

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA COMO MUDANÇA DE PARADIGMA PARA A INTRODUÇÃO DOS AXIOMAS DE ISAAC NEWTON EM DIÁLOGO COM O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA¹

*André Vinícius Dias Senra **

*Manoel Fernando Lobato Martins ***

RESUMO: O ensino dos Axiomas de Isaac Newton no ensino médio é um dos tópicos da física clássica mais popular no espaço escolar. Nesse trabalho propomos uma metodologia para introduzir esses axiomas a luz da Educação Especial para estudantes tocados por algum tipo de transtorno de neurodesenvolvimento. Além de propor uma mudança de paradigma para a introdução dos axiomas de Isaac Newton em diálogo com Transtorno do Espectro Autista – TEA, usamos um embasamento metodológico do referencial História e Filosofia da Ciência (HFC) com fins de analisar os Axiomas enquanto modelo de ensino de física, Leis de Newton. Esse trabalho teve como objetivo a elaboração de uma cartilha denominada INCLUDocente e uma sequência didática usando HFC e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para servirem de apoio aos docentes que ministram aulas para estudantes autistas. E os resultados foram aplicados em turma, sendo assim, pretendemos nesse trabalho discutir como foram os aprendizados da introdução às Leis de Newton usando a HFC antes e depois da abordagem.

PALAVRAS-CHAVE: Axiomas de Isaac Newton, História e Filosofia da Ciência, Transtorno do Espectro Autista.

HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE AS A PARADIGM SHIFT FOR THE INTRODUCTION OF ISAAC NEWTON'S AXIOMS IN DIALOGUE WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

ABSTRACT: Teaching Isaac Newton's Axioms in high school is one of the most popular topics in classical physics in schools. In this paper, we propose a methodology to introduce these axioms in light of Special Education for students affected by some type of neurodevelopmental disorder. In addition to proposing a paradigm shift for the introduction of Isaac Newton's axioms in dialogue with Autism Spectrum Disorder - ASD, we use a methodological basis from the History and Philosophy of Science (HFC) framework to analyze the Axioms as a model for teaching physics, Newton's Laws. This work aimed to develop a booklet called INCLUDocente and a didactic sequence using HFC and Digital Information and Communication Technologies (TDIC) to support teachers who teach autistic students. And the results were applied in the class, so in this paper we intend to discuss how the learnings of the introduction to Newton's Laws using HFC were before and after the approach.

KEYWORDS: Isaac Newton's Axioms, History and Philosophy of Science, Autism Spectrum Disorder.

¹ O presente artigo é parte da dissertação de Manoel Fernando Lobato Martins, defendida em 23/07/2024, no programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) - Polo 15. Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal Fluminense - Volta Redonda/ RJ, com orientação de André Vinícius Dias Senra.

* Doutor em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia pela UFRJ, Professor do IFRJ/VR, andre.senra@ifrj.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-9952-9005>

** Mestre em Ensino de Física pelo MNPEF/15-UFF, Professor da SEEDUC/RJ, Felobato2@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-9701-2982>

Introdução

No Brasil, a inclusão educacional escolar, é uma ação política, cultural, social e pedagógica. É uma ação que visa garantir o direito de todos os alunos de estarem juntos, aprendendo e participando (Nunes; Azevedo; Schmidt, 2013).

Buscando corroborar com a temática “Todo mundo no mesmo lugar e ao mesmo tempo” e assim, compreender e conseqüentemente colaborar para os avanços de uma política de inclusão educacional, este artigo vem com uma proposta de discutir a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no espaço de sala de aula, especificamente nas aulas de Física. A motivação, por essa temática, surgiu a partir de minhas vivências, nesses últimos quatro anos, período do ano letivo de 2019 até 2022, pré-pandemia e pós-pandemia, ministrando aulas de física para estudantes com algum tipo de transtorno de neurodesenvolvimento, como Deficiência Intelectual, Autismo, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Dislexia entre outros. Motivado também de observação das dificuldades enfrentadas por meus familiares, na busca de serviços educacionais na perspectiva de educação especial, próximas as suas residências. Ou seja, sentir-me no dever agir em prol dessa temática.

Sendo assim, este artigo surgiu também para criar possibilidades para os futuros professores que venham a ter experiências com alunos com transtornos de neurodesenvolvimento.

