

Entre fascínio e imprecisão: a representação da Teoria da Relatividade na SuperInteressante

Between fascination and inaccuracy: the representation of the Theory of Relativity in SuperInteressante

Entre fascinacion e imprecision: la representacion de la Teoria de la Relatividad en SuperInteressante

DOI: 10.54033/cadpedv22n12-237

Originals received: 9/19/2025

Acceptance for publication: 10/14/2025

Judy Ferreira da Silva

Doutoranda em Ensino de Ciências

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Endereço: Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: judy.silva@ufms.br

Clair de Luma Capiberibe

Doutora em Ensino de Ciências

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Endereço: Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: clair.capiberibe@ufms.br

Wellington Pereira de Queirós

Doutor em Educação para a Ciência

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Endereço: Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: wellington.queiros@ufms.br

RESUMO

Este estudo analisou o perfil dos textos de divulgação científica sobre a Teoria da Relatividade publicados pela revista Super Interessante, buscando identificar se predominava o efeito de vitrine ou a transmissão de poder, além de examinar eventuais erros conceituais. Foram selecionados três textos de destaque: Einstein, relativamente fácil (Vaiano, 2024), Entenda de uma vez: Teoria da Relatividade (Nogueira, 2019) e O que é a Teoria da Relatividade? (Redação do Mundo Estranho, 2011). A metodologia utilizou análise de conteúdo de Bardin, com categorias a priori que consideram clareza conceitual, historicidade, precisão científica e exemplos ilustrativos. Os resultados indicam que os textos analisados apresentam características do efeito de vitrine, enfatizando o fascínio e a admiração pelo gênio de Einstein, mas oferecendo

pouca profundidade conceitual. Identificaram-se diversos equívocos históricos e conceituais, incluindo a atribuição incorreta da previsão de ondas gravitacionais a Einstein em 1916, confusões entre constância da luz e Princípio da Relatividade, interpretações equivocadas de contração do espaço e dilatação do tempo, e simplificações excessivas de experimentos mentais e do princípio da equivalência. Conclui-se que, embora os textos despertem interesse e admiração pelo tema, sua função educativa é limitada. Recomenda-se ampliar estudos para outras revistas e mídias, buscando estratégias de divulgação que conciliem acessibilidade e rigor conceitual, promovendo compreensão crítica e participação informada do público.

Palavras-chave: Divulgação Científica. Efeito de Vitrine. Teoria da Relatividade. Erros Conceituais. Super Interessante.

ABSTRACT

This study analyzed the profile of popular science texts on the Theory of Relativity published by the magazine Super Interessante, aiming to identify whether the predominant mode was the showcase effect or knowledge transmission, as well as to examine possible conceptual errors. Three prominent texts were selected: Einstein, relativamente fácil (Vaiano, 2024), Entenda de uma vez: Teoria da Relatividade (Nogueira, 2019), and O que é a Teoria da Relatividade? (Redação do Mundo Estranho, 2011). The methodology employed Bardin's (2016) content analysis using a priori categories, considering conceptual clarity, historicity, scientific accuracy, and illustrative examples. The results indicate that the analyzed texts exhibit characteristics of the showcase effect, emphasizing fascination and admiration for Einstein, but providing limited conceptual depth. Several historical and conceptual errors were identified, including the incorrect attribution of gravitational wave predictions to Einstein in 1916, confusion between the constancy of the speed of light and the Principle of Relativity, misinterpretations of space contraction and time dilation, and oversimplifications of thought experiments and the equivalence principle. In conclusion, although the texts generate interest and admiration for the subject, their educational function is limited. Future research should extend to other magazines and media, seeking dissemination strategies that balance accessibility and conceptual rigor, thereby fostering critical understanding and informed public engagement.

Keywords: Scientific Communication. Showcase Effect. Theory of Relativity. Conceptual Errors. Super Interessante.

RESUMEN

Este estudio analizó el perfil de los textos de divulgación científica sobre la Teoría de la Relatividad publicados por la revista Super Interessante, con el objetivo de identificar si predominaba el efecto vitrina o la transmisión de conocimiento, así como examinar posibles errores conceptuales. Se seleccionaron tres textos destacados: Einstein, relativamente fácil (Vaiano, 2024), Entenda de uma vez: Teoria da Relatividade (Nogueira, 2019) y O que é a Teoria da Relatividade? (Redacción de Mundo Estranho, 2011). La

metodología empleó el análisis de contenido de Bardin (2016), utilizando categorías a priori que consideran claridad conceptual, historicidad, precisión científica y ejemplos ilustrativos. Los resultados indican que los textos analizados presentan características del efecto vitrina, enfatizando la fascinación y admiración por Einstein, pero ofreciendo poca profundidad conceptual. Se identificaron diversos errores históricos y conceptuales, incluyendo la atribución incorrecta de la predicción de ondas gravitacionales a Einstein en 1916, confusiones entre la constancia de la luz y el Principio de Relatividad, interpretaciones erróneas de la contracción del espacio y la dilatación del tiempo, y simplificaciones excesivas de experimentos mentales y del principio de equivalencia. Se concluye que, aunque los textos despiertan interés y admiración por el tema, su función educativa es limitada. Se recomienda ampliar el estudio a otras revistas y medios, buscando estrategias de divulgación que equilibren accesibilidad y rigor conceptual, promoviendo la comprensión crítica y la participación informada del público.

Palabras clave: Divulgación Científica. Efecto Vitrina. Teoría de la Relatividad. Errores Conceptuales. Super Interessante.

