações em inglês e 22 em português, apresentadas conforme o formato de divulgação na Tabela 1. Observa-se uma escassez de pesquisas disponíveis sobre o tema, apesar de sua relevância para a Alfabetização Científica e a Alfabetização Científica Midiática. No processo de busca dos documentos, enfrentamos notável dificuldade em localizar estudos em língua inglesa. Uma das pesquisas publicadas em inglês, inclusive, é de autoria nacional (Vital, 2019).

⁷ Trabalhos do *corpus* que analisam um conjunto de séries animadas sem direcionar comentários individuais a cada uma delas não puderam ser considerados nesta etapa: Brownlow e Durham (1997), Vélchez-González e Palacios (2006) e Long et al. (2010).

Tabela 1. Distribuição dos trabalhos segundo idioma e formato de publicação.

| Idioma | Revistas científicas | | | Trabalhos acadêmicos de formação | | | | |
|-----------|----------------------|----------|------------|----------------------------------|------------|------------------|----------------|-----------------|
| | Qualis A | Qualis B | Sem Qualis | Tese | Dissertaç. | TCC ou monograf. | Capítulo livro | Anais de Evento |
| Inglês | 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Português | 6 | 3 | 0 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 |

Fonte: elaboração própria, também disponível em Nakamura e Figueirôa (2025).

A maioria dos trabalhos, 45% do total, foi publicada em revistas de prestígio acadêmico⁸ (Qualis CAPES A1 a B2 no período em que foram publicados). Já 28% encontram-se em formato de teses, dissertações e TCC, todos defendidos em respeitadas e tradicionais instituições de ensino superior⁹. Os trabalhos publicados em anais de eventos, 10% do total, também se apresentam em eventos prestigiados em suas respectivas áreas¹⁰. Dessa forma, podemos afirmar que ao menos 83% das pesquisas passaram pela revisão por pares e foram publicadas em contexto de reconhecida excelência acadêmica. Contrastar esse dado com o número reduzido de estudos encontrados nos leva a pensar em “representações de cientistas e ciências em séries animadas” como um tema de pesquisa emergente: suficientemente relevante para figurar em prestigiados contextos de pesquisa, mas ainda pouco explorado na literatura. Embora exista extensa bibliografia avaliando as representações de cientistas e ciências em diversas mídias (filmes, literatura, telejornais, propagandas etc.), séries animadas ainda são uma mídia na qual o tema carece de investigação. Esse panorama pode ser preocupante para o Ensino de Ciências, dada a repercussão que programas nesse formato possuem entre os públicos infantil e juvenil, exercendo reconhecida influência sobre suas atitudes e crenças em relação às ciências (Carvalho et. al, 2020; Rosa et al., 2003; Ricon, 2005; Monteiro, 2011; Mendes, 2020; Penna, 2021).

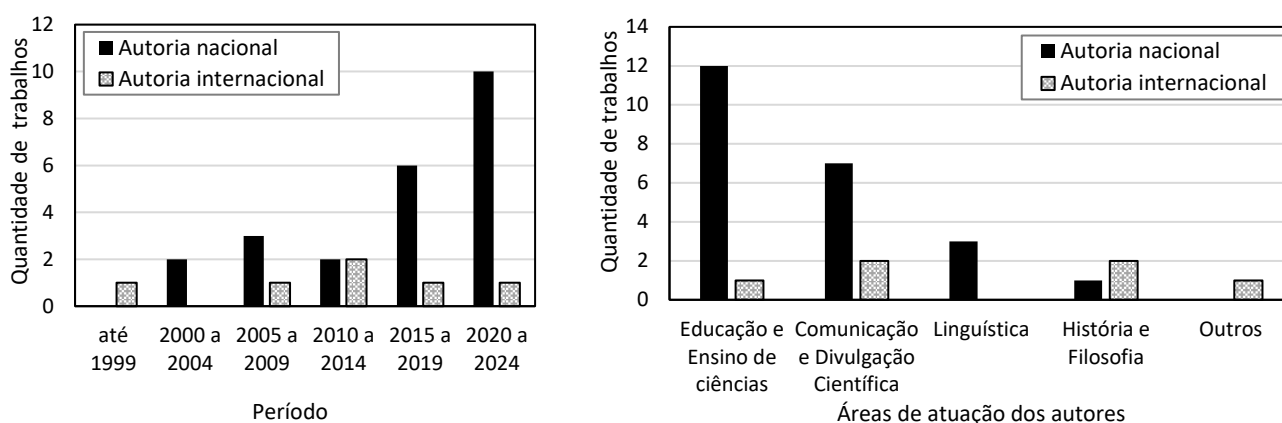


Figura 1. Distribuição dos trabalhos segundo o período de publicação e a área do conhecimento.

Fonte: elaboração própria, também disponível em Nakamura e Figueirôa (2025).

⁸ Dentre elas: Ciência & Educação, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Science Communication, Journal of Science Education and Technology e Feminist Media Studies.

⁹ Por exemplo, a alemã Universidade de Bielefeld e as brasileiras FIOCRUZ, USP, UNIRIO, UTFPR.

¹⁰ O Congresso ALAIC (da Associação Latino-Americana de Pesquisadores da Comunicação), o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEPIO).

Na Figura 1, o gráfico à esquerda ilustra a distribuição dos trabalhos em função do período em que foram publicados. As publicações internacionais se distribuem uniformemente ao longo do tempo, enquanto as nacionais têm aumento exponencial. Quantidade expressiva (50%) das pesquisas nacionais produzidas sobre o tema após 2015 encontra-se em formato de teses, dissertações e TCC, pouco identificado no contexto internacional. Isso pode indicar que realizamos buscas insuficientes em bancos de dados internacionais que catalogassem teses e dissertações. Entretanto, a escassez de bibliografia estrangeira sobre o tema também é mencionada por Nieto (2014) e Soucy-Humphreys et al. (2023). É possível, então, que “representações de cientistas e ciências em séries animadas” esteja se tornando um tema emergente especificamente no Brasil devido a circunstâncias do cenário nacional nas áreas de Ensino de Ciências e Comunicação Científica.

O gráfico à direita na Figura 1 apresenta a distribuição dos trabalhos por área de atuação do autor principal. Enquanto os autores internacionais são de nacionalidades distintas e distribuem-se entre diferentes áreas do saber, sugerindo a ausência de um campo de pesquisa consolidado no exterior sobre o tema, os autores brasileiros concentram-se nas áreas de Ensino de Ciências e Comunicação Científica. No caso do Ensino de Ciências (incluindo a Alfabetização Científica em anos iniciais), não identificamos associações entre pesquisadores ou publicações. Todos os 12 trabalhos nacionais nessa área foram produzidos por pesquisadores em início de carreira, sendo 7 dentre eles oriundos de teses, dissertações ou TCC, e outros 3 desenvolvidos em aparente contexto de disciplinas acadêmicas por grupos de estudantes com orientação docente. Nenhum dos autores retomou o tema em publicações posteriores. Dito isso, compreendemos que as representações de cientistas e ciências em séries animadas atrai especial interesse de pesquisadores iniciantes da área de Ensino de Ciências em diferentes universidades brasileiras, mas esse interesse é pontual, não se mantendo em pesquisas futuras. As razões para tal fenômeno fogem à nossa compreensão.

Já no campo da Comunicação Científica (incluindo a Divulgação Científica), dois fatores explicam o expressivo número de trabalhos nacionais encontrados. O primeiro é a contribuição de Denise Siqueira. No início dos anos 2000, num recorte de sua pesquisa iniciada no mestrado sobre as ciências na televisão brasileira, Siqueira publicou uma série de textos sobre representações de ciências e cientistas em desenhos animados (Siqueira, 2002, 2006, 2010), tornando-se pioneira no Brasil ao abordar o tema e referência recorrente em nível nacional. O segundo fator está relacionado aos cursos de pós-graduação em Divulgação Científica e Popularização da Ciência do Museu da Vida (Fiocruz). Quatro trabalhos selecionados têm vínculo com a Fiocruz, sendo três desenvolvidos no Museu da Vida como pesquisas de mestrado ou especialização. Esses últimos guardam relação com a pesquisa de Reznik e colaboradores (2017, 2019a, 2019b), desenvolvida anteriormente no mesmo contexto e que investiga as representações de cientistas em curtas de animação. Trata-se de trabalhos orientados por professores do Núcleo de Estudos de Divulgação Científica da Fiocruz, o qual possui tradição em temas como percepção pública das ciências e a relação entre ciências, mídia e sociedade. Assim, esse Núcleo destaca-se como o único grupo acadêmico identificado com interesse recorrente no tema, provável desdobramento de sua trajetória em pesquisas sobre as representações das ciências em outros formatos midiáticos, como telejornais.

Metodologias e referenciais teóricos adotados nos trabalhos

Dentre os trabalhos selecionados, 7 não mencionam a metodologia empregada para analisar as representações de cientistas e ciências nas séries animadas investigadas, enquanto 8 não explicitam os referenciais teóricos que fundamentam suas análises. Essa dificuldade em definir e apresentar metodologia e referenciais teóricos é particularmente evidente nas pesquisas nacionais selecionadas da primeira década dos anos 2000. Em alguns casos, como o de Rosa et al. (2003), os próprios autores reconhecem no texto essa limitação, atribuindo-a à ausência de estudos prévios semelhantes que pudessem servir como base. Trata-se, de fato, de trabalhos pioneiros na área, que abriram caminho para que futuras pesquisas pudessem avançar.