O Transtorno Autista é uma condição de desenvolvimento neurológico que afeta a comunicação, o comportamento e a interação social. Essa condição está classificada no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (APA, 2014, p. 50–51), como pertencente à categoria denominada Transtornos de Neurodesenvolvimento, recebendo o nome de Transtornos do Espectro Autista (TEA), e a pessoa tocada por esse transtorno é denominada Autista.

Conforme Gomes e Barby (2022):

propõem a classificação das faixas de apoio conjuntamente com as características diagnósticas, argumentando que as pessoas com TEA podem precisar de ao menos 3 níveis diferentes de apoio, descritos como: (N1) exige apoio, (N2) exige apoio substancial e (N3) exige apoio muito substancial (APA, 2014, p. 56–57).

Com os avanços de pesquisas realizadas por educadores e estudiosos a favor de pessoas com necessidades de atendimento educacional especializado (AEE), foi necessário ampliar o ambiente para que estes pudessem aumentar sua interação com outras pessoas, e o melhor espaço para ocorrer essa interação é no ambiente escolar, de preferência em sala de aula no ensino regular. Em contrapartida, ocorre o surgimento de uma crise, pois exige uma mudança de paradigma por parte dos docentes.

Segundo o filósofo norte – americano Thomas Kuhn (1962), o conceito de mudança de paradigma é uma teoria sobre como a ciência avança e se desenvolve. Kuhn argumentou que a ciência, não progride de maneira contínua e acumulativa, como muitas vezes se pensava antes da sua abordagem.

Em vez disso, Kuhn propôs que a ciência avançasse através de fases de desenvolvimento normal (ciência normal) intercalada com períodos de mudança radical (revolução científica). Ele descreveu a fase denominada de ciência normal, como um período em que os cientistas trabalham dentro de um paradigma estabelecido.

Segundo Thomas Kuhn (1962), um paradigma é o conjunto de crenças, práticas e valores que guiam a pesquisa científica em uma determinada disciplina. Durante a ciência normal, os cientistas trabalham para resolver quebra-cabeças e problemas dentro dos limites desse paradigma. No entanto, à medida que a ciência normal avança, podem surgir anomalias persistentes que desafiam a capacidade do paradigma atual de explicá-la. Isso pode levar a uma crise em que o paradigma começa a ser questionado.

Nesse contexto, conseguimos dialogar com essa contemporaneidade e realizar uma analogia as estruturas de revoluções de Thomas Kuhn (1962). Pois a educação se deu por muitos anos, como uma ciência normal, as aulas eram conduzidas de forma tradicional, onde tanto o professor ou professora de Física abordava algum tópico do currículo escolar, desconsiderando qualquer singularidade cognitiva dos estudantes, pois existia um paradigma já estabelecido.

No passado, dificilmente um aluno ou aluna com problemas de neurodesenvolvimento, estava inserido em sala de aula. Pois, os mesmos eram segregados, em diferentes espaços, como as instituições especializadas, escolas especiais, salas de recurso, classes especiais, salas de apoio, escola especial e instituições de abrigo, que tinham como função desenvolver atividades (nem sempre de caráter pedagógico) com pessoas que tivessem uma deficiência aparente ou que apresentassem alterações de ordem intelectual, sensorial e psicológica (Michels, 2005, p. 7).

Concomitante ao crescimento de alunos matriculados na rede regular de ensino, ainda é um desafio no Brasil encontrar cursos de formação para professores, com conhecimentos sólidos de psicologia e pedagogia que orientassem o corpo docente para atuar junto a esta clientela que apresentam distúrbios graves de comportamentos. A partir da Lei Berenice Piana (Brasil, 12/2012), é instituída em seu 1º artigo a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (PNPP -TEA), onde a mesma define o que é o TEA.

O ensino de física na perspectiva da educação inclusiva para discentes com autismo tem sido objeto de crescente interesse acadêmico devido a justificativa já mencionada anteriormente. Conforme argumentado por Silva et al. (2021) a necessidade de aulas adaptadas e reforçar a importância do professor de física para a inserção desse aluno autista em sala de aula, ressaltando ao mesmo tempo a importância da capacitação docente e reflexão sobre o papel da escola, para que ocorra realmente a inclusão e a aprendizagem significativa. Por exemplo, Corrêa et al. (2020) destaca a necessidade do docente, primeiramente saber como transformar o ambiente escolar em um ambiente acolhedor para o estudante.

