

Ensino de ciências para educandos com Transtorno do Espectro Autista: o que sugere a literatura nacional

Science teaching for students with Autism Spectrum Disorder: what the national literature suggests

Enseñanza de las ciencias para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista: lo que sugiere la literatura nacional

Recebido: 31/05/2022 | Revisado: 16/06/2022 | Aceito: 17/06/2022 | Publicado: 19/06/2022

Débora Regina de Paula Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8758-8916>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: debora.nunes@ufrn.br

Maria Santa Borges do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7845-5484>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: mariasantaborgess@gmail.com

Francisco de Paula Nunes Sobrinho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8408-4111>
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: fnuessobrinho@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo relata os resultados encontrados em uma pesquisa de Revisão Integrativa da Literatura sobre técnicas e procedimentos metodológicos, de uso corrente no Ensino de Ciências (EC), no Brasil, a educandos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O trabalho de pesquisa consistiu na busca, agrupamento e análise de artigos científicos, conforme critérios de exclusão previamente estabelecidos. A busca por artigos nacionais que foram incluídos ocorreu nas bases de dados eletrônicas e de acordo com descritores alinhados ao objetivo geral do estudo, compreendendo o período 2016-2021. O problema que originou a presente pesquisa refere-se à carência de projetos dessa natureza, conduzidos no Brasil, que tenham como objetivo consolidar o que é preconizado pela Prática Baseada em Evidência (PBE). Foram identificados 9 estudos, de natureza não experimental, envolvendo educandos diagnosticados com TEA, inseridos em classes regulares da Educação Básica ou da Educação Especial. Foi detectada uma multiplicidade de conteúdos de Ciências, incluindo-se temáticas específicas das áreas da Biologia, Química e Física. Os resultados dessa revisão indicaram a prevalência no emprego simultâneo de distintas estratégias pedagógicas para o EC, com destaque para o uso de recursos visuais, jogos didáticos e atividades práticas. A despeito dos dados das pesquisas relatarem os efeitos positivos das práticas implementadas, esses resultados devem ser interpretados com cautela. Além do precário diálogo estabelecido com a literatura internacional sobre as PBE para o EC, são reconhecidas fragilidades na descrição dos procedimentos metodológicos de ensino, nas características dos participantes das pesquisas, assim como nas variáveis dependentes sob investigação.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista; Ensino de ciências; Revisão integrativa da literatura; Práticas baseadas em evidências

Abstract

This article reports the results found in an integrative literature review on techniques and methodological procedures, currently used in Science Education (SE), in Brazil, for students diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD). The research work consisted of searching, grouping, and analyzing scientific articles, according to previously established inclusion criteria. The articles were retrieved from electronic databases using the descriptors aligned with the general objective of the study. The problem that gave rise to the present research refers to the lack of investigations of this nature, conducted in Brazil and which aim to consolidate what is advocated by Evidence-Based Practice (EBP). The nine studies identified were published between 2016 and 2021, had non-experimental natures, involved students diagnosed with ASD, included in regular Elementary, Middle and High school settings, as well as Special Education environments. In this context, a variety of science contents was detected, including specific topics in Biology, Chemistry and Physics. The results of this review indicated the prevalence of simultaneously using different pedagogical strategies for teaching science, with emphasis on the use of visual resources, didactic games, and practical activities. Despite the research data reporting the positive effects of the implemented practices, these

results must be interpreted with caution. Limited reference to the current international literature on EBP for CE associated with poor description of the teaching methods, participant characteristics as well as in the dependent variables under investigation were identified.

Keywords: Autism Spectrum Disorder; Science education; Integrative literature review; Evidence based practice.