A análise de conteúdo, majoritariamente baseada em Bardin, destaca-se como a metodologia mais utilizada nos trabalhos selecionados, mencionada ou aplicada implicitamente em 11 estudos, correspondendo a 38% do *corpus*. Essa abordagem aparece associada a diferentes referenciais teóricos e técnicas, incluindo o suporte de análises estatísticas, o uso de *softwares* ou sua integração com técnicas de análise fílmica. Alguns autores desenvolveram protocolos de análise com categorias bem definidas, oferecendo modelos adaptáveis a futuras investigações, como Long et al. (2010) e Rodrigues (2019, 2022). Vale destacar que essa metodologia foi amplamente utilizada nos estudos internacionais mais antigos que encontramos e, embora não seja mais adotada nas pesquisas internacionais recentes que compõem o *corpus*, nas pesquisas nacionais a Análise de Conteúdo de cariz bardiniano continua a ser amplamente utilizada. A segunda metodologia mais recorrente é a análise de discurso, presente em 4 estudos. Em um dos casos, adota-se a abordagem foucaultiana, enquanto nos demais utiliza-se a vertente desenvolvida por Pêcheux e bastante difundida no Brasil por meio dos trabalhos de Eni Orlandi. Nos 7 estudos restantes, observa-se uma diversidade de metodologias, sem repetição entre elas, refletindo ampla gama de abordagens disponíveis para investigar as representações em animações. São elas: análise fílmica de Lothar Mikos, análise semiótica de Fiske, análise textual qualitativa, análise cultural, análise documental, hermenêutica simbólica e teoria ator-rede.

Já no que se refere aos referenciais teóricos, identificamos haver um padrão dentre os mobilizados para as análises. Estudos na área da Comunicação Científica tendem a recorrer a referenciais que tipificam os estereótipos de cientistas presentes nas mídias ficcionais, especialmente em filmes e na literatura ocidental, como Flicker (2003), Haynes (1994, 2003) e Kirby (2017). Costumam também trazer contrapontos interessantes entre as representações observadas nas animações e a literatura disponível sobre Percepção Pública da Ciência e estudos de recepção. Já os estudos na área de Ensino de Ciências demonstraram tendência em adotar referenciais ligados à Natureza das Ciências ou Epistemologia das Ciências. Dentre os epistemólogos citados destacam-se: Bachelard, Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend e Latour. A NdC foi mencionada em 5 estudos, havendo mais 4 citando referenciais da área sem mencioná-la explicitamente. Na maioria dos casos, limitam-se a apresentar o já clássico texto de Gil-Pérez et al. (2001), mas houve casos que mencionaram Lederman (1992, 2007), Forato (2009), Peduzzi e Raicik (2020), entre outros autores da área. Referenciais ligados à Natureza Social das Ciências não foram identificados. No quadro geral, referenciais ligados

aos estudos *queer* e estudos de gênero também foram adotados com alguma frequência, especialmente em análises sobre personagens cientistas femininas. Outros referenciais apareceram apenas uma única vez, como foi o caso das teorias do imaginário e estudos da tipologia do humor.

Além da metodologia e referenciais, alguns critérios de seleção utilizados pelos autores chamaram nossa atenção: o número de episódios das séries animadas selecionados para análise e as condições para considerar um personagem como cientista. Esse último ponto será discutido na seção seguinte. Sobre o primeiro, 4 dos trabalhos selecionados não mencionaram o recorte da série analisada, 3 analisaram apenas um episódio e um analisou dois episódios. Juntos, esses trabalhos correspondem a 28% do *corpus*. Julgamos como insuficiente a escolha de apenas um ou dois episódios para análise de uma série animada, dado que essa redução pode resultar em observações superficiais sobre a obra e comprometer o resultado da pesquisa, pois é comum os personagens apresentarem desenvolvimento ao longo da trama, amadurecendo ou revelando múltiplas facetas. Dexter, protagonista da série animada “O Laboratório de Dexter” (1996–2003), por exemplo, não se enquadraria normalmente no estereótipo de cientista mau, segundo Nieto (2014). Mas, em alguns episódios, frente a eventos específicos, ele muda sua representação para esse perfil. Já Peridot, da série “Steven Universo” (2013–2019), amadurece ao longo do enredo, o que se reflete na forma como se porta enquanto cientista (Vital, 2014). Há, sim, casos nos quais os personagens mantêm-se lineares, mas, mesmo para identificá-los, é preciso ter conhecimento de parte expressiva do conteúdo da série animada, não bastando ao pesquisador assistir a poucos episódios.

Séries animadas e personagens cientistas analisados em profundidade na literatura

Antes de apresentar quem são os personagens cientistas analisados nos trabalhos selecionados, vale discorrer sobre critérios utilizados pelas pesquisas para identificá-los. Na maioria dos casos, os personagens são assim definidos pela própria série animada, seja pela autodeclaração ou pela declaração de personagens terceiros. Quase sempre utilizam o termo geral “cientista”, mas aparecem também termos de áreas específicas, como a bióloga e o oceanógrafo na série animada “Sob o Mar” (2015–presente), analisada por Rodrigues (2022). Entretanto, houve trabalhos nos quais bastava ser anunciado como aventureiro, explorador, investigador etc. para ser considerado cientista. Julgamos essa generalização problemática, uma vez que utilizar o conhecimento científico em sua prática profissional não garante ao sujeito o domínio dos seus processos de produção e comunicação. Detetives e exploradores, por mais que realizem investigações e busquem respostas, não são necessariamente pesquisadores cientistas. Ao mesmo tempo, nos desenhos animados encontramos inúmeros personagens que se autointitulam cientistas, mas são, na prática, inventores ou mecânicos. Qual a diferença entre cientista e inventor? Outro caso emblemático são séries animadas (em geral educativas) que trazem personagens crianças brincando de serem cientistas. Elas se chamam de cientistas, então podemos considerá-las assim?

Não cabe a esta pesquisa discutir quem é ou não cientista. Mas, para análise dos dados, foram consideradas apenas as séries animadas que traziam ao menos um personagem apresentado

explicitamente como cientista ou pesquisador (generalista ou formado em área específica) e que tivesse papel relevante na trama. Segundo tais regras, personagens crianças que brincam de ciências e se autointitulam cientistas – como em “O Show da Luna” (2014–presente) – foram considerados para análise. O mesmo vale para os cientistas inventores. Uma vez que a audiência pode associar a imagem desses personagens a cientistas por assim se intitularem, é interessante compreender as imagens de ciências e cientista ali representadas.

Considerando os recortes anunciados, o Quadro 4 reúne todas as séries animadas e seus respectivos personagens cientistas que tiveram suas representações de ciências e/ou cientistas analisadas em profundidade na literatura. Casos em que a trama traz vários cientistas em papéis secundários, foram listados no Quadro apenas os principais. Ao todo, foram 4 séries animadas educativas e 25 séries animadas comerciais. 60% delas foi produzida nos EUA, mas há também produções japonesas, francesas, canadenses, entre outros países. 83% delas tiveram seu primeiro episódio lançado entre 1995 e 2015 e 24% está lançando ou para lançar novos episódios atualmente. Independente do período de lançamento original, várias continuam disponíveis às novas gerações por meio das plataformas de *streaming*.

Na Tabela 2 apresentamos a subcategoria de análise predominante para cada uma das características de Natureza das Ciências (conforme Quadro 3) observadas nessas séries animadas. Note-se que a série animada “Kim Possible” (2002–2007) aparece duplicada. Isso se deve às representações propositalmente discrepantes que a série traz para dois personagens cientistas diferentes, de modo que julgamos adequado considerá-los separadamente. Mais desse curioso caso será comentado adiante.

Calculamos a porcentagem de categorias nas quais predominaram as representações (subcategorias) de tipo A, B, AB e C para cada série animada. A série que mais traz características em desacordo com a NdC é “O Laboratório de Dexter” (1996–2003), na qual as subcategorias A predominam em 64% das características analisadas. Trata-se de uma série infantil muito conhecida no Brasil no início dos anos 2000, por ser transmitida em canais da TV aberta. Ainda hoje, figura em primeiro lugar na lista “favoritos de todos os tempos” na plataforma de *streaming* na qual é oficialmente disponibilizada no Brasil¹¹. Em segundo lugar aparece a série “Rick e Morty” (2013–presente), com predomínio de subcategorias A em 52% dos casos. Trata-se de uma série de animação adulta que faz sucesso entre jovens e adolescentes, figurando como uma das mais recentes dentre as séries analisadas. Em ambos os casos, o protagonista é um cientista genial, homem, branco, arrogante e excêntrico, que possui um laboratório particular altamente equipado em sua própria residência, trabalha sozinho e veste um jaleco branco em todas as ocasiões da vida. Ambos produzem ciência em benefício próprio, sem se importarem com as implicações sociais de seus atos, e os produtos construídos por meio de seus dotes científicos (suas invenções) são os destaques no enredo. Essas características correspondem ao estereótipo de cientista tradicionalmente encontrado em séries animadas, conforme apontam as revisões de literatura realizadas anteriormente

11 Plataforma de *streaming* Max, a qual reúne as produções do canal Cartoon Network. Disponível em: <<https://www.max.com/br/pt/channel/cartoon-network>>. Acesso em: 19 mar. 2025.