E em seguida entender como funciona um cérebro neurodivergente, para então, ter condições de criar estratégias para que este aluno participe de forma satisfatória do processo de ensino-aprendizagem. Não há outra forma de fazer isso se não conhecendo o TEA. Da mesma forma, Borges et al. (2021) ratifica que ao entender o TEA e suas especificidades nos dá uma dimensão de como ele pode impactar na qualidade de vida, nas relações com o outro e assim nortear as ações dos docentes para promover a efetiva aprendizagem dos indivíduos autistas inseridos nas classes regulares de ensino.

Conforme diz Huguenin et al. (2016), esta lei também incentiva, como indica a diretriz do inciso VII o corpo docente a buscar uma capacitação para acolher estudantes autistas. Assim, “o incentivo à formação e à capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com transtorno do espectro autista, bem como a pais e responsáveis” (Brasil, 12/2012). Considerando, fatores como ausência de tempo, custo financeiro ou outras questões pessoais, muitos professores não chegam a buscar esse tipo de formação.

É notável o descaso na qualificação do docente na ausência de recursos necessários à complementação educacional do Público-Alvo da Educação Especial (PAEE) e de uma equipe de profissionais que propicie acompanhamento especializado, ou seja, psicológico e pedagógico.

Em linhas gerais, o que se observa nas unidades de ensino, é uma educação inclusiva desconectada entre teorias e práticas pedagógicas inclusivas, acreditando nas propostas de bons costumes, onde cada instituição buscar sua própria forma desarticulada de inclusão, onde as possibilidades reais de serem inseridos num ambiente que, na verdade, muitas das vezes são excluídos do espaço principal escolar, a sala de aula, e inseridos numa sala de recurso multifuncional (SRM), no mesmo turno e que esse estudante autista é matriculado.

O termo inclusão, não está sendo abordado nesse artigo como antônimo de exclusão, e sim uma forma de mudança na orientação intelectual do professor de física, com objetivos práticos mais favoráveis a todos os estudantes, ou seja, uma metodologia ativa², que tornarão suas aulas de física mais favoráveis ao ensino e aprendizagem de todos. Para que isso seja possível é fundamental assegurar a igualdade de oportunidades, proporcionando a cada um, o que necessita em função de suas características e necessidades individuais (Guijarro, 2005, p. 9).

Diante do presente contexto educacional de inclusão de alunos com TEA nas escolas regulares, essa pesquisa visa o objetivo geral propor um ensino introdutório dos axiomas de Isaac Newton, usando proposta metodológica ativa como as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC, ou somente TIC) e o emprego de uma abordagem Histórico e Filosófica da Ciência (HFC) no ensino, pode

² Segundo Nascimento e Coutinho (2016) são formas inovadoras de educar, que estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensório/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva.

ser um potencial aliado na proposta para possibilitar também aos estudantes autistas serem mais críticos, autônomos e protagonistas; e a quebra de paradigmas por parte dos docentes e a comunidade escolar. Pois, é um tipo de preconceito estrutural.

O ponto central do diálogo entre ensino dos axiomas (leis) de Newton para estudantes autistas e a HFC, é a quebra de paradigma que consiste numa mudança de atitude por parte dos docentes, visando pôr em prática estratégias pedagógicas específicas que os professores precisarão realizar para conceber um ensino inclusivo e contextual de ensino de forma real.

Para definir um conjunto de aprendizagem que os estudantes devem desenvolver no decorrer de todas as modalidades da Educação Básica, usaremos como suporte a Brasil (2017), ao trabalharmos com as habilidades EM13CNT207 e EM13CHS606, as quais norteiam respectivamente:

Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (Brasil, 2017, p. 565).

Conforme, o resultado da pesquisa realizada nesse trabalho, a maioria do professor de física e de outras áreas não possuem conhecimentos sobre questões de neurodesenvolvimento de seus alunos. Então, como irão contribuir para auxiliar esses alunos denominados autistas³, na busca de uma aprendizagem mais significativa no ensino de física?