1 INTRODUÇÃO

A divulgação científica (DC) desempenha um papel central na mediação entre ciência, tecnologia e sociedade, permitindo que conceitos complexos sejam apresentados a públicos não especializados. Segundo Fourez (1995), existem duas formas distintas de realizar a divulgação científica, cada uma com implicações sociopolíticas diferentes. A primeira é o efeito de vitrine, no qual a ciência é apresentada ao público como espetáculo, enfatizando as maravilhas e o fascínio sem conferir capacidade de ação real. Nesse caso, o conhecimento transmitido é superficial e fragmentado, gerando admiração passiva sem autonomia crítica (Fourez, 1995, p. 221). A segunda forma é a transmissão de poder, em que a vulgarização busca fornecer conhecimento útil e operacional, permitindo que o público tome decisões informadas e participe de debates de forma consciente (Fourez, 1995, p. 221-222).

A partir desse referencial teórico, este estudo busca investigar o perfil dos textos de divulgação científica publicados pela revista *Super Interessante* sobre a Teoria da Relatividade, questionando: qual é o tipo predominante de divulgação científica nesses textos, efeito de vitrine ou transmissão de poder, e

eles apresentam eventuais erros conceituais? Para tanto, foram selecionados três textos de destaque da revista, caracterizados pelo tratamento da relatividade de forma acessível ao público leigo.

A metodologia adotada foi a análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2015), utilizando categorias a priori. As categorias analisadas foram:

- a) **Finalidade**: avalia se o texto busca fascinar o leitor ou capacitá-lo a agir de forma autônoma;
- b) **Tipo de conhecimento**: refere-se à profundidade e aplicabilidade do conhecimento transmitido, podendo ser superficial ou operacional;
- c) **Efeito sobre o público**: examina se o leitor é levado à admiração passiva ou à autonomia crítica;
- d) **Relação com especialistas**: verifica se o texto reforça a dependência em relação aos cientistas ou promove diálogo crítico;
- e) **Impacto sociopolítico**: considera se a divulgação contribui para uma sociedade tecnocrática ou favorece a participação cidadã;
- f) **Exemplos dados**: analisa os recursos utilizados, como analogias, metáforas ou instruções práticas, para tornar os conceitos compreensíveis e aplicáveis.

A estrutura do artigo segue três seções principais: na primeira seção, discutimos brevemente os conceitos de divulgação científica segundo Fourez; na segunda seção, apresentamos os textos analisados e os resultados obtidos; e na terceira seção, destacamos algumas incongruências conceituais detectadas nos textos, oferecendo correções com base na literatura especializada.

2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: EFEITO DE VITRINE OU TRANSMISSÃO DE PODER?

Segundo Fourez (1995), a divulgação científica pode assumir duas formas distintas, cada uma com implicações sociopolíticas diferentes. A primeira é denominada efeito de vitrine, em que a vulgarização consiste em “uma operação de relações públicas da comunidade científica, que faz questão

de mostrar ao ‘bom povo’ as maravilhas que os cientistas são capazes de produzir” (Fourez, 1995, p. 221). Nesse caso, a finalidade não é fornecer conhecimento que permita agir de forma autônoma, mas apenas conferir um “verniz de saber” ao público, resultando em um saber factício, que não se traduz em poder social.

A segunda forma, chamada por Fourez de transmissão de poder, visa a fornecer às pessoas conhecimento efetivamente útil, de maneira que possam utilizá-lo para tomar decisões informadas. Como exemplifica o autor, a divulgação científica pode “dar aos pacientes conhecimentos médicos suficientes para que eles possam determinar se aceitam ou não determinado tratamento” ou ainda informar sobre “as vulnerabilidades à sabotagem das centrais nucleares, permitindo à população decidir com melhor conhecimento de causa” (Fourez, 1995, p. 221-222). Nesse modelo, a vulgarização científica proporciona poder ao público, permitindo que os cidadãos participem de debates e decisões de forma consciente.

Fourez (1995) destaca que a escolha entre essas duas formas de divulgação não é científica, mas sociopolítica e ética, podendo influenciar o grau de autonomia dos cidadãos em uma sociedade altamente tecnificada (p. 223). Assim, a vulgarização científica assume papel central na articulação entre ciência, tecnologia e sociedade, permitindo tanto a exibição do conhecimento quanto a capacitação do público para a ação informada. A tabela 1 sintetiza estas ideias.

Tabela 1. Características da DC Efeito de Vitrine e Transmissão de Poder

Categoria	Efeito de vitrine	Transmissão de poder
Finalidade	Mostrar as maravilhas da ciência e encantar o público.	Fornecer informações úteis para agir e decidir.
Tipo de conhecimento	Superficial, fragmentado, sem utilidade prática.	Operacional, aplicável em situações concretas.
Efeito no público	Admiração passiva; fascínio sem autonomia.	Autonomia ativa; capacidade de escolhas informadas.
Relação com especialistas	Mantém a dependência e reforça a autoridade dos cientistas.	Reduz a dependência, permitindo diálogo crítico.
Impacto sociopolítico	Reforça tecnocracia e exclusão do público dos debates.	Favorece cidadania ativa e participação democrática.

Exemplos dados	Curiosidades, metáforas culturais, anedotas.	Instruções ou informações práticas (saúde, tecnologia, ambiente).
-----------------------	--	---

Fonte: Autoral (2025)

Na seção seguinte, utilizaremos essas categorias e excertos dos textos para avaliar em qual das duas formas de divulgação científica, efeito de vitrine ou transmissão de poder, cada texto se enquadra.

3 ANÁLISE DOS TEXTOS SOBRE RELATIVIDADE DA SUPERINTERESSANTE

Nesta seção, apresentaremos os resultados da análise dos textos. Foram analisados os seguintes materiais: *"Einstein, relativamente fácil: entenda de uma vez a teoria da relatividade"*, de Bruno Vaiano (2024) [S1]; *"Entenda de uma vez: Teoria da Relatividade"*, de Salvador Nogueira (2019) [S2]; e *"O que é a Teoria da Relatividade?"*, da Redação do *Mundo Estranho* (2011) [S3]. Os resultados obtidos serão discutidos nas subseções a seguir, permitindo identificar em qual das duas formas de divulgação científica, efeito de vitrine ou transmissão de poder, cada texto se enquadra.