Quadro 4. Séries animadas e respectivos personagens cientistas que tiveram suas representações de ciências e cientistas analisadas na literatura, segundo critérios de recorte.

| | Lançamento | País de origem | Série animada | Personagens cientistas | Referências [referência*, nº episódios**] |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|---|---|--|
| Séries educativas | 2007–2015 | EUA | Garota Supersábia | Prof. Boxleitner ² , Dr. Two-Brains ³ | [10, 7] |
| | 2009–2014 | EUA | Sid, o Cientista | Sid ¹ | [11, 5]; [15, 3] |
| | 2011–presente | EUA | Aventuras com os Kratts | Martin e Chris Kratt ¹ , Aviva Corcovado ¹ , Koki ¹ , Zachary Varmitech ³ | [17, 2]; [21, 8] |
| | 2014–presente | Brasil | O Show da Luna | Luna ¹ | [12, 3]; [17, 2]; [24, 34]; [22, literatura] |
| Séries comerciais | 1963–1966 | Japão | Tetsujin 28 | Dr. Kaneda ² , Prof. Shikishima ² , Prof. Shutain Franken ³ | [14, 26] |
| | 1964–1965 | EUA | Jonny Quest | Dr. Benton Quest ¹ , Dr. Guttenrssen ² , Dr. Napoleon Zin ³ | [7, 26]; [15, 3] |
| | 1977–1986 | Japão | O Menino Biônico | Dr. Yama ¹ , Dr. Kawa ¹ | [15, 3] |
| | 1986–1991 | EUA | Os Caça-Fantasmas | Dr. Peter Venkman ¹ , Dr. Egon Spengler ¹ , Dr. Ray Stantz ¹ | [15, 3] |
| | 1995–1998 | EUA | Pinky e o Cérebro | Cérebro ¹ | [7, 21] |
| | 1996–2003 | EUA | O Laboratório de Dexter | Dexter ¹ , Mandark ³ | [3, 1]; [4, —]; [6, 4]; [9, —]; [10, 6]; [13, —]; [15, 3]; [29, 1] |
| | 1998–2005, 2016–2019 | EUA | As Meninas Superpoderosas | Prof. Utônio ² | [3, —]; [4, —]; [7, 5]; [23, 16] |
| | 1999–presente | EUA | Bob Esponja | Sandy Cheeks ² | [28, 15] |
| | 2002–2006 | EUA | As Aventuras de Jimmy Neutron | Jimmy Neutron ¹ | [4, —]; [6, 4]; [9, —] |
| | 2002–2007 | EUA | Kim Possible | Dr. Drakken ³ , Dr. James Possible ² | [10, 7] |
| | 2003–2010 | França | Pat & Stan | Professor Zweistein ² | [10, 3] |
| | 2005–2014 | USA, Canadá | Johnny Test | Susan Test ² , Mary Test ² | [10, 5]; [26, 13]; [29, 1] |
| | 2005–2008 | Reino Unido, França | Robotboy | Prof. Moshimo ² , Dr. Kamikazi ³ | [10, 4] |
| | 2006–2007 | Austrália, EUA e outros | I Got a Rocket! | Professor Q ² | [10, 3] |
| | 2006–2007 | Reino Unido | O Show Secreto | Professor Professor ² , Doctor Doctor ³ | [10, 4] |
| | 2007–2015 | EUA | Phineas e Ferb | Dr. Heinz Doofenshmirtz ³ | [10, 6]; [17, 2] |
| | 2007–2008 | Canadá | George, o Rei da Floresta | Dr. Towel Scott ² | [10, 4] |
| | 2009–2010 | Alemanha, França | Marsupilami houba houba hop! | Diane Forster ² | [10, 4] |
| | 2009–2012 | Canadá | Liga dos Supermalvados | Dr. Schrott ³ | [10, 5] |
| | 2010–2018, 2020 | EUA | Hora de Aventura | Princesa Jujuba ² | [20, 8]; [28, 19] |
| | 2012–presente | Dinamarca, EUA | Lego Friends | Olivia ¹ | [25, 4] |
| | 2013–2019 | EUA | Steven Universo | Peridot ² | [18, 160] |
| 2013–presente | EUA | Rick e Morty | Rick Sanchez ¹ | [16, 11] | |
| 2015–presente | Austrália, Canadá | Sob o Mar | Kaiko e William Nekton ¹ , Prof. Ficção ² | [25, 4] | |
| 2019–presente | Japão | Dr. Stone | Senku Ishigami ¹ , Chrome ² | [27, 16] | |

Fonte: elaboração própria. 1. Personagem protagonista. 2. Personagem coadjuvante. 3. Personagem vilão. *Segundo códigos anunciados no Quadro 2. **Número de episódios analisados na respectiva referência, “—” indica que o número de episódios analisados não foi informado.

Tabela 2. Subcategoria predominante para cada uma das características de Natureza das Ciências observadas nas séries animadas, segundo sistema de categorias e subcategorias do Quadro 3. Subcategorias destacadas na literatura para cada série (isto é, que tiveram 3 ou mais menções) aparecem em negrito.

| Tipo de série animada | Ano de lançamento | Série animada | Categorias de análise | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Porcentagem de categorias | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------|-----------|--------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|---------------|-------------------|------------|--------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|---------------|------------------------------------|------|------|------|------|
| | | | 1. Genialidade | 2. Gênero e etnia | 3. Elitismo | 4. Jaleco | 5. Desajustamento social | 6. Exclusão social | 7. Trabalho tempo integral | 8. Trabalho cooperativo | 9. Local trabalho | 10. Institucionalização | 11. Área do saber | 12. Dependência epistêmica | 13. Validação | 14. Credenciais | 15. Credibilidade | 16. Viés de interesse | 17. Confiabilidade | 18. Verdade x consenso | 19. Motivação | 20. Financiamento | 21. Sigilo | 22. O método | 23. Laboratório | 24. Experimentação | 25. Teoria base | 26. Objetividade x subjetividade | 27. Problema, objetivos e hipóteses | 28. Controvérsias e remodelações | 29. Processo x produto | 30. Superioridade | 31. Acesso | 32. Neutralidade social | 33. Impacto social | A. Em desacordo com a NdC | B. Conforme a NdC | AB. Oscilante | C. Não se aplica / sem informações | | | | |
| Educativa | 2007 | Garota Supersábia | A | | | A | AB | B | A | A | B | B | A | A | B | B | | | AB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,30 | 0,24 | 0,06 | 0,39 | | |
| | 2009 | Sid, o Cientista | B | B | A | B | B | B | | B | B | | A | | | | | | | | | | | | | A | B | | B | | | | | | | | | 0,09 | 0,30 | 0,00 | 0,61 | | |
| | 2011 | Aventuras com os Kratts | | B | | B | B | A | A | B | B | | A | B | | | | | | | | B | | A | B | B | B | | B | | | | | | | | | 0,15 | 0,39 | 0,00 | 0,45 | | |
| | 2014 | O Show da Luna | B | B | | B | B | B | B | B | A | | A | | | | | | | A | A | B | A | B | B | B | A | | B | | | | | | | | | 0,18 | 0,36 | 0,00 | 0,45 | | |
| Comercial | 1963 | Tetsujin 28 | A | | | | | | B | B | B | A | B | | | | | | | | B | B | B | B | B | | B | | | | | | | | | | 0,09 | 0,39 | 0,00 | 0,52 | | | |
| | 1964 | Jonny Quest | A | | | A | B | B | | B | A | B | A | | | | | | | AB | B | | A | A | B | A | | | | | | | A | A | | | | 0,30 | 0,21 | 0,03 | 0,45 | | |
| | 1977 | O Menino Biônico | A | | | | | | | B | A | B | AB | B | | | | | | | B | | | | A | | | | | | | | | | | | | 0,12 | 0,24 | 0,03 | 0,61 | | |
| | 1986 | Os Caça-Fantasmas | AB | A | | | | | | B | A | B | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,09 | 0,21 | 0,03 | 0,67 | |
| | 1995 | Pinky e o Cérebro | A | A | | | A | | | B | | B | A | | | | | | | | A | | | B | A | | | A | | | | | | | | | | 0,21 | 0,12 | 0,00 | 0,67 | | |
| | 1996 | O Laboratório de Dexter | A | A | B | A | A | A | A | A | A | A | A | A | B | | A | | | B | A | A | A | B | A | A | | A | AB | | | | A | A | | | | 0,64 | 0,12 | 0,03 | 0,21 | | |
| | 1998 | As Meninas Superpoderosas | A | A | | A | A | B | A | A | A | | A | A | | | | | | | | A | | | B | A | AB | | | | | | | | | | | | 0,39 | 0,06 | 0,03 | 0,52 | |
| | 1999 | Bob Esponja | | B | | B | B | B | | | | | B | A | A | B | B | B | | | | B | B | | B | A | A | | | AB | | | | | | | | 0,12 | 0,33 | 0,03 | 0,52 | | |
| | 2002 | As Aventuras de Jimmy Neutron | A | AB | | B | A | B | A | A | A | | A | A | | | | | | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | 0,33 | 0,18 | 0,06 | 0,42 | |
| | 2002 | Kim Possible (Dr. Drakken) | AB | A | | B | A | AB | | A | A | B | A | A | | B | B | B | | | | A | | A | | | | | | | | | | | | | | | 0,30 | 0,15 | 0,09 | 0,45 | |
| | 2002 | Kim Possible (Dr. James Possible) | B | A | | B | B | B | B | B | B | B | A | B | | | | | | | | B | B | AB | | AB | B | | | | | | | | | | | | 0,06 | 0,45 | 0,06 | 0,42 | |
| | 2003 | Pat & Stan | A | | | A | B | B | A | AB | A | B | A | A | | | | | | | | B | | B | A | | | | | | | | | | | | | | | 0,24 | 0,18 | 0,03 | 0,55 |
| | 2005 | Johnny Test | A | B | | A | B | AB | AB | AB | A | B | A | A | B | B | | | | | | A | | AB | B | A | A | | | | | | | | | | | | 0,33 | 0,21 | 0,15 | 0,30 | |
| | 2005 | Robotboy | A | | | A | AB | B | A | A | A | | A | B | | | | | | | | A | | A | | | | | | | | | | | | | | | 0,33 | 0,09 | 0,03 | 0,55 | |
| | 2006 | I Got a Rocket! | A | | | A | B | B | A | AB | A | | A | A | | | | | | | | B | | B | | | | | | | | | | | | | | | 0,24 | 0,12 | 0,03 | 0,61 | |
| | 2006 | O Show Secreto | | B | | A | A | B | A | AB | B | B | A | A | B | | | | | | | AB | | A | | | | | | | | | | | | | | | 0,27 | 0,15 | 0,06 | 0,52 | |
| | 2007 | George, o Rei da Floresta | | | | A | AB | B | A | AB | A | | A | A | | | | | | | | B | | B | | | | | | | | | | | | | | | 0,21 | 0,12 | 0,06 | 0,61 | |
| | 2007 | Phineas e Ferb | A | A | | A | A | | | A | B | B | A | A | | B | B | B | | | | A | | A | | | | | | | | | | | | | | | 0,39 | 0,15 | 0,00 | 0,45 | |
| | 2009 | Liga dos Supermalvados | A | | | A | A | | | AB | A | | A | A | | | | | | | | A | | A | | | | | | | | | | | | | | | 0,33 | 0,00 | 0,03 | 0,64 | |
| | 2009 | Marsupilami houba houba hop! | A | B | | B | B | B | B | B | B | B | A | B | B | | | | | | | B | B | B | B | B | | | | | | | | | | | | | 0,06 | 0,64 | 0,00 | 0,30 | |
| | 2010 | Hora de Aventura | A | B | | B | B | B | AB | A | | A | A | | | | | | | | A | B | | B | A | | | | AB | | | | | | | | | | 0,21 | 0,27 | 0,09 | 0,42 | |
| | 2012 | Lego Friends | | B | | A | | AB | | AB | | B | A | | | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,12 | 0,09 | 0,06 | 0,73 |
| | 2013 | Rick e Morty | A | A | A | A | A | A | AB | | A | A | | A | A | | | | | | | A | A | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,52 | 0,00 | 0,03 | 0,45 |
| | 2013 | Steven Universo | AB | B | B | | A | AB | AB | B | | B | A | | | | | | | | | B | B | | | | | B | | | | | | | | | | | 0,09 | 0,27 | 0,15 | 0,48 | |
| | 2015 | Sob o Mar | | B | | B | AB | B | B | B | | B | B | | | | | | | | | B | | | B | B | | | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,33 | 0,03 | 0,64 | |
| | 2019 | Dr. Stone | A | | | A | A | B | | B | | A | B | | | | | | | | A | B | | B | AB | B | B | B | A | B | A | B | A | B | AB | AB | | 0,24 | 0,36 | 0,09 | 0,30 | | |