Resumen

Este artículo relata los resultados encontrados en una revisión integrativa de la literatura sobre técnicas y procedimientos metodológicos, actualmente utilizados en la Educación en Ciencias (ES), en Brasil, para estudiantes diagnosticados con Trastorno del Espectro Autista (TEA). El trabajo de investigación consiste en buscar, agrupar y analizar artículos científicos, según criterios de inclusión previamente establecidos. Los artículos fueron recuperados de bases de datos electrónicas utilizando los descriptores alineados con el objetivo general del estudio. El problema que dio origen a la presente investigación se refiere a la falta de investigaciones de esa naturaleza, realizadas en Brasil y que tengan como objetivo consolidar lo que preconiza la Práctica Basada en la Evidencia (PBE). Los nueve estudios identificados fueron publicados entre 2016 y 2021, tenían carácter no experimental, estudiantes involucrados diagnosticados con TEA, incluidos en entornos regulares de Educación Primaria, Secundaria y Pre-universitario, así como en entornos de Educación Especial. En este contexto, se detectó una variedad de contenidos de ciencias, incluyendo temas específicos de Biología, Química y Física. Los resultados de esta revisión indicaron la prevalencia del uso simultáneo de diferentes estrategias pedagógicas para la enseñanza de las ciencias, con énfasis en el uso de recursos visuales, juegos didácticos y actividades prácticas. A pesar de los datos de investigación que informan los efectos positivos de las prácticas implementadas, estos resultados deben interpretarse con cautela. Se identificó una referencia limitada a la literatura internacional actual sobre PBE para EC asociada con una descripción deficiente de los métodos de enseñanza, las características de los participantes y las variables dependientes bajo investigación.

Palabras clave: Trastorno del Espectro Autista; Enseñanza de las ciencias; Revisión integradora de literatura; Práctica basada en la evidencia.

1. Introdução

No Brasil, em meados dos anos 60 do século passado, mudanças significativas ocorreram no Ensino de Ciências (EC), o que beneficiou sobremaneira todo o Ensino Fundamental. Historicamente, a meta principal se constituía na qualificação profissional com vistas ao atendimento de uma sociedade industrializada (Borba, 2013). À época, o EC se caracterizava pelo emprego de metodologias tecnicistas e conteudistas, popularizadas nos anos de 1960 e 1970. Seu principal objetivo era a transmissão de um conhecimento científico considerado objetivo, neutro e inquestionável (Ayres & Selles, 2012).

A partir dos anos 1980, por influência de correntes construtivistas, ganham relevo as práticas dialógicas, que se propunham à construção de um conhecimento crítico e reflexivo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), oriundos na década de 1990, destacavam a importância em serem utilizados os saberes da ciência como elementos de interpretação e intervenção. Nesse âmbito, a própria Ciência passou a ser ensinada como um saber histórico e provisório, mantendo-se conectada a uma pluralidade de conhecimentos de cunho social, cultural, político e econômico.

Essa tendência foi reforçada na década subsequente com a expansão do Ensino Fundamental, prolongado pelo período de oito para nove anos de duração, além da adoção de um modelo interdisciplinar de ensino, com a pretensão de impulsionar as Ciências da Natureza. Ao serem integradas, essas Ciências favoreceriam, através da prática, a contextualização dos saberes e das experiências discentes. Em consonância com esse paradigma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2016, apregoa que o EC deve estar comprometido com o letramento científico pautado na investigação. Assim, devendo capacitar o educando a utilizar o conhecimento e técnicas científicas para compreender e resolver problemas inspirados em situações cotidianas relacionadas ao mundo das ciências (Cunha, 2012).

Nesse cenário, aprender ciências, na atualidade, tem implicações importantes na vida diária, uma vez que tomamos decisões “sociocientíficas” cotidianamente (Holdbrook & Rannikmae, 2009), que envolvem práticas como cuidar da água, selecionar alimentos, descartar rejeitos, ler e interpretar rótulos, dentre outros. Isso requer a compreensão de conceitos, conhecimento de vocabulários específicos, além da habilidade de formular hipóteses para resolver problemas (Jackson & Hanline, 2019; Knight et al., 2015).