3.1 EINSTEIN, RELATIVAMENTE FÁCIL: ENTENDA DE UMA VEZ A TEORIA DA RELATIVIDADE

O texto de Vaiano adota um estilo excessivamente coloquial e apelativo, com o uso frequente de metáforas, comparações humorísticas e expressões populares que comprometem a precisão conceitual. A escrita privilegia o efeito dramático e a empolgação do leitor em detrimento da clareza científica, frequentemente transformando conceitos complexos, como ondas gravitacionais e relatividade geral, em imagens fantasiosas ou simplificações inadequadas. Por exemplo, afirmações como o espaço e o tempo “se distorcem para acomodar os desígnios da luz” ou a ideia de que o motorista se mantém “na estaca zero” criam interpretações metafísicas que não correspondem à física formal e podem induzir erros conceituais. O texto também apresenta

problemas de cronologia e contextualização histórica, misturando descobertas de Einstein, Newton e Galileu de forma que confunde o leitor quanto à sequência dos eventos científicos.

Além disso, o texto demonstra um padrão de divulgação mais próximo do efeito de vitrine do que da transmissão de poder, segundo a classificação de Fourez (1995). Ele busca impressionar e encantar o leitor com curiosidades, experimentos imaginários e referências culturais, mas fornece pouca orientação para o entendimento rigoroso dos fenômenos, limitando a capacidade do público de analisar criticamente os conceitos apresentados. Embora haja esforços para ilustrar ideias como dilatação do tempo e curvatura do espaço com exemplos cotidianos, a falta de precisão conceitual e a abundância de metáforas tornam o texto insuficiente para promover autonomia cognitiva. Dessa forma, apesar de cativante, a matéria falha em transmitir poder de compreensão e corre o risco de consolidar interpretações equivocadas sobre a relatividade. A Tabela 2 sintetiza os resultados dessa avaliação.

Tabela 2. Análise do Conteúdo do Texto da SuperInteressante [S1]

Categoria	Efeito de vitrine	Excerto do artigo
Finalidade	Exaltar Einstein e despertar fascínio pela teoria da relatividade.	“Einstein permanece vivo nos alicerces da física contemporânea e no imaginário popular. Sete décadas após sua morte, ele ainda é o maior dos ícones pop da ciência – sua foto com a língua de fora estampa ecobags e pôsteres em ritmo de Frida Kahloou Marilyn Monroe”
Tipo de conhecimento	Explicações simplificadas e narrativas históricas, mas não operacionais.	“Você só pode afirmar que um ônibus está a 120 km/h porque as multas de trânsito valem em relação ao asfalto. Mas o chão – a superfície da Terra – está se movendo em relação ao Sol. O Sol, por sua vez, está se movendo em relação à Via Láctea.”
Efeito no público	Gera encantamento e sensação de “ter entendido” sem fornecer instrumentos práticos.	“Einstein fez algo razoavelmente simples do ponto de vista matemático e um tanto psicodélico do ponto de vista conceitual. [...] O espaço e o tempo se distorcem para acomodar os desígnios da luz.”
Relação com especialistas	Reforça a autoridade dos grandes nomes (Galileu, Newton, Einstein).	“Newton, o mais célebre dos cabeções dessa época, veio pouco depois e condensou as sacadas de Galileu, Kepler e de si mesmo – entre tantos outros pioneiros – no que hoje chamamos de mecânica clássica.”
Impacto sociopolítico	Ciência como espetáculo cultural, não como instrumento de cidadania.	“Einstein criou o edifício em que se sustenta a astrofísica contemporânea, e nas raras vezes em que o noticiário se volta para o

		céu, seu nome ainda está lá. O grande exemplo é a imagem do buraco negro M87* feita pela iniciativa EHT – a rosquinha laranja que fascinou o mundo em 2019.”
Exemplos dados	Analogias e experimentos mentais, sem aplicação cotidiana direta.	“Vamos para outro experimento imaginário. Agora, você está em um elevador flutuando no vácuo do espaço sideral, distante de qualquer fonte relevante de gravidade. [...] Essa constatação é conhecida como princípio da equivalência.”

Fonte: Autoral (2025)

3.2 ENTENDA DE UMA VEZ: TEORIA DA RELATIVIDADE

O texto de Nogueira adota uma escrita excessivamente simplificada e coloquial, recorrendo a analogias e comparações pouco precisas para explicar conceitos complexos da relatividade. Expressões como “cada observador tem seu próprio palco” e a constante referência a números simbólicos e exemplos do cotidiano buscam cativar o leitor, mas comprometem a exatidão científica. Conceitos centrais, como contração do espaço, dilatação do tempo e simultaneidade relativa, são apresentados de maneira superficial, sem conexão rigorosa com as formulações matemáticas e experimentais da física. A falta de detalhamento conceitual e de distinção entre efeitos relativísticos reais e metáforas didáticas pode gerar interpretações equivocadas, reforçando a ideia de que a relatividade é um fenômeno “estranho” e distante da realidade cotidiana. Além disso, o padrão de divulgação do texto se aproxima claramente do efeito de vitrine. A Tabela 3 sintetiza os resultados dessa avaliação.

Tabela 3. Análise do Conteúdo do Texto da SuperInteressante [S2]

Categoria	Efeito de vitrine	Excerto do artigo
Finalidade	Mostrar a genialidade de Einstein e fascinar o leitor com a relatividade.	“Devemos nossa atual compreensão desses mistérios ao gênio mais famoso que já existiu: Albert Einstein.”
Tipo de conhecimento	Explicações simplificadas, ilustrativas, mas não aplicáveis.	“Imagine que você está num carro a 30 km/h [...] Agora, imagine que, em vez de um carro, quem está vindo na direção contrária é um raio de luz. [...] A velocidade que você medirá dele será de 100 km/h.”
Efeito no público	Produz admiração e sensação de “ter entendido” algo complexo, sem autonomia real.	“Em essência, em 1905, Einstein reescreveu Shakespeare. Não é o mundo todo que é um palco; em vez disso, cada observador tem seu próprio palco!”