Fonte: elaboração própria. Legenda de cores para subcategorias predominantes: vermelho = A, azul = B, roxo = AB. Cores mais intensas indicam subcategorias em negrito, destacadas na literatura para cada série animada. No caso de células em branco, subentende-se atribuição de subcategorias C.

por Nieto (2014), Reznik (2017), Rodrigues (2019, 2022), Mendes (2020), Machado (2021) e Carvalho (2023) – um perfil de fato comum entre os personagens listados no Quadro 4, mas que, como será discutido a seguir, não resume a totalidade das formas pelas quais as ciências e os cientistas são retratados nas séries animadas. O curioso é que, da perspectiva do nosso referencial teórico, as duas séries mencionadas apresentam mais categorias em desacordo com a NdC do que, até mesmo, aquelas nas quais há um vilão cientista mau tipicamente estereotipado – segundo as reconhecidas classificações de estereótipo de cientista na ficção de Haynes (1994, 2003) e Pansegrau (2008) –, como são os casos de “Phineas e Ferb” (2007–2015) e “Kim Possible” – Dr. Drakken (2002–2007), as quais apresentam 39% e 30% de categorias do subtipo A, respectivamente.

Noutro extremo, a série animada com maior porcentagem de categorias representadas em conformidade com a NdC é “Marsupilami Houba! Houba! Hop” (2009–2010), com atribuição de subcategorias B a 64% das características observadas. Embora versões anteriores da série tenham sido transmitidas na TV aberta brasileira no início dos anos 2000, não encontramos registro de transmissão dessa versão específica, a qual conta com a personagem cientista de nosso interesse. Mesmo na plataforma de *streaming* onde está disponível atualmente¹², não há legendas em português, indicando ser uma série pouco conhecida no Brasil. Analisada por Nieto (2014), a personagem coadjuvante Diane Forster enquadra-se no estereótipo do cientista nobre e numa versão moderna do estereótipo da cientista “solteirona” – segundo as tipificações de estereótipos de cientista na ficção de Haynes (1994, 2003) e Flicker (2003, 2008). Diana é uma botânica e realiza estudos sobre uma espécie específica de planta, conduzindo sua pesquisa em campo, numa floresta, lutando pela preservação da mata e seus habitantes. Benevolente e idealista, a cientista realiza sua pesquisa com a ajuda de seu sobrinho, participa de congressos científicos para compartilhar seus resultados e possui como inimiga uma grande corporação que deseja privatizar os recursos da floresta. Consideramos Diana um exemplo particularmente elucidativo para problematizar a noção de que representações estereotipadas de cientistas são, necessariamente, portadoras de imagens negativas das ciências ou incompatíveis com as descrições da Natureza das Ciências. Vale sempre observar qual o estereótipo em questão e como ele é utilizado e desenvolvido no enredo da série.

O único personagem de séries animadas indo contra qualquer estereótipo de cientista, identificado por Nieto (2014), é também o segundo melhor representado em nossa classificação à luz da NdC, com atribuição de subcategorias B a 45% das características analisadas. Trata-se do coadjuvante Dr. James Possible, pai da protagonista na série animada “Kim Possible” (2002–2007). No Brasil, a série foi transmitida na TV aberta nos anos 2000, sendo conhecida por crianças e jovens daquela geração. James é uma pessoa normal, sociável e sem extravagâncias, que tem como profissão ser um cientista de foguetes. Trabalha numa instituição científica, o Centro Espacial de Middleton, fazendo parte de um time hierárquico e cooperativo que reúne profissionais de diferentes áreas do saber. Além disso, o cientista também aparece atuando em eventos de popularização das ciências. Segundo Nieto (2014),

¹² Plataforma de streaming Prime Video. Disponível em: <https://www.primevideo.com/-/pt/detail/oG58U8RKDINMUTPKS1EYFIE66Q/ref=atv_dp_share_cu_r>. Acesso em: 19 mar. 2025.

Dr. Possible guarda semelhanças com um proeminente pesquisador não fictício, o engenheiro de foguetes Wernher von Braun. Ao mesmo tempo, a série traz na posição de vilão o cientista estereotipado Dr. Drakken, quem, por sua vez, se assemelha ao famoso cientista ficcional Victor Frankenstein. Na trama da série, James e Drakken foram colegas na universidade, mas o último abandonou a graduação após ser alvo de chacota.

Essas representações de cientista propositalmente contrastantes aparecem também em outras séries animadas analisadas na literatura, embora mais acentuadas em “Kim Possible” (2002–2007). As séries educativas “Garota Supersábia” (2007–2015), “Aventuras com os Kratts” (2011–presente), e as séries comerciais “Robotboy” (2005–2008) e “O Show Secreto” (2006–2007) também trazem personagens cientistas em lados opostos na trama, um como vilão e outro como ajudante do protagonista, que costumam divergir no comportamento, nas condições em que produzem seus trabalhos científicos e nas motivações para tal. Curioso é quando as representações oscilam entre ‘em desacordo’ e ‘em conformidade’ com a NdC num mesmo personagem. Ora por amadurecer ao longo do show, como é o caso da já mencionada Peridot, de “Steven Universo” (2013–2019); ora por se mostrar uma representação de fato oscilante, na qual características das subcategorias A e B coexistem em proporções semelhantes. É o caso, por exemplo, da Princesa Jujuba, coadjuvante na série “Hora da Aventura” (2010–2018, 2020). Ao mesmo tempo em que se apresenta extremamente feminina, sociável e preocupada com seu meio social, Jujuba possui características estereotipadas e contrárias à NdC, como afirmar-se genial, trabalhar em sua residência em um laboratório particular e defender a superioridade do conhecimento científico de maneira científicista. Por vezes, o próprio enredo a refuta, mostrando que discursos proferidos pela personagem não se sustentam de fato naquele universo ficcional. Nakamura et al. (2020) sugerem que essa oscilação é uma escolha consciente dos responsáveis pela série. Ao mesmo tempo em que se apresentam aspectos sócio-históricos das ciências, como quando Jujuba promove congressos científicos para trocar saberes com outros pesquisadores, reforçam-se características estereotipadas de cientista para que o público possa reconhecer numa princesa, vestida de cor de rosa, delicada e feminina, a figura de uma cientista.

Principais aspectos da Natureza das Ciências analisados nas séries animadas

Para cada categoria de análise, calculamos a porcentagem de séries animadas em que predominam as subcategorias A, B, AB e C. Os resultados são apresentados nos gráficos da Figura 2, onde as porcentagens correspondentes às subcategorias C ficam subentendidas. Os dados para séries animadas educativas e comerciais são apresentados separadamente. Seguindo a nomenclatura de Siqueira (2010), as séries do gênero educativo apresentam intenção formadora, enquanto as comerciais visam o entretenimento pelo espetáculo. Essa distinção se justifica pela expectativa de que, ao estarem comprometidas com a educação, as séries educativas apresentem uma representação mais humanizada dos cientistas, destacando aspectos essenciais do trabalho científico e sua comunicação, alinhados com princípios da NdC. Já nas séries comerciais, espera-se uma tendência a explorar imagens estereotipadas de cientista associadas a fórmulas de sucesso da indústria cultural (Siqueira, 2006), sendo o exagero nas atitudes, personalidades e características dos personagens um recurso humorístico recorrente (Soucy-Humphreys et al., 2023).