Em um panorama inclusivo de educação, o EC deve ser ofertado a todos os alunos, compreendendo, também, os quase 300 mil educandos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA), presentes nas escolas brasileiras (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP], 2022). Muitos desses indivíduos, por suas especificidades sociocomunicativas, cognitivas e sensoriais, apresentam dificuldades em acompanhar o currículo regular na classe comum. No caso das disciplinas de ciências, essa tendência é atribuída, particularmente, por limitações na transposição da linguagem científica para o cotidiano, o que requer a compreensão de analogias, metáforas e conceitos abstratos contidos em textos científicos (Mastropieri & Scruggs, 1992).

Assim, é de suma importância identificar metodologias de EC que favoreçam a aprendizagem de educandos com TEA. Apesar da relevância dessa temática, poucos são os estudos identificados na literatura que abordam o EC para pessoas com TEA. Merecem destaque três pesquisas de revisão da literatura publicadas na última década (Barnett et al., 2018; Apanasionok et al., 2019; Taylor et al., 2020).

De forma geral, essas pesquisas de revisão incluíram estudos envolvendo educandos com idade variável entre 5 e 21 anos, inseridos em classes regulares, salas de educação especial e salas de recursos. Foram prevalentes as pesquisas que empregaram delineamentos experimentais ou quase experimentais para avaliar os efeitos das práticas interventivas na aprendizagem de vocabulários e de conceitos científicos, assim como na compreensão textual e oral de conteúdos de ciências. A sobreposição de datas dos estudos revisados nessas três pesquisas (2000-2018) justifica a convergência dos seus achados.

Barnett e colaboradores (2018) didaticamente agruparam as estratégias de ensino empregadas nas 10 pesquisas analisadas em dois grandes grupos, os modelos de instrução direta e os modelos interativos, baseados em problemas. O primeiro refere-se ao ensino expositivo e estruturado, composto por sequências didáticas, práticas de monitoramento de aprendizagem e protocolos para avaliar a generalização dos resultados da aprendizagem. O segundo envolve atividades de leitura, observação e experimentação para a resolução de problemas. Os resultados revelaram efeitos promissores dos dois conjuntos de estratégias, quando associados a recursos visuais como textos digitais, organizadores gráficos, mapas mentais, anotações guiadas, estratégias de análise textual e apresentações em slides.

Apanasionok e colaboradores (2019) salientaram, nos 30 estudos analisados, os efeitos da Instrução Sistemática (IS), como prática interventiva eficaz, consubstanciando sua inclusão na categoria de Prática Baseada em Evidência (PBE) para o EC, de alunos com distúrbios do desenvolvimento (Spooner et al., 2011). A IS é concebida como um modelo de ensino baseado na Análise Experimental do Comportamento (AEC), focado em comportamentos específicos (respostas isoladas ou cadeia de respostas) e mensuráveis. Dentre os procedimentos analítico-comportamentais empregados no IS, destacaram-se a *análise de tarefas*, caracterizada pela decomposição de comportamentos complexos em unidades mais simples; o *time delay*, que trata da apresentação de um reforçador após determinado período de espera do respondente; a *hierarquia de dicas*, que diz respeito ao fornecimento de “pistas” graduais para a emissão de uma resposta desejada e; a *modelagem*, que consiste em processo de reforçamento de respostas desejadas.

Taylor e colaboradores (2020) resumiram os achados dos 11 estudos revisados em um quadro destacando as especificidades de 10 estratégias interventivas, seis das quais haviam sido previamente ressaltadas nos dois outros estudos de revisão. Vale, portanto, destacar o uso de recursos tecnológicos diversificados, assim como determinadas práticas instrucionais como a instrução incorporada às atividades escolares (*embedded instruction*), o ensino por tentativas discretas e a modelação por vídeo. A *embedded instruction* envolve o uso de múltiplas e breves interações de ensino entre o professor e o aluno durante as atividades cotidianas de sala de aula. O ensino por tentativas discretas é uma forma estruturada de instrução, baseada na AEC, caracterizada pela divisão do conteúdo a ser ensinado em pequenas unidades. Também inspirada na AEC, a modelação por vídeo consiste na apresentação, por meio de filmagens, de comportamentos a serem ensinados.

A despeito da relevância dos achados nos estudos, nenhuma