Relação com especialistas	Reforça Einstein como autoridade incontestável.	“Devemos nossa atual compreensão desses mistérios ao gênio mais famoso que já existiu: Albert Einstein.”
Impacto sociopolítico	A ciência é apresentada como espetáculo cultural e técnico, não como instrumento de cidadania.	“Espaço e tempo são realmente relativos, e isso mudou tudo na ciência e na tecnologia do século 20.”
Exemplos dados	Analogias literárias e metáforas, sem instruções aplicáveis.	“Instigaram Einstein, aos 16 anos, a pensar como seria apostar corrida com um raio de luz. E esse experimento mental o levaria, dez anos depois, à relatividade.”

Fonte: Autoral (2025)

3.3 O QUE É A TEORIA DA RELATIVIDADE?

O texto da Redação do *Mundo Estranho* apresenta uma escrita simplificada e bastante apelativa, com uso intenso de analogias e exemplos cotidianos para tentar ilustrar os conceitos da relatividade. No entanto, a abordagem carece de rigor conceitual, oferecendo explicações vagas sobre fenômenos como dilatação do tempo e contração do espaço, sem aprofundar-se nas bases experimentais ou matemáticas da teoria. O estilo privilegia a narrativa envolvente e a proximidade com o leitor, mas sacrifica a precisão científica, o que pode induzir interpretações incorretas ou distorcidas sobre a relatividade.

Assim como os demais, o texto não cumpre a função de transmissão de poder, e a Tabela 4 sintetiza os resultados dessa análise, confirmando que todos os textos estudados se enquadram predominantemente na categoria de efeito de vitrine.

Tabela 4. Análise do Conteúdo do Texto da SuperInteressante [S3]

Categoria	Efeito de vitrine	Excerto do artigo
Finalidade	Mostrar a genialidade de Einstein e fascinar o leitor com a relatividade.	“Devemos nossa atual compreensão desses mistérios ao gênio mais famoso que já existiu: Albert Einstein.”
Tipo de conhecimento	Explicações simplificadas, ilustrativas, mas não aplicáveis.	“Imagine que você está num carro a 30 km/h [...] Agora, imagine que, em vez de um carro, quem está vindo na direção contrária é um raio de luz. [...] A velocidade que você medirá dele será de 100 km/h.”
Efeito no público	Produz admiração e sensação de “ter entendido” algo complexo, sem autonomia real.	“Em essência, em 1905, Einstein reescreveu Shakespeare. Não é o mundo todo que é um palco; em vez disso, cada observador tem

		seu próprio palco!”
Relação com especialistas	Reforça Einstein como autoridade incontestável.	“Devemos nossa atual compreensão desses mistérios ao gênio mais famoso que já existiu: Albert Einstein.”
Impacto sociopolítico	A ciência é apresentada como espetáculo cultural e técnico, não como instrumento de cidadania.	“Espaço e tempo são realmente relativos, e isso mudou tudo na ciência e na tecnologia do século 20.”
Exemplos dados	Analogias literárias e metáforas, sem instruções aplicáveis.	“Instigaram Einstein, aos 16 anos, a pensar como seria apostar corrida com um raio de luz. E esse experimento mental o levaria, dez anos depois, à relatividade.”

Fonte: Autoral (2025)

4 ERROS CONCEITUAIS

Os artigos analisados apresentam diversos problemas de natureza histórica e conceitual. A seguir, destacamos alguns desses problemas e, com base na literatura especializada, indicamos as respectivas correções, de modo a esclarecer equívocos e promover uma compreensão mais precisa dos conceitos abordados na Teoria da Relatividade.

1. Ondas gravitacionais:

[S1]: *Em 1916, o alemão [Einstein] previu a existência de ondas gravitacionais – oscilações no próprio tecido do espaço-tempo, que alteram em algumas frações de centímetro o comprimento de onda desses lasers quando passam por eles. Essas ondas são geradas por eventos cósmicos cataclísmicos, como colisões entre buracos negros ou estrelas de nêutrons.*

Atribui erroneamente a previsão de ondas gravitacionais a Einstein em 1916, quando Poincaré já havia mencionado essas oscilações ao tentar estender a invariância de Lorentz a fenômenos gravitacionais em 1905 (Poincaré, 1905, 1906; cf. Katzir, 2015; Nunes & Queirós, 2023, 2025). A formulação de 1916 continha imprecisões matemáticas, sendo o trabalho de 1918, aquele considerado correto (Cattani & Maria, 1993).

2. Experimentos mentais e papel da matemática:

[S1]: *Einstein não triunfou tanto por sua matemática quanto por sua imaginação. Para entendê-lo, basta imaginar junto.*

Textos afirmam que basta imaginar para compreender a relatividade geral, minimizando a importância do formalismo matemático. Na realidade, a teoria decorreu de cálculos complexos, que só depois permitiram interpretações conceituais (Earman; Glymour, 1978; Martins, 2012a).

3. História do Princípio da Relatividade:

[S1]: *Então, veio Galileu. Ele tem o crédito de ter sido o primeiro a perceber que, na física, as coisas só fazem sentido em relação a outras coisas. Daí a palavra “relatividade”, diga-se. Não existe um referencial absoluto – nem no centro da Terra, nem no Sol, nem em lugar algum*

Atribuir a Galileu a formulação completa do princípio da relatividade é impreciso. Ele apenas iniciou a ideia, enquanto Copérnico antecipou a ausência de centro cósmico, Newton estabeleceu a lei da inércia, e Poincaré consolidou a versão moderna por volta de 1900 (Poincaré, 1900, 1904; 1905, 1906, Lorentz, 1921; Scribner, 1964; Martins, 2015).