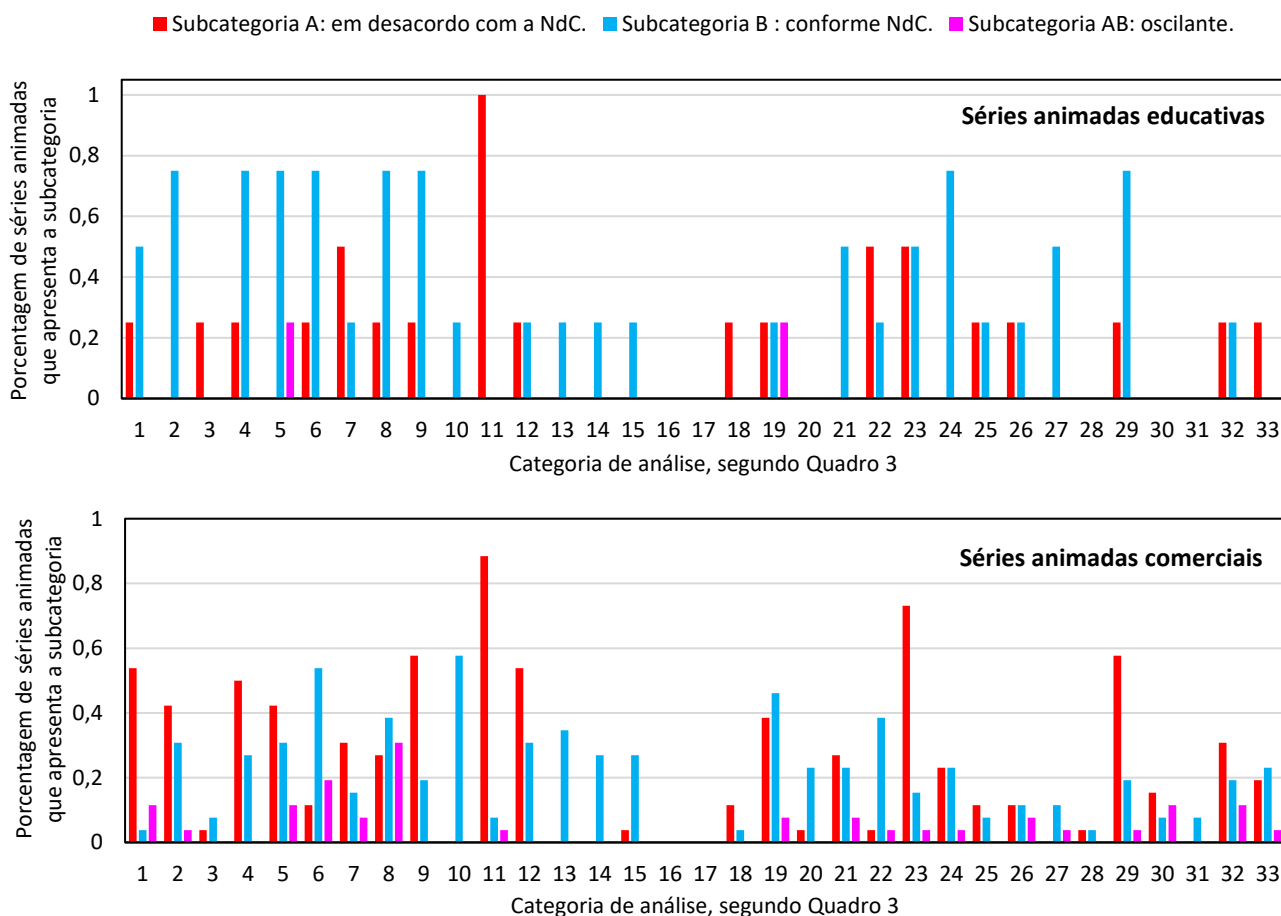


Figura 2. Porcentagem de séries animadas nas quais predomina cada uma das características de Natureza das Ciências observadas, segundo sistema e códigos do Quadro 3. Fonte: elaboração própria.

Embora as séries com maior porcentagem de características em conformidade com a NdC não sejam do gênero educativo (vide Tabela 2), há sim maior tendência a representações em desacordo com a NdC por séries animadas comerciais. Ao comparar os gráficos da Figura 2 para os dois tipos de série, observamos maior incidência proporcional de subcategorias do tipo A nas séries comerciais. Mas esta é uma conclusão que deve ser interpretada com cuidado. Uma vez que nossa pesquisa se constrói a partir das análises de séries animadas disponíveis na literatura acadêmica, pode ser que não reflita fielmente as representações nas séries, já que os autores dos trabalhos inevitavelmente apresentam vieses em suas observações e interpretações.

Da mesma forma, características com baixa porcentagem de ocorrência nas três subcategorias ilustradas nos gráficos não necessariamente estão ausentes nas representações das séries animadas. O que podemos afirmar é que não foram citadas (direta ou indiretamente) de forma conclusiva nas análises da literatura, podendo ser apenas consequência do foco escolhido pelos autores. Ao olharmos para os conjuntos de categorias citadas em menos de 30% e em mais de 70% das análises, identificamos um padrão. As características menos observadas pelos autores tendem a se referir às categorias que versam de forma mais explícita sobre a natureza do conhecimento científico e sua comunicação. Já as características mais observadas tendem às categorias que versam sobre a imagem de

cientista e como se concretiza seu trabalho científico. Isso significa que as análises, em sua maioria, tiveram foco nas representações de cientistas, não discutindo características, que julgamos importantes, para análise das representações de ciências.

Dentre as características menos citadas, podemos mencionar como exemplo as categorias 16, 17, 14, 15 e 20, construídas com base em referenciais da epistemologia social das ciências (vide Quadro 3). São elas: viés de interesse, confiabilidade, credenciais, credibilidade e financiamento, respectivamente. Tais temáticas são de importância fundamental para o ensino e aprendizagem de ciências visando a uma Alfabetização Científica Midiática. Junto a elas, encontram-se as categorias 25, 27, 18 e 28, que abordam questões centrais à Natureza das Ciências, como o fato das observações não serem neutras (categoria 25), da pesquisa científica se construir a partir de problemas, objetivos e hipóteses (categoria 27), o conceito de consenso científico (em oposição à noção de verdade, categoria 18) e a existência de controvérsias e disputas científicas (em oposição à ideia de uma construção do conhecimento linear, categoria 28). Ainda, há as categorias 31, 30 e 3, que abordam questões sociais na construção do conhecimento científico e seu acesso, como a questão de haver desigualdades no acesso aos recursos científicos e tecnológicos, a relação do conhecimento científico com aqueles de outra natureza – como os tradicionais –, e o fato de questões sócio-históricas impactarem no apoio a quem pode fazer parte da comunidade científica. Todas são temáticas caras ao Ensino de Ciências, defendidas em consenso na literatura da área como essenciais para serem trabalhadas em sala de aula visando a uma Alfabetização Científica crítica, que prepare os cidadãos para lidar com questões sociocientíficas em seu cotidiano. Sem o devido enfoque a essas categorias por parte das pesquisas sobre representações de ciências e cientistas em séries animadas, identificamos uma lacuna na produção do conhecimento que poderíamos ter sobre essas fontes importantes de ideias prévias dos estudantes a respeito de Natureza das Ciências.

Por sua vez, as categorias mais observadas nas análises referem-se àquelas enfocadas por estudos sobre estereótipos nas representações de cientistas na mídia ficcional (Haynes, 1994, 2003; Flicker, 2003, 2008; Pansegrau, 2008; Nieto, 2014). Algumas foram criadas por nós *a posteriori*, inclusive, por não serem foco dos nossos referenciais de NdC. Como exemplo, podemos citar: local de trabalho do cientista (categorias 8 e 23), motivação para o trabalho científico (categoria 19), características físicas, psicológicas e sociais dos cientistas (categorias 1, 2, 4, 5 e 6)¹³. Deixar de olhar para tais características numa análise das representações das ciências em séries animadas resultaria, de fato, numa análise incompleta. Não faria sentido olharmos para a construção e comunicação do conhecimento científico em séries animadas sem considerar os agentes desse processo: os cientistas. Da mesma forma, da perspectiva da Natureza das Ciências e do Ensino de Ciências, consideramos que analisar o personagem cientista sem considerar a natureza do conhecimento que está produzindo resultaria numa leitura incompleta das representações ali envolvidas. Portanto, consideramos que as abordagens da Natureza das Ciências e dos estudos de estereótipos – desenvolvidos

¹³ Nieto (2014) apresenta uma análise detalhada de como essas características aparecem representadas de forma mais ou menos estereotipada e relacionadas entre si segundo o papel que o personagem cientista desempenha na trama. A autora traz um estudo dos principais estereótipos de cientistas encontrados em séries animadas.

principalmente no campo da Comunicação Científica –, se complementam e devem ser utilizados em conjunto para avaliação de cientistas em séries animadas, visando a resultados mais completos sob a perspectiva do Ensino de Ciências.

Ainda, identificamos algumas questões recorrentes nas séries que não são discutidas em profundidade por nenhum desses referenciais, indicando ser oportuno complementá-los com outras abordagens teóricas. Trata-se da forte associação entre ciências e tecnologias nas representações, tão amalgamadas que, muitas vezes, ‘cientista’ chega a ser sinônimo de ‘inventor’, bem como da ética na pesquisa perante os objetos de estudo e seus impactos sociais e ambientais.

Há indicativo de mudanças em curso nas representações de ciências e cientistas em séries animadas, à luz da NdC?

Nossa hipótese inicial era de que, ao considerar o conjunto de análises disponíveis na literatura sobre representações de ciências e cientistas em séries animadas, encontraríamos indícios de uma mudança gradual em curso nessas representações quando consideradas pela perspectiva da NdC. Para testá-la, elaboramos os gráficos da Figura 3, onde a porcentagem de características em desacordo com a NdC, conforme a NdC, e oscilantes (subcategorias A, B e AB, respectivamente) em cada série animada é disposta em função do ano de lançamento da série. Caso houvesse mudanças das representações, observaríamos uma tendência a maiores porcentagens, ao longo dos anos, para valores referentes às subcategorias B e AB, enquanto as porcentagens referentes às subcategorias A apareceriam em queda. Como se pode observar na Figura 3, essa distribuição não ocorre para o conjunto total dos dados. Em 3 das 4 séries animadas mais antigas, com ano de lançamento entre 1960 e 1990, houve maior incidência de características em conformidade com a Natureza das Ciências (subcategorias B) do que aquelas em desacordo (subcategorias A). São elas: “Tetsujin 28” (1963–1966), “O Menino Biônico” (1964–1965) e “Os Caça-Fantasmas” (1977–1986). Entretanto, há pouquíssimas análises de séries animadas lançadas nesse período, de modo que pode se tratar apenas de casos isolados. Além disso, características em desacordo com a NdC podem estar presentes nessas animações, mas apenas não terem sido citadas pelos autores dos trabalhos analisados.