Descrição do trabalho desenvolvido

A apresentação da proposta dessa sequência didática, aos discentes, deve ser feita dando ênfase ao uso da História e Filosofia da Ciência, como ferramenta norteadora para o ensino das Leis de Newton. Por possuir um caráter exploratório, esse trabalho envolveu levantamento bibliográfico; entrevistas com professores do Estado do Rio de Janeiro que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (Selltiz; Wrightsman; Cook, 1967). Buscamos nessa entrevista, informações a respeito, o quanto o professor ou a professora conhece a respeito sobre educação inclusiva, especificamente o objeto de estudo o TEA e construímos para estes, um embasamento teórico e prático de uma cartilha INCLUIDocente. Outra abordagem metodológica foi direcionada também ao professor ou professora de física, como possibilidade de aplicação da sequência didática com uso da HFC, para ensinar as Leis de Newton para estudantes autistas.

A partir da tríade teórica: História, Filosofia da Ciência (HFC), Ensino da física (EF) e Transtorno do Espectro Autista (TEA), buscamos dessa forma diálogos entre elas e assim, resultaram em dois produtos educacionais. São eles: a cartilha (INCLUIDocente) e a Sequência Didática (SD).

³ Nesse trabalho não se tematiza os casos relacionados de autista severo

Características gerais da escola

A presente SD foi executada em uma escola da rede pública estadual, localizada na zona oeste da Cidade do Rio de Janeiro, de forma mais pontual o Centro Integrado de Educação Pública Brizolão Mário Quintana – CIEP 225, localizado no bairro de Campo Grande - Rio de Janeiro. Esta oferece uma estrutura boa de salas de aulas, todas climatizadas, claras e com projetores, além de um laboratório de Ciências em fase montagem. O público-alvo envolvido foi uma turma do 3º ano do Ensino Médio (EM), a qual era a única turma que eu trabalhava e possuía um aluno com diagnóstico de autismo. A aplicação foi durante o 4º bimestre no ano letivo de 2023.

A cartilha: INCLUIDocente

Essa cartilha de educação inclusiva é muito prática, acessível e oferece uma orientação específica para todos os docentes⁴ em exercícios em sala de aula. Ela aborda uma variedade de elementos essenciais, garantindo aos professores uma atualização a respeito da educação inclusiva. Esse embasamento⁵ vai auxiliá-lo(la) na tomada de decisão e a ampliação de seu conhecimento sobre o que é o Transtorno do Espectro Autismo (TEA). Assim, os professores ou as professoras irão possibilitar a ampliação de seus conhecimentos sobre a questão da educação inclusiva, e mais, sob a perspectiva do Ensino Colaborativo.

Sequência didática para introdução dos axiomas de Isaac Newton com uso da história e filosofia da ciência (HFC) e uso da Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC) para estudantes com TEA

Nessa sequência, foi proposto o uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) para introduzir os Axiomas de Newton. A mesma tem um objetivo de apresentar uma abordagem de ensino qualitativo dos conceitos físicos, de forma mais dinâmica, histórica e viva; reconhecer os fundamentos da formação filosóficas das Leis de Newton em contexto do dia a dia; propiciar concepções mais críticas sobre a ciência; melhorar a compreensão dos conceitos tratados; melhorar a qualidade da argumentação dos alunos em relação à síntese newtoniana.

Rompendo o paradigma com um ensino tradicional, onde o professor utiliza o quadro de tinta para expor os assuntos serão abordados, como:

- explicar o princípio da inércia, onde muitas das vezes, limita-se expondo a definição tradicional que diz “se um corpo está em repouso permanece em repouso e se um corpo está em movimento permanece movimento retilíneo uniforme”;

⁴ Neste caso, considero todos os professores, não somente os professores da área de física.

⁵ Noções básicas, porém, extremamente importantes a respeito do autismo.

- o princípio fundamental da dinâmica (PFD), nessa lei o professor, faz um desenho de um bloco e um bonequinho, denominado palito, que aplica uma força sobre o bloco;
- e a terceira lei de Newton; nessa lei o professor usa, por exemplo, um ímã e um prego para explicar o princípio da ação e reação em forma de desenho estático.