4. Referenciais inerciais e exemplos cotidianos:

[S1]: *A bordo de um avião, com as janelas fechadas, é impossível notar que estamos a 10 km de altitude e 900 km/h. Dá para andar até o banheiro, conversar e comer. Da perspectiva dos passageiros, o avião é um referencial parado e é o chão que está se movendo a 900 km/h para trás. Dói no senso comum, mas não faz diferença para as equações. Elas dão os mesmos resultados.*

Efeitos como diferença de pressão e luminosidade existam; eles são compensados por sistemas de pressurização e não decorrem do Princípio da Relatividade.

5. Referenciais no espaço:

[S1]: [...] *you está no espaço vazio, sentado em sua nave, e uma outra nave passa por você. Não há estrelas para servir de referencial, só a escuridão. Nessas circunstâncias, é impossível determinar quem está parado e quem está se movendo. Até onde o piloto da outra nave pode aferir, é ele que está parado – e você é que está se aproximando.*

A menção à ausência de estrelas como justificativa para não determinar repouso é enganosa; todo movimento é relativo a um referencial arbitrário (Martins, 2012b).

6. Maxwell e luz:

[S1]: *Em 1865, um escocês de barba desgrenhada chamado James Maxwell publicou um conjunto de equações que descreviam os fenômenos eletromagnéticos com enorme precisão. Elas eram de uma correção e elegância sem par, mas continham em si um mistério: indicavam que a luz sempre se desloca a uma velocidade de 300 mil km/s, e esse valor emergia por si só.*

A constância da velocidade da luz é apresentada como mistério; na verdade, é uma propriedade esperada para ondas eletromagnéticas, assim como ocorre com ondas sonoras (Darrigol, 2000; Martins, 2015).

7. Éter luminífero:

[S1]: *Não fazia sentido. A velocidade do som só faz sentido em relação ao ar parado. A velocidade das ondas sísmicas só existe em relação à crosta terrestre. A luz precisava de um referencial, porque nada é absoluto – alô, Galileu? Muitos físicos, então, tentaram preencher essa lacuna de um jeito deselegante: defendendo a existência de algo chamado éter luminífero.*

Sugere que a hipótese do éter era tola ou deselegante. Na realidade, o éter surgiu como conceito coerente dentro do contexto filosófico e físico da época; Newton também o considerava plausível (Martins, 1993, 1998, 2009, 2015).

8. Indetectabilidade do éter:

[S1]: *Tudo certo, não fosse a parte do “indetectável”. A única razão para se postular a existência do éter é que ele parecia uma obrigação teórica, uma necessidade lógica diante do que se sabia sobre outras ondas. Não havia qualquer evidência prática de que o dito-cujo estivesse lá;*

A princípio, o éter não era considerado indetectável. Experimentos de Fizeau indicaram arrastamento parcial, e diversas tentativas de medir a velocidade da Terra em relação ao éter resultaram negativas (Martins, 2015).

9. Experimento de Michelson:

[S1]: *Foi nesse contexto que o físico americano Albert Michelson idealizou, em 1887, um dispositivo chamado interferômetro óptico. Esse aparato experimental era uma tentativa de detectar ou não a existência do éter – e pôr fim à questão que afligia a física.*

[S2]: *No fim do século 19, diversos experimentos tentaram detectar esse tal “éter”, medindo a variação da velocidade da luz através dele, mas tudo que conseguiram foi demonstrar que ela era sempre a mesma, pouco importando qualquer outro movimento. Na prática, era como se o éter não existisse.*

Michelson realizou suas primeiras medições interferométricas em 1881, e não em 1887. Seu objetivo não era testar a existência do éter, mas medir a velocidade da Terra em relação a um éter estacionário, de acordo com o mode-

lo de Fresnel. Os resultados obtidos apresentaram múltiplas interpretações possíveis e não permitiram conclusões definitivas sobre a presença ou ausência do éter (Poincaré, 1902, 1904; Martins, 1998, 2015).

10. Soma de velocidades da luz:

[S1]: *Não houve interferência, porém. A luz, em quaisquer circunstâncias, parecia se propagar sempre à mesma velocidade: aproximadamente 300 mil km/s. Bizarro. Se você acende uma lanterna parado e um lanterna em um carro a 50 km/h, é de se esperar que a luz da lanterna do carro ande 50 km/h mais rápido do que a lanterna parada. [...] Esse raciocínio leva a uma conclusão absurda. Vamos reforçá-la: mesmo que o carro com a lanterna de alguns parágrafos atrás milagrosamente conseguisse alcançar 99% da velocidade “c”, a luz continuaria fugindo de você a 300 mil km/s. Como é possível?*

[S2]: *Agora, imagine que, em vez de um carro, quem está vindo na direção contrária é um raio de luz. Para não nos torturar com as contas, vamos imaginar que a velocidade dele fosse de apenas 100 km/h. O senso comum diria que você o verá se aproximar a 130 km/h (a sua velocidade somada à dele). Mas não. A velocidade que você medirá dele será de 100 km/h. E, se houver alguém parado à beira da estrada, ele também medirá 100 km/h. As velocidades não se somam. Como é possível?*

Há uma confusão entre a constância da velocidade da luz e o Princípio da Relatividade. A velocidade constante da luz indica apenas que não depende da velocidade da fonte emissora (Martins, 2015; Darrigol, 2000). O experimento de Michelson-Morley mostrou a ausência do “vento do éter” e corroborou o Princípio da Relatividade (Poincaré, 1900, 1904, 1905, 1906). Experimentos para investigar especificamente a constância da velocidade da luz em relação a fontes em movimento só ocorreram em 1918, nos trabalhos de Majorana (Majorana, 1918, 1919).