Olhando apenas para o intervalo entre 1990 e 2020, entretanto, há indícios bem fracos de uma mudança em curso. Considerando as porcentagens exibidas nos gráficos da Figura 3 apenas para esse período, submetemos os dados referentes às subcategorias A e B a uma regressão linear, separadamente. Os resultados indicam uma leve queda na porcentagem de incidência das subcategorias A ao longo dos anos, enquanto ocorre o oposto para as subcategorias B, as quais demonstraram um leve crescimento nas porcentagens. O coeficiente de determinação da regressão linear (R^2) para ambos os casos foi próximo a 0,10, indicando que tal modelo explica em torno de apenas 10% da variância dos dados. Trata-se de uma relação fraca, com dados bastante dispersos, porém não completamente inexistente.

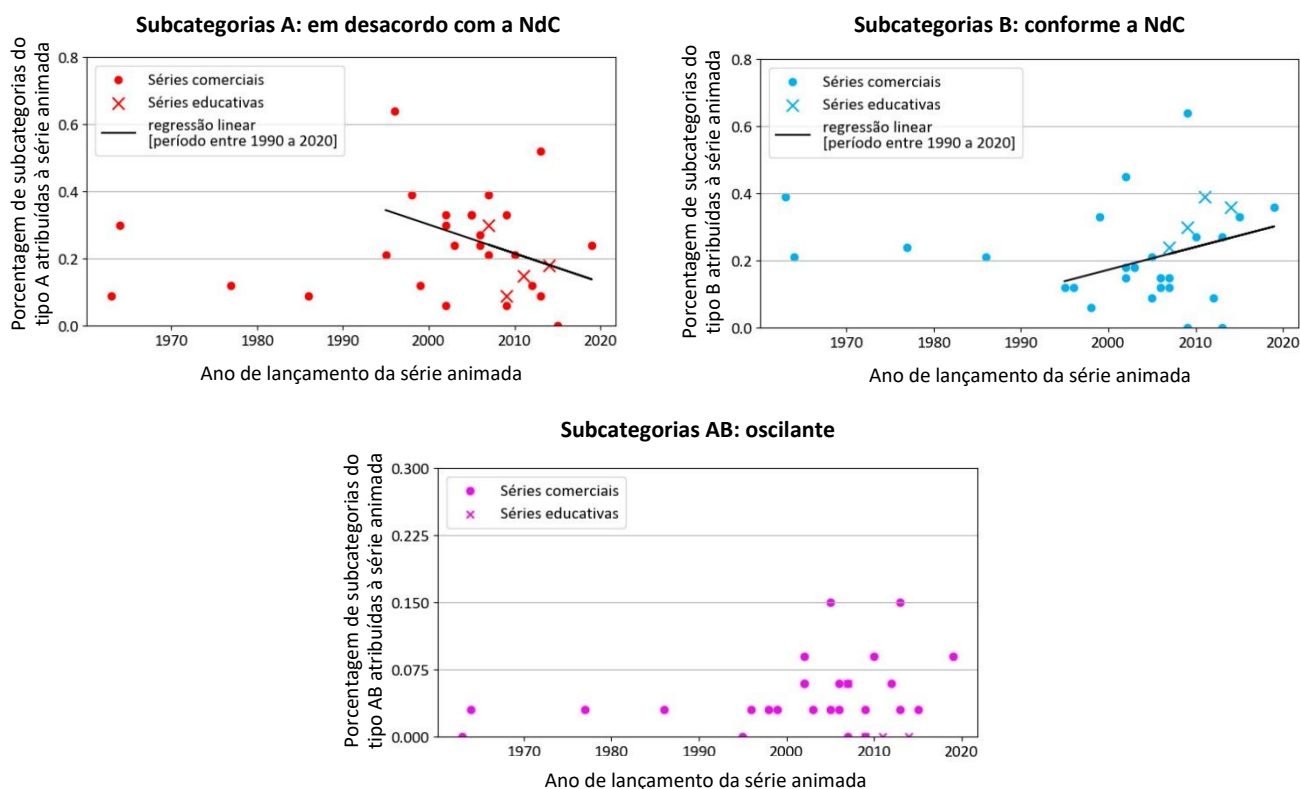


Figura 3. Porcentagem de características em desacordo com a NdC, conforme a NdC ou oscilantes (subcategorias do tipo A, B ou AB, respectivamente) em cada série animada, em função de seu ano de lançamento. Fonte: elaboração própria.

Visando aprofundar esses resultados, observamos a ocorrência ao longo dos anos de subcategorias em desacordo e em conformidade com a NdC (A e B) para cada categoria considerada nesta pesquisa (vide Quadro 3), elaborando gráficos caso a caso. Identificamos uma visível e significativa transição nas representações apenas para a categoria 2, a qual trata do gênero e etnia dos personagens cientistas. A partir dos anos 2000, aumentaram as representações, antes raras, de cientistas mulheres em séries animadas. De forma menos significativa, a categoria 7 também apresentou sinais de mudança em sua representação, a qual se refere à dedicação do cientista ao seu trabalho. As poucas citações a personagens cientistas retratados em atividades de lazer, fora do trabalho, ocorreram somente após os anos 2000, especialmente após meados de 2010. Para todas as outras características não foram observadas variações significativas ao longo do tempo.

Há indicativos muito sutis – e por isso devem ser interpretados com ceticismo – de representações mais próximas à Natureza das Ciências em animações recentes para as categorias 6 (exclusão social), 23 (laboratório), 25 (teoria base), 27 (problema, objetivos e hipóteses) e 29 (processo x produto). Da mesma forma, há indicativos sutis de representações mais discordantes com a NdC para as categorias 26 (objetividade vs. subjetividade) e 18 (verdade vs. consenso). Se olhadas em conjunto, essas pequenas variações sugerem a hipótese de uma possível melhora na representação da produção do conhecimento científico nas séries animadas, embora ele ainda seja tratado como objetivo e sinônimo de verdade. Entretanto, qualquer afirmação nesse sentido requereria investigações mais profundas e uma

maior quantidade de dados – isto é, uma maior quantidade de séries analisadas na literatura segundo nossos critérios de recorte.

O comportamento observado para a grande maioria das características é o de manutenção das representações. Por exemplo, algumas séries animadas recentes retratam muito bem a questão de o conhecimento científico ser coletivamente construído, como é o caso em "Dr. Stone" (2019–presente) e "Sob o Mar" (2015–presente). Mas algumas séries animadas antigas, em maior ou menor grau, também já apresentavam essa característica, sendo o caso de "Tetsujin 28" (1963–1966) e "O Menino Biônico" (1977–1986).

Dessa forma, nossos resultados apontam que, embora haja avanços nas representações de cientistas em séries animadas – as quais hoje contam com uma maior presença feminina entre os personagens caracterizados pela profissão –, as representações de ciências não foram beneficiadas por esses avanços. Características do conhecimento científico, sua construção e comunicação, antes predominantemente representadas em desacordo com a NdC, seguem com o mesmo padrão nas séries animadas atuais. E características antes eventualmente representadas em maior concordância com a Natureza das Ciências, atualmente seguem no mesmo padrão. Esses achados divergem da hipótese de mudança nos retratos de cientistas e ciências em séries animadas, apontada nas revisões de literatura realizadas anteriormente por Nieto (2014), Rodrigues (2022) e Carvalho (2023). De fato, a incorporação de personagens femininas e de perfis mais complexos na posição de cientista pode indicar rupturas importantes com estereótipos tradicionais, conforme apontam esses autores. Contudo, nossos dados indicam que tais avanços não se traduzem, necessariamente, em representações mais alinhadas às descrições atualizadas de Natureza das Ciências, segundo as pesquisas mais recentes nesse referencial.

Conclusões

Assumindo que as práticas educacionais e de divulgação científica contribuem para legitimar e estabilizar as ciências (Oliveira, 2012), defendemos a importância de reconhecer e descrever as representações de ciências e cientistas presentes em séries animadas, uma vez que contribuem na origem e consolidação das ideias prévias dos estudantes acerca dos aspectos da Natureza das Ciências. Realizamos uma revisão sistemática da literatura acadêmica em inglês e português sobre o tema, utilizando metodologia de pesquisas bibliográficas (Romanowsky & Ens, 2006), sem limitação temporal ou de área de conhecimento. Selecionamos 29 pesquisas que discutem essas representações nas séries animadas, as quais foram analisadas segundo: a) sua origem – autores, instituições, áreas e meios de publicação –; e b) metodologias e referenciais teóricos empregados. Além disso, realizamos uma análise de conteúdo (Bardin, 2002) a fim de identificar: c) quais séries animadas tiveram suas representações de ciências e cientistas analisadas na literatura; d) quais características da NdC esses trabalhos mobilizam para analisar as representações dos personagens cientistas; e e) se há indicativos de mudanças em curso nas representações de ciências e cientistas em séries animadas, quando consideradas à luz das características da NdC.

Identificamos 83% das pesquisas conduzidas em contextos de excelência acadêmica, destacando o tema como emergente, porém ainda pouco explorado na literatura. O interesse concentra-se no contexto brasileiro, nas áreas de Ensino de Ciências e Comunicação Científica. A Fiocruz se destaca com o único grupo de pesquisa no qual o tema é abordado com recorrência. A análise de conteúdo de Bardin foi a metodologia preponderante nos trabalhos (38%). Os referenciais variam entre aqueles sobre estereótipos de cientistas e Natureza das Ciências, conforme a área em que o estudo é produzido. Consideramos que tais abordagens se complementam e devem ser integradas para análises mais abrangentes.

As características de Natureza das Ciências mais mencionadas nas análises são aquelas enfocadas por estudos sobre estereótipos nas representações de cientistas, as quais tendem a se referir às imagens de cientista e sua condução do trabalho científico. Já as menos mencionadas referem-se à natureza do conhecimento científico em si, à comunicação desse conhecimento e a questões sociais envolvidas em sua construção e acesso. Ou seja, os textos analisados abordam as representações de cientistas veiculadas nas séries animadas, mas carecem de atenção às representações de ciências. Da perspectiva do Ensino de Ciências, consideramos que analisar uma representação sem a outra resulta numa leitura incompleta da obra, deixando de observar aspectos importantes que podem estar presentes nas séries e, conseqüentemente, influenciando as ideias prévias dos estudantes sobre ciências e cientistas. Do quadro geral de séries animadas analisadas pela literatura, identificamos alguns avanços nas representações de cientistas com o passar do tempo, havendo hoje maior presença de mulheres entre os personagens caracterizados pela profissão. Entretanto, da perspectiva da NdC, as representações de ciências não apresentam indicativos significativos de mudança. Características do conhecimento científico, sua construção e comunicação, antes predominantemente representadas em desacordo com a visão consensual da NdC, seguem com o mesmo padrão nas séries animadas atuais. O mesmo vale para características eventualmente representadas em maior concordância com a NdC.