De modo geral, as aulas de física ocorrem de formas tradicionais, com aplicações de fórmulas (equações), leis prontas e rígidas, para Krasilchik (2000). Nada contra a metodologia tradicional e os recursos didáticos disponíveis ao professor em sua abordagem das demonstrações dessas leis. Sendo que, para essa finalidade iremos considerar que geralmente os estudantes autistas são muitos visuais. Sendo assim, existe uma possibilidade de ocorrer uma maior interação desses alunos com as aulas, com professor e o tópico em questão, Os Axiomas de Isaac Newton. Principalmente, devido à falta de contato visual nos alunos autistas. A sugestão para o uso de Graphics Interchange Format (GIFs), além de facilitar a interpretação dos fenômenos envolvidos, devido à dinâmica das imagens, também tornam as aulas mais interativas auxiliam nas construções de conceitos como, inércia, quantidade de movimento, força, massa.

Tabela 1 - Sequência Didática

Etapas	Descrição	Duração
1	Primeiro encontro	
	Apresentação da proposta metodológica aos alunos	30 min
2	Segundo encontro	
	Aplicação do pré-teste	60 min
3	Terceiro encontro	
	Apresentação de documentário em vídeo sobre a bibliografia de Isaac Newton h tts://www.youtube.com/watch?v=uac7S7Nyae8	52 min
4	Quarto encontro	
	Aula expositiva - Uso da História e Filosofia da Ciência e TDICs (GIFs) para introdução dos Axiomas de Isaac Newton	60 min
5	Quinto encontro	
	Aula expositiva - Uso da História e Filosofia da Ciência e TDICs (GIFs) para introdução dos Axiomas de Isaac Newton	60 min
6	Sexto encontro	
	Avaliação bimestral (pós-sequência didática)	100 min

Fonte: elaborado pelos próprios autores

A escolha pela HFC como ferramenta norteadora dessa sequência didática, é importante para mudar a visão dos professores de física, mostrando outro modo de falar sobre as Leis de Newton, usando referencial da História e Filosofia da Ciência (HFC) e para possibilitar aos estudantes compreenderem

aspectos importantes sobre a construção do conhecimento sobre os axiomas de Newton, que hoje é conhecido como As Leis de Newton (Newton; Cohen; Westfall, 2002).

Resultados obtidos

Foi aplicado um pré-teste com uso da apostila da SEEDUC/RJ que foi utilizada durante a pandemia. O foi composto por 5 (cinco) questões objetivas para os alunos realizarem. A após a aplicação dessa sequência didática, observou-se uma maior atenção da turma aos fenômenos demonstrados com uso dessas TDICs. Neste sentido, foi possível perceber que durante a aplicação dessa sequência, o uso da HFC com uso da TDIC como ferramenta educacional, a turma apresentou-se mais motivada, inclusive o aluno autista. Logo, a mitigação do desinteresse dos alunos e a potencialização a participação ativa de todos eles, durante e após a aplicação da SD nas aulas de física foram bastante efetivas. Geralmente, esse é um problema pontual enfrentado por muitos professores de física.

Em comparação com o pré-teste foi observado uma melhora nos resultados referentes aos conceitos científicos trabalhados. Os alunos realizaram uma avaliação para compor a nota da prova 4.º bimestre. A pontuação máxima da avaliação bimestral é de 5,0 (cinco) pontos. Sendo assim, 74.6% dos alunos alcançaram a pontuação 2,5 |–|4,0. Considerando os resultados em limite superior e inferior incluídos na turma, 2,5 pontos é o limite inferior para não realizar outra avaliação como a recuperação e 4,0 pontos é o limite superior da pontuação máxima atingida na avaliação pela turma. O aluno com TEA realizou uma avaliação adaptada e alcançou a nota igual a 3,0 pontos.

Considerações finais

O presente trabalho possibilitou tecer reflexões sobre o ensino de física para alunos com transtorno do espectro autista (TEA) nas classes regulares da Educação Básica; bem como trouxe questões como falta de preparo de muitos professores da área de física, assim também de professores de outras áreas do conhecimento da educação básica do Estado do Rio de Janeiro.

Sendo assim, todas as etapas iniciais do estudo foram essenciais para o desenvolvimento e elaboração da cartilha INCLUIDocente. O levantamento acerca do questionário, onde setenta e três professores e professoras das esferas administrativas federal e estadual participaram e evidenciaram a importância dos setores educacionais para a promoção dos programas de formação continuada de professores para o tema da educação especial – Autismo.

Em função da sua dimensão educacional, é de grande relevância, para o processo educativo nos espaços de educação inclusiva. Nessa sequência, a metodologia empregada no ensino de física, proporcionou debates e reflexões acerca da formação docente e a introdução dos axiomas de Isaac

Newton com uso da história e filosofia da ciência (HFC) e uso da TDIC para estudantes com TEA no ensino médio.