11. Experimentos mentais de Einstein:

[S1]: *Foram elas que instigaram Einstein, aos 16 anos, a pensar como seria apostar corrida com um raio de luz. E esse experimento mental o levaria, dez anos depois, à relatividade.*

[S2]: *Para além dos experimentos, as consagradas equações do eletromagnetismo formuladas por James Clerk Maxwell no século 19 pareciam sugerir que a velocidade da luz no vácuo era de fato sempre a mesma. Foram elas que instigaram Einstein, aos 16 anos, a pensar como seria apostar corrida com um raio de luz. E esse experimento mental o levaria, dez anos depois, à relatividade.*

Trata-se de um mito. Os textos exageram o papel do pensamento juvenil de Einstein, ignorando anos de maturação conceitual e cálculos necessários para desenvolver a relatividade. Na realidade, aos 16 anos Einstein ainda desconhecia a teoria eletromagnética de Maxwell, e o famoso experimento mental, se analisado à luz da teoria clássica de Maxwell, contém diversos equívocos conceituais (Martins, 2015).

12. Éter e “verdade” de Einstein:

[S1]: *A verdade, porém, era um pouco mais estranha. E só um físico abraçou o surrealismo em vez de evitá-lo: Einstein. [...] Einstein fez algo razoavelmente simples do ponto de vista matemático e um tanto psicodélico do ponto de vista conceitual. Partiu da premissa de que o éter não existia – porque não pode existir um referencial privilegiado em relação aos demais.*

A ideia de que Einstein teria alcançado a verdade é inadequada; ele rejeitou o éter por razões epistemológicas, mas posteriormente revisou essa posição. (Martins, 2015). De forma mais ampla, a existência do éter configura uma questão de natureza metafísica, não podendo ser resolvida por procedimentos científicos (Poincaré, 1902).

13. Contração do espaço e dilatação do tempo:

[S1]: *Albert concluiu que é possível porque, quanto mais rápido você se desloca, mais devagar o tempo passa da sua perspectiva. Essa lentidão no relógio compensa a rapidez do deslocamento no espaço e mantém o motorista na estaca zero. Matematicamente, trata-se de algo muito engenhoso: o espaço e o tempo se distorcem para acomodar os desígnios da luz. Filosoficamente, parece um absurdo completo: por que o Universo funcionaria assim? Os experimentos práticos, porém, são inescapáveis. Eles confirmam que isso acontece.*

[S2]: *Quanto mais rápido você anda, mais o espaço se contrai no sentido do seu movimento. [...] Quanto mais rápido você anda, mais devagar o tempo passa para você.*

[S3]: *Se você estiver andando, por exemplo, as horas vão ser mais vagarosas para você do que para alguém que esteja parado. Mas, como as velocidades que vivenciamos no dia a dia são muito pequenas, a diferença na passagem do tempo é ínfima. [...] Para um corpo parado, o tempo corre com velocidade máxima. Mas quando o corpo começa a se movimentar e ganhar velocidade na dimensão do espaço, a velocidade do tempo diminui para ele, passando mais devagar. [...] Uma consequência dessa alteração da velocidade do tempo é a contração no comprimento dos corpos. Segundo a Teoria da Relatividade Especial – a primeira parte da teoria de Einstein, elaborada em 1905 –, quanto mais veloz alguma coisa está, mais curta ela fica.*

Textos descrevem esses efeitos como ajustes que o Universo faz, sugerindo referencial absoluto, o que contraria o Princípio da Relatividade. Cada observador percebe o espaço e o tempo em seu próprio referencial. Na realidade, cada observador inercial percebe o espaço e o tempo em seu próprio referencial como se fossem normais, mas verifica que medições de comprimento e duração realizadas em outros referenciais inerciais diferem das suas, sem que haja um padrão universal de tempo ou espaço “correto” (Martins, 2012b).

14. Relatividade restrita:

[S1]: *Nascia a teoria da relatividade restrita, ou especial – “restrita” porque ela vale apenas para situações de velocidade constante, em que não há influência da gravidade nem qualquer outra forma de aceleração.*

A ideia de que a relatividade restrita se aplicaria apenas a corpos em velocidade constante é equivocada. A teoria exige, na verdade, apenas que os referenciais de aplicação sejam inerciais, ou seja, em movimento retilíneo uniforme. Dentro desse quadro, é perfeitamente possível descrever movimentos acelerados, desde que sejam analisados a partir de um referencial inercial adequado (Martins, 2012b).

15. Tempo da luz

[S1]: *Quanto mais rápido você se desloca no espaço, é claro, menos você se desloca no tempo. E a luz, que viaja à velocidade máxima do Universo, é o oposto de nós no sofá: se desloca exclusivamente no espaço. Da perspectiva dela, o tempo está parado, não existe. Se uma onda eletromagnética tivesse experiência subjetiva, ela veria todo o caminho do Sol até nossa pele como um instante só.*

Afirmar que “tempo está parado para a luz” é incorreto. Referenciais inerciais sempre medem a velocidade da luz como constante e finita; tempo próprio é definido apenas para partículas com massa de repouso (Martins, 2012).

16. Velocidade da luz inalcançável:

[S1]: *É claro que esse é um exercício de imaginação. É impossível alcançar a velocidade da luz. Não só pela limitação técnica óbvia – não existem motores e combustíveis com essa potência e eficiência –, mas porque o próprio Universo não permite: só energia pura (ou partí-*

culas sem massa, como os fótons) têm a prerrogativa de “ver” o tempo parar. Se você é um ser com massa, dê adeus ao sonho.

Partículas como o fóton¹ e a energia não possuem massa de repouso (minkowskiana), mas podem apresentar massa associada ao momento (maupertuisiana) e massa relacionada ao movimento (cinética). (Lorentz, 1912; Langevin, 1913; Martins, 2012b).