Portanto, respondendo à pergunta de pesquisa, consideramos importante que professores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências estejam atentos às representações veiculadas em produtos audiovisuais consumidos por seus estudantes, sobretudo aqueles que geram engajamento e sensibilização da audiência, como séries animadas. Uma vez que o ensino e a aprendizagem de Natureza das Ciências são centrais para a promoção de uma Alfabetização Científica e a Alfabetização Científica Midiática, é essencial conhecer as ideias prévias que os estudantes possam ter sobre as imagens de cientistas, a natureza do conhecimento científico, sua construção e comunicação. É preciso considerar que representações de cientistas estereotipadas e em desacordo com o NdC não devem desaparecer da mídia, uma vez que são úteis para estabelecer comunicação com o público e no dia a dia. Ao mesmo tempo, identificamos que as representações de ciências não sinalizam mudanças significativas nas mídias analisadas, quando observadas à luz de referenciais da NdC. Diante desse cenário, cabe ao Ensino de Ciências problematizar essas representações em sala de aula, evitando que os estudantes as tomem como realidade ao se depararem com questões sociocientíficas ou desinformações nas mídias sociais, por exemplo – situações cotidianas em que um conhecimento adequado da Natureza das Ciências é necessário para uma atuação crítica e cidadã.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Referências

- Bardin, L. (2002). *Análise de conteúdo* (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trans.). Edições 70.
- Brownlow, S., & Durham, S. (1997). Sex Differences in the use of Science and Technology in children's cartoons. *Journal of Science Education and Technology*, 6(2), 103–110.
<https://doi.org/10.1023/A:1025661830339>
- Budianto, F. (2018). Representation of Science, Technology, and memory of postwar Japan in Japanese anime. *Lingua Cultura*, 12(3), 215–220. <https://doi.org/10.21512/lc.v12i3.2103>
- Cachapuz, A., Gil-Pérez, D., Pessoa de Carvalho, A. M., Praia, J., & Vilches, A. (Orgs.). (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*. Cortez.
https://www.researchgate.net/publication/291833015_A_Necessaria_Renovacao_do_Ensino_das_Ciencias
- Carvalho, J. V. S. L. L. de. (2023). *O caminho da ciência: A representação do cientista e da ciência no anime Dr. Stone* [Dissertação de mestrado, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz].
<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/69985>
- Carvalho, V. B. de, Massarani, L., Ramalho, M., Amorim, L., Castelfranchi, Y., Correa, L. M., Corrieri, A. C., Malcher, M. A., Marques, J. A., Lopes, S. C., & Raiol, W. (2020). Ciência na TV: Percepções de adolescentes de três cidades brasileiras. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 27(4), 1187–1206.
<https://doi.org/10.1590/S0104-59702020000500009>
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255–265. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670213>
- Coelho, S. de O. (2019). *As representações dos cientistas nos desenhos animados televisivos à luz das teorias do imaginário* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro].
<https://www.unirio.br/cla/ppgedu/1f4c2dissertacoes/1f4c2repositorio-de-dissertacoes/1f4c22019/dissertacao-ppgedu-simone-de-oliveira-coelho/view>
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1966). *Young people's images of science*. Open University Press.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). *Making Sense of Secondary Science: Research into children's ideas*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203823583>
- Duarte, D. E., & Benetti, P. R. (2022). Pela Ciência, contra os cientistas? Negacionismo e as disputas em torno das políticas de saúde durante a pandemia. *Sociologias*, 24(60), 98–138.
<https://doi.org/10.1590/18070337-120336>
- Flicker, E. (2003). Between Brains and Breasts—Women scientists in fiction film: On the marginalization and sexualization of scientific Competence. *Public Understanding of Science*, 12(3), 307–318.
<https://doi.org/10.1177/0963662503123009>
- Flicker, E. (2008). Women scientists in mainstream film: Social role models—a contribution to the Public Understanding of Science from the perspective of Film Sociology. Em P. Weingart & B. Huppau (Eds.), *Science Images and Popular Images of the Sciences* (p. 241–256). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203939154>
- Forato, T. C. de M. (2009). *A natureza da ciência como saber escolar: Um estudo de caso a partir da história da luz* [Tese de doutorado, Universidade de São Paulo].
<https://doi.org/10.11606/T.48.2009.tde-24092009-130728>
- Gandolfi, H. E. (2024). (Re)considering Nature of Science Education in the face of socio-scientific challenges and injustices. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00536-w>

- Goldschmidt, A. I., Júnior, J. L. G., & Loreto, É. L. (2014). Concepções referentes à ciência e aos cientistas entre alunos de anos iniciais e alunos em formação docente. *Revista Contexto & Educação*, 29(92), Artigo 92. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2014.92.132-164>
- Haynes, R. (1994). *From Faust to Strangelove: Representations of the scientist in Western Literature*. Johns Hopkins University.
- Haynes, R. (2003). From alchemy to artificial intelligence: Stereotypes of the scientist in Western Literature. *Public Understanding of Science*, 12(3), 243–253. <https://doi.org/10.1177/0963662503123003>
- Haynes, R. D. (2016). Whatever happened to the ‘mad, bad’ scientist? Overturning the stereotype. *Public Understanding of Science*, 25(1), 31–44. <https://doi.org/10.1177/0963662514535689>
- Haynes, R. D. (2017). *From madman to crime fighter: The scientist in Western Culture*. Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.1353/book.72139>
- Höttecke, D., & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104(4), 641–666. <https://doi.org/10.1002/sce.21575>
- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). (2021). *O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia?* Fiocruz/COC. https://www.inct-cpct.ufpa.br/wp-content/uploads/2021/02/LIVRO_final_web_2pag.pdf
- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). (2024). *O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia?* Fiocruz/COC. https://inct-cpct.fiocruz.br/wp-content/uploads/2024/05/FINAL_ebook_O-QUE-OS-JOVENS-BRASILEIROS-PENSAM.pdf
- Kirby, D. A. (2014). Science and Technology in film: Themes and representations. Em M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (2º ed, p. 97–112). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203483794>
- Kirby, D. A. (2017). The changing popular images of Science. Em K. H. Jamieson, D. M. Kahan, & D. A. Scheufele (Eds.), *The Oxford Handbook of the Science of Science Communication* (p. 290–300). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190497620.001.0001>
- Kosminsky, L., & Giordan, M. (2002). Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, 15(1), 11–18. <https://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>
- Lederman, N. G. (1992). Students’ and teachers’ conceptions of the Nature of Science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331–359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, present, and future. Em S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on Science Education* (p. 831–879). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners’ conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Long, M., & Steinke, J. (1996). The thrill of everyday science: Images of science and scientists on children’s educational science programmes in the United States. *Public Understanding of Science*, 5(2), 101–119. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/5/2/002>
- Long, M., Steinke, J., Applegate, B., Knight Lapinski, M., Johnson, M. J., & Ghosh, S. (2010). Portrayals of male and female scientists in television programs popular among middle school-age children. *Science Communication*, 32(3), 356–382. <https://doi.org/10.1177/1075547009357779>
- Machado, C. J. (2021). *As inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos desenhos animados: Uma alternativa para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental* [Tese de doutorado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/25600>

- McComas, W. F. (1996). Ten myths of Science: Reexamining what we think we know about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 96(1), 10–16. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1996.tb10205.x>
- McComas, W. F. (2020). Principal elements of Nature of Science: Informing science teaching while dispelling the myths. Em W. F. McComas (Ed.), *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and strategies* (p. 35–65). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57239-6_3
- McComas, W. F., & Clough, M. P. (2020). Nature of Science in Science Instruction: Meaning, advocacy, rationales, and recommendations. Em W. F. McComas (Ed.), *Nature of Science in Science Instruction: Rationales and strategies* (p. 3–22). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57239-6_1
- Mead, M., & Métraux, R. (1957). Image of the Scientist among High-School Students. *Science*, 126(3270), 384–390. <https://doi.org/10.1126/science.126.3270.384>
- Melo, M. E. de, & Schmitt, M. D. (2021). Representações de Ciência no desenho animado “O Show da Luna!”: Apontamentos sobre o método científico. *Atas do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)*, 2649–2659. <https://doi.org/10.46943/VIII.ENEBIO.2021.01.503>
- Mendes, D. A. da S. (2020). *O olhar de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental sobre ciência e cientistas e as possíveis influências das mídias* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá]. <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/6018>
- Mesquita, N. A. da S., & Soares, M. H. F. B. (2008). Visões de ciência em desenhos animados: Uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. *Ciência & Educação*, 14(3), 417–429. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000300004>
- Monteiro, P. C. (2011). *O que pensam alunos de 9ª série do ensino fundamental sobre ciência e cientista nos desenhos do Jimmy Neutron* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá]. <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4481>
- Monteiro, P. V. (2019). *Representação da ciência em Rick e Morty: O que a série de animação nos ensina?* [Trabalho de conclusão de curso, Instituto Federal de Santa Catarina]. <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/1274>
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Editora UFMG.
- Mota, I. de O., & Nobre, Y. de O. M. (2020). Representações sobre ciência e cientista em Pokemon e Lilo & Stitch. *Línguas e Instrumentos Linguísticos*, 23(46), 180–199. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/lil/article/view/8661634>
- Moura, B. A. (2014). O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7(1), 32–46. <https://doi.org/10.53727/rbhc.v7i1.237>
- Nakamura, T. M., & Figueirôa, S. F. de M. (2025, agosto). *Representação de Cientista e Ciência em Séries Animadas: Revisão Sistemática da Literatura* [Apresentação de trabalho]. VX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Belém-PA, Brasil.
- Nakamura, T. M., Neto, A. L. M., & Silva, F. V. da. (2020). Representações da ciência e da mulher cientista na série animada “Hora de Aventura”. *Palimpsesto*, 19(32), 142–158. <https://doi.org/10.12957/palimpsesto.2020.48912>
- Nery, I. D., & Mota, I. de O. (2024). Representação feminina nas animações “O laboratório de Dexter” e “Johnny Test”: Uma análise discursiva. *Cadernos UniFOA*, 19(54), 1–14. <https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v19.n54.4803>
- Nieto, L. M. H. (2014). *What do cartoons tell children about science? A qualitative study of the representation of science and scientists in animated television series* [Tese de doutorado, Universität Bielefeld]. <https://pub.uni-bielefeld.de/record/2904323>
- Nieto, L. M. H., & Weingart, P. (2021). Between mad and mundane: Mixed stereotypical and realistic portrayals of science in contemporary fiction media. Em S. Farzin, S. M. Gaines, & R. D. Haynes (Eds.), *Under the literary microscope: Science and society in the contemporary novel* (p. 54–74). Penn State University Press. <https://doi.org/10.5325/j.ctv1mvw8k2.7>