Diante da introdução de novas práticas; os alunos, inclusive o aluno com TEA, por sua vez também foram motivados intrinsecamente, despertando sua atenção e promovendo assim, seu envolvimento no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física.

REFERÊNCIAS

- A. P. A. **Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5**. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: <http://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.institutopebioetica.com:br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>. Acesso em: 28/05/2025.
- BORGES, A. dos A. D. et al. **Ensino de física e autismo: articulações no ensino médio**. Universidade Federal de Uberlândia, 2021. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31445> Acesso em: 28/05/2025.
- BRASIL, J. **Ministério da Educação. Base nacional comum curricular**. [S.l.]: MEC Brasília, 2017.
- BRASIL. **Lei Berenice Piana**. LEI Nº 12.764, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2012., Brasília, 12/2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm. Acesso em: 28/05/2025.
- CORRÊA, T. J. A. R. et al. **Ensino de física para estudantes autistas**. Universidade Federal de Uberlândia, 2020.
- GOMES, K. M. L. R.; BARBY, A. A. de O. M. **Coensino, ensino colaborativo e docência compartilhada na inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão integrativa**. Educação em Revista, v. 23, n. 1, p. 287 – 304, 2022. <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/13345> Acesso em: 28/05/2025.
- GUIJARRO, M. R. B. **Inclusão: um desafio para os sistemas educacionais**. MEC. Ministério da Educação. Ensaio Pedagógico: Construindo Escolas Inclusivas. Brasília: MEC, SEESP, p. 7 – 14, 2005.
- HUGUENIN, J. A. O. et al. **A lei da esperança. Autismo: Vivências e Caminhos**, 2016. <https://openaccess.blucher.com.br/article-list/autismo-292/list/#undefined> Acesso em: 28/05/2025.
- KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em perspectiva, SciELO Brasil, v. 14, p. 85 – 93, 2000. <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF> Acesso em: 28/05/2025.
- KUHN, T. **Estrutura das Revoluções Científicas**. 2005. ed. [S.l.]: PERSPECTIVA, 1962.

MARTINS, Manoel Fernando Lobato. **História e Filosofia da Ciência como mudança de paradigma para a introdução dos axiomas de Isaac Newton em diálogo com Transtorno do Espectro Autista**. Dissertação defendida no programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) - Polo 15. Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda/ RJ.

MICHELS, M. H. **Paradoxos da formação de professores para a Educação Especial: o currículo como expressão da reiteração do modelo médico-psicológico**. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 11, n. 02, p. 255 – 272, 2005. <https://www.scielo.br/j/rbee/a/BPyrWSTNN6XLSpY9ZVtyQWr/abstract/?lang=pt> Acesso em: 28/05/2025.

NASCIMENTO, T. E. do; COUTINHO, C. **Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências**. Multiciência online, v. 2, n. 3, p. 134 – 153, 2016. <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v2/n3/7a8f7a1e21d0610001959f0863ce52d2.pdf> . Acesso em: 28/05/2025.

NEWTON, I.; COHEN, I.; WESTFALL, R. **Newton: textos, antecedentes, comentários**. Org. Bernard Cohen & Richard S. Westfall, Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto: EDUERJ, 2002.

NUNES, D. R. de P.; AZEVEDO, M. Q. O.; SCHMIDT, C. **Inclusão educacional de pessoas com Autismo no Brasil: uma revisão da literatura**. Revista Educação Especial, Universidade Federal de Santa Maria, v. 26, n. 47, p. 557 – 572, 2013. <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/10178> Acesso em: 28/05/2025.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S. **Planejamento de pesquisa. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo, Ed. Herder e Ed. da Universidade de São Paulo, 1967.

SILVA, G. F. D. et al. **O ensino de física na perspectiva inclusiva e o espectro autista: possibilidades didáticas no ensino médio**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2021. <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/2030/O%20ENSINO%20DE%20F%3%8DSICA%20NA%20PERSPECTIVA%20INCLUSIVA%20E%20O%20ESPECTRO%20AUTISTA%20possibilidades%20did%C3%A1ticas%20no%20ensino%20m%C3%A9dio%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 28/05/2025.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2025.

Aprovado em: 14 de abril de 2025.