17. Equação $E = mc^2$

[S1]: *Essa foi mais uma ilusão que Einstein transformou em pó. Ele descobriu que massa pode se transformar em energia, e vice-versa. E descobriu que a quantidade de energia (e) contida em um pedacinho de matéria é igual à massa desse pedacinho(m) multiplicada pela velocidade da luz ao quadrado (c^2) – que é um número estupidamente grande. Eis aí: $e = mc^2$. Qualquer átomo humilde contém em si um caminhar de energia em potencial; é por isso que uma bomba atômica faz tanto estrago.*

[S3]: *Daí surgiu a célebre equação $E = mc$ (energia = massa x a velocidade da luz aoquadrado), que revela que uma migalha de matéria pode gerar uma quantidadeabsurda de energia.*

Há uma interpretação equivocada de que a famosa equação $E = mc^2$ representaria a transformação da massa em energia. Na realidade, essa relação descreve a energia de repouso associada à massa de um corpo, sem implicar conversão entre substâncias distintas. Ou seja, não se trata de transformar “matéria” em “energia”, mas de quantificar o conteúdo energético inerente à massa em repouso. (Martins, 2012; Nunes, Queirós, Cunha, 2022; Nunes, Queirós, 2024).

18. Peso da energia:

[S1]: *Para um veículo atingir uma velocidade próxima à da luz, ele precisaria de uma quantidade homérica de energia. E o problema, agora sabemos, é que energia pesa.*

De fato, a energia exerce peso (Planck, 1907); entretanto, tais conclusões só podem ser derivadas do princípio da equivalência (Einstein, 1907) e não de considerações relativas à massa inercial associada à energia (2012b, 2015).

19. Princípio da equivalência:

¹ Embora haja controvérsias, veja por exemplo Goldhaber & Nieto (2010).

[S1]: [...] *aceleração e gravidade parecem equivalentes – e são, tanto que essa constatação é conhecida como princípio da equivalência. Einstein chegou a essa conclusão sem fazer conta alguma. Ele realmente imaginou um elevador enquanto estava distraído no trabalho, e descreveria esse gedankenexperiment (“experimento mental”, em alemão) como o “pensamento mais feliz da minha vida”.*

A simplificação de que aceleração e gravidade são idênticas ignora que o princípio da equivalência só se aplica a regiões pequenas (locais) do espaço-tempo, onde os efeitos de um campo gravitacional uniforme podem ser considerados equivalentes aos de uma aceleração (Einstein, 1907)

20. **Metáforas do espaço-tempo:**

[S1]: *Quando uma coisa pesada como a Terra ou o Sol está apoiada no espaço-tempo, ele afunda – do mesmo jeito que sua cama quando você se senta. Essa depressão faz as coisas (como nós e os demais objetos) se moverem em direção à Terra; do mesmo jeito que bolinhas de gude na cama rolariam na direção do seu traseiro*

Comparações com uma cama que afunda ou com bolinhas de gude induzem raciocínio circular, pois utilizam conceitos de gravidade e peso para explicar a própria gravidade. Na realidade, o espaço-tempo é uma estrutura geométrica cuja curvatura é determinada pela distribuição de massa e energia (Martins, 1998).

21. **Desvio da luz pelo Sol:**

[S1]: *Einstein também determinou que amassa do Sol curvaria a trajetória da luz das outras estrelas até nossos olhos por causa da distorção no espaço-tempo – algo verificado em 1921 durante um eclipse observado aqui do Brasil, na cidade cearense de Sobral.*

Os textos analisados atribuem de maneira equivocada a descoberta do desvio da luz ao Sol exclusivamente a Einstein, utilizando o termo “distorção” de forma imprecisa e indicando erroneamente o ano do eclipse como 1921, quando, na realidade, ocorreu em 1919. Além disso, ignoram que já havia uma previsão newtoniana para o desvio da luz, embora com valor diferente, e que a verificação experimental foi resultado de uma corroboração coletiva envolvendo duas expedições, uma em Sobral, no Ceará, e outra na Ilha do Príncipe, na costa da África (Nunes & Queirós, 2022).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil dos textos de divulgação científica sobre a Teoria da Relatividade publicados pela revista Super Interessante, buscando identificar se predominava o efeito de vitrine ou a transmissão de poder, bem como apontar eventuais erros conceituais. A análise dos três textos selecionados ("Einstein, relativamente fácil: entenda de uma vez a teoria da relatividade", de Bruno Vaiano, 2024 [S1]; "Entenda de uma vez: Teoria da Relatividade", de Salvador Nogueira, 2019 [S2]; e "O que é a Teoria da Relatividade?", da Redação do Mundo Estranho, 2011 [S3]) revelou que todos apresentam características consistentes com o efeito de vitrine.

Os textos estudados enfatizam o fascínio e a admiração pelo gênio de Einstein e pelos fenômenos da relatividade, utilizando analogias, metáforas e exemplos do cotidiano, mas oferecem pouca profundidade conceitual ou operacional. Observou-se ainda uma série de imprecisões históricas e conceituais, como a atribuição incorreta da previsão de ondas gravitacionais a Einstein em 1916, a simplificação excessiva de experimentos mentais, a confusão entre constância da velocidade da luz e Princípio da Relatividade, interpretações equivocadas de contração do espaço e dilatação do tempo, bem como a apresentação incorreta de conceitos relacionados ao éter, relatividade restrita, equivalência entre massa e energia e princípios da relatividade geral.

Esses resultados indicam que, embora os textos consigam engajar o público e despertar interesse pelo tema, falham em fornecer ferramentas cognitivas que permitam compreensão crítica ou aplicação prática dos conceitos, limitando a função educativa da divulgação científica. Entre as limitações do estudo, destaca-se o número reduzido de textos analisados e a restrição a uma única publicação, o que impede generalizações mais amplas sobre o padrão de divulgação científica em outras revistas ou mídias.