- Norris, S. P. (1995). Learning to live with scientific expertise: Toward a theory of intellectual communalism for guiding science teaching. *Science Education*, 79(2), 201–217. <https://doi.org/10.1002/sce.3730790206>
- Oliveira, B. J. de. (2012). Os circuitos de Fleck e a questão da popularização da ciência. Em M. L. Condé (Org.), *Ludwik Fleck: Estilos de pensamento na ciência* (p. 121–144). Fino Traço.
- Oliveira, L. R. de, & Magalhães, J. C. (2017). Esse é o show da Luna: Investigando gênero, ensino de ciências e pedagogias culturais. *Domínios da Imagem*, 11(20), 95–118. <https://doi.org/10.5433/2237-9126.2017v11n20p95>
- Oreskes, N., & Conway, E. M. (2011). *Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to climate change*. Bloomsbury.
- Pansegrau, P. (2008). Stereotypes and images of scientists in fiction films. Em P. Weingart & B. Huppau (Eds.), *Science Images and Popular Images of the Sciences* (p. 257–266). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203939154>
- Peduzzi, L. O. Q., & Raicik, A. C. (2020). Sobre a Natureza da Ciência: Asserções comentadas para uma articulação com a História da Ciência. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 19–55. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p19>
- Penna, J. C. B. de O. (2021). *Profe, posso desenhar uma menina? Percepções infantis versus desenhos animados: A representação de cientistas* [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/D.48.2021.tde-30112021-112018>
- Pereira, A. A. G., & Figueirôa, S. F. de M. (2024). Epistemologia Social e desinformação científica: Perspectivas para a Educação em Ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 26, e52480. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240199>
- Pérez, D. G., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125–153. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>
- Pivaro, G. F., & Giroto Jr, G. (2022). Qual ciência é negada nas redes sociais? Reflexões de uma pesquisa etnográfica em uma comunidade virtual negacionista. *Investigações em Ensino de Ciências*, 27(1), 435–458. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p435>
- Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: O conhecimento cotidiano ao conhecimento científico* (5ª ed). Artmed.
- Praia, J., Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2007). O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, 13(02), 141–156. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000200001>
- Ramos, J. F., & Olschowsky, J. (2009). As representações sociais de cientistas em filmes de animação infantil. *Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/R4-1225-1.pdf>
- Reznik, G. (2017). *Imagem da ciência e de cientistas em curtas de animação* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. https://www.hcte.ufrj.br/docs/dissertacoes/2017/gabriela_reznik.pdf
- Reznik, G., & Massarani, L. M. (2019). Gender and science in animation: Analysis of the Anima Mundi Festival films. *Journal of Science Communication*, 18(2), 1–17. <https://doi.org/10.22323/2.18020208>
- Reznik, G., Massarani, L., & Moreira, I. de C. (2019). Como a imagem de cientista aparece em curtas de animação? *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 26(3), 753–777. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702019000300003>
- Ricon, L. E. (2005). Cientista ou Criança? - As representações sociais do cientista nos desenhos animados infantis. *Atas do III Seminário Internacional: as Redes de Conhecimento e a Tecnologia*.
- Rodrigues, R. N. M. (2019). *Desenhos animados de ciência e a (des)construção do estereótipo de cientista: Em direção a uma nova narrativa* [Trabalho de conclusão de curso, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz]. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/42987>

- Rodrigues, R. N. M. (2022). *A representação de cientista e da ciência em desenhos animados: Uma análise de Lego Friends, Detetives da Natureza e The Deep* [Dissertação de mestrado, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz]. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/59375>
- Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação. *Revista Diálogo Educacional*, 6(19), 37–50. <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176>
- Rosa, M. I. P., Ludwig, B. E., Wirth, I. G., Franco, P. C., & Duarte, T. F. (2003). Os cientistas nos desenhos animados e os olhares das crianças. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL134.pdf>
- Ryan, A. G., & Aikenhead, G. S. (1992). Students’ Preconceptions about the Epistemology of Science. *Science Education*, 76(6), 559–580. <https://doi.org/10.1002/sce.3730760602>
- Saberri, M., Noushin, N., & McComas, W. F. (2025). A proposed typology of NOS empirical research: Trends and implications. *Studies in Science Education*, 1–39. <https://doi.org/10.1080/03057267.2025.2478355>
- Santana, B. R., Silva, W. R., & Freitas, M. O. (2021). *O Show da Luna* como Gênero Mediador de Educação Científica. *Ciência & Educação*, 27, e21003. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210003>
- Santos, J. C. dos, Oliveira, S. D. P. de, Rodrigues, R. F., & Sacchetto, D. da C. (2024). O impacto dos desenhos animados na representação social da figura do cientista. *Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 14(1). <https://doi.org/10.36524/dect.v14i1.2732>
- Scalfi, G. A. de M., & Oliveira, M. M. de. (2014). Ciência na TV: uma análise das representações veiculadas na série infantil “Sid, o cientista”. *Atas do XII Congresso da Associação Latino-Americana de Pesquisadores em Comunicação (ALAIC)*. <https://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2014/11/GT4-Scalfi-Oliveira.pdf>
- Silva, Y. J. A. da. (2022). Representações de mulheres cientistas e relações de gênero no desenho animado “Johnny Test”. Em P. R. Siebert, T. H. R. Siebert, L. H. S. de Sousa, R. da S. Sales, & V. P. S. Maduro (Orgs.), *Educação e Ensino de Ciências e Matemática: Pesquisa, aplicação e novas tendências* (p. 98–111). Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/220307970>
- Silva, R. T. M., & Gomes, L. R. (2017). O conceito de ciência presente em desenhos animados: Semiformação e formatação do pensamento. *Devir Educação*, 1(1), 97–109. <http://lppi.ded.ufla.br/revistaded/index.php/DEVIR/article/view/16>
- Siqueira, D. da C. O. (2002). Ciência e poder no universo simbólico do desenho animado. Em L. Massarani, I. de C. Moreira, & F. Brito (Orgs.), *Ciência e público: Caminhos da divulgação científica no Brasil* (p. 107–119). Casa da Ciência/UFRJ. <https://editora.ufrj.br/wp-content/uploads/livros/pdf/Ciencia-e-Publico.pdf>
- Siqueira, D. da C. O. (2006). O cientista na animação televisiva: Discurso, poder e representações sociais. *Em Questão*, 12(1), 131–148. <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/14>
- Siqueira, D. da C. O. (2010). Entretenimento e mediação: Representação de ciência e de escola em desenhos animados. Em G. A. Pinto (Org.), *Divulgação científica e práticas educativas* (p. 167–180). CRV.
- Soucy-Humphreys, J., Judd, K., & Jürgens, A.-S. (2023). Challenging the stereotype through humor? Comic female scientists in animated TV series for young audiences. *Frontiers in Communication*, 7, 1–22. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2022.1024602>
- Teixeira, P. M. M. (2023). Estados da Arte: Aparando arestas na compreensão dessa modalidade de pesquisa. *Ciência & Educação*, 29, e23034. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230034>
- Tomazi, A. L., Pereira, A. J., Schüller, C. M., Piske, K., & Tomio, D. (2009). O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 292–306. <https://doi.org/10.1590/1983-21172009110209>

- Vílchez-González, J. M., & Palacios, F. J. P. (2006). Image of science in cartoons and its relationship with the image in comics. *Physics Education*, 41(3), 240–249. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/41/3/006>
- Vital, A. V. (2020). Water, gender, and modern science in the Steven Universe animation. *Feminist Media Studies*, 20(8), 1144–1158. <https://doi.org/10.1080/14680777.2019.1662466>
- Weingart, P. (2008). The ambivalence towards new knowledge: Science in fiction film. Em P. Weingart & B. Huppauf (Eds.), *Science Images and Popular Images of the Sciences* (p. 267–282). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203939154>
- Weingart, P., Muhl, C., & Pansegrau, P. (2003). Of power maniacs and unethical geniuses: Science and scientists in fiction film. *Public Understanding of Science*, 12(3), 279–287. <https://doi.org/10.1177/0963662503123006>
- World Health Organization (WHO). (2020, junho 19). *Coronavirus disease (COVID-19): Solidarity Trial and hydroxychloroquine*. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19-hydroxychloroquine>
- World Health Organization (WHO). (2021, março 31). *WHO advises that ivermectin only be used to treat COVID-19 within clinical trials*. https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-advises-that-ivermectin-only-be-used-to-treat-covid-19-within-clinical-trials?utm_source=chatgpt.com
- World Health Organization (WHO). (2025, abril 23). *Coronavirus disease (COVID-19): Hydroxychloroquine*. [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-\(covid-19\)-hydroxychloroquine#](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-(covid-19)-hydroxychloroquine#)