Como desdobramentos futuros, sugere-se ampliar a análise para outros periódicos e formatos de divulgação, bem como investigar estratégias de comunicação que conciliem acessibilidade e rigor conceitual, promovendo não apenas admiração, mas também autonomia cognitiva e participação crítica do público.

blico nos debates científicos. Dessa forma, a pesquisa contribui para a reflexão sobre práticas de divulgação científica e sobre os desafios de transmitir conhecimento complexo de forma precisa e acessível.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2015.
- CATTANI, C.; MARIA, M. Conservation laws and gravitational waves in general relativity (1915-1918). In: EARMAN, J.; JANSSEN, M.; NORTON, J. D. (Ed.). **The attraction of gravitation: new studies in the history of general relativity**. v. 5. Boston: Birkhäuser, 1993. p. 63-87.
- DARRIGOL, O. **Electrodynamics from Ampère to Einstein**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- EARMAN, J.; GLYMOUR, C. Lost in the tensors: Einstein's struggles with covariance principles 1912–1916. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, v. 9, n. 4, p. 251-278, 1978.
- EINSTEIN, A. Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogene Folgerungen. **Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik**, v. 4, p. 411–462, 1907.
- FOUREZ, G. **Construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora UNESP, 1995.
- GOLDBAHER, A. S.; NIETO, M. M. Photon and graviton mass limits. **Reviews of Modern Physics**, v. 82, n. 1, p. 939–979, 2010.
- KATZIR, S. Poincaré's relativistic theory of gravitation. In: KOX, A. J.; EISENSTAEDT, J. (eds.). **The universe of general relativity**. Boston: Birkhäuser, 2005. p. 15-38.
- LANGEVIN, P. L'inertie de l'énergie et ses conséquences. **Journal de Physique Théorique et Appliquée**, v. 3, p. 553–591, 1913.
- LORENTZ, H. A. Deux mémoires de Henri Poincaré sur la physique mathématique. **Acta Mathematica**, v. 38, p. 293-308, 1914-1921.
- LORENTZ, H. A. Sur la masse de l'énergie. **Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles**, v. 2, p. 139–153, 1912.
- MAJORANA, Q. Experimental demonstration of the constancy of velocity of the light emitted by a moving source. **Philosophical Magazine**, v. 37, n. 217, p. 145–150, 1919.
- MAJORANA, Q. On the second postulate of the theory of relativity: Experimental demonstration of the constancy of velocity of the light reflected from a moving mirror. **Philosophical Magazine**, v. 35, n. 206, p. 163–174, 1918.
- MARTINS, R. A. A maçã de Newton: história, lendas e tolices. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 167-189.
- MARTINS, R. A. **A origem histórica da relatividade especial**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

MARTINS, R. A. Como distorcer a física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica 2 - Física moderna. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p. 265–300, 1998.

MARTINS, R. A. Em busca do nada: considerações sobre os argumentos a favor do vácuo ou do éter. **Trans/Form/Ação**, v. 16, p. 07–27, jan. 1993.

MARTINS, R. A. **O universo: teorias sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Livraria da Física, 2012a.

MARTINS, R. A. **Teoria da relatividade especial**. São Paulo: Livraria da Física, 2012b.

NOGUEIRA, S. Entenda de uma vez: Teoria da Relatividade. **Super Interessante**, 28 maio 2019. Atualizado em 26 jan. 2022. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/entenda-de-uma-vez-teoria-da-relatividade/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

NUNES, C. L. C.; QUEIRÓS, W. P. An alternative proposal for interpreting two recurring misinterpretations in the relativistic mass-energy relationship. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 36, n. 2, p. 161–166, dez. 2024.

NUNES, C. L. C.; QUEIRÓS, W. P. As hipóteses de Poincaré sobre a gravitação. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 18, e1041, 2025.

NUNES, C. L. C.; QUEIRÓS, W. P. O eclipse de 1919: um século de mitos históricos sobre a relatividade geral: the 1919 eclipse: a century of historical myths on general relativity. **Caderno de Física da UEFS**, v. 20, n. 2, p. 2601.1–19, 2022.

NUNES, C. L. C.; QUEIRÓS, W. P. Poincaré e o princípio da relatividade: uma tradução comentada do ensaio “Sobre a dinâmica do elétron”. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 16, n. 2, p. 765-792, 2023.

NUNES, R. C.; QUEIRÓS, W. P.; CUNHA, J. A. R. Conceito de massa e a relação massa-energia no conteúdo de relatividade especial em livros didáticos de física. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 34, n. 1, p. 9–21, 2022.

PLANCK, M. Zur Dynamik bewegter Systeme. **Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin**, v. 29 (Erster Halbband), p. 542–570, 1907.

POINCARÉ, H. L'état et l'avenir de la physique mathématique. **Bulletin des Sciences Mathématiques**, v. 28, p. 302-324, 1904.

POINCARÉ, H. **La science et l'hypothese**. Paris: Flammarion, 1902.

POINCARÉ, H. La théorie de Lorentz et le principe de réaction. **Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles**, v. 5, p. 252-278, 1900.

POINCARÉ, H. Sur la dynamique de l'électron. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, v. 140, p. 1504-1508, 1905.

POINCARÉ, H. Sur la dynamique de l'électron. **Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo**, v. 21, p. 129-176, 1906.

REDAÇÃO MUNDO ESTRANHO. O que é a Teoria da Relatividade? **Mundo Estranho / Super Interessante**, 18 abr. 2011. Atualizado em 22 fev. 2024. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-e-a-teoria-da-relatividade-2/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

SCRIBNER JR., C. Henri Poincaré and the principle of relativity. **American Journal of Physics**, v. 32, p. 672-678, 1964.

VAIANO, B. Einstein, relativamente fácil: entenda de uma vez a teoria da relatividade. **Super Interessante**, 20 dez. 2024. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/einstein-relativamente-facil-entenda-de-uma-vez-a-teoria-da-relatividade/>. Acesso em: 30 abr. 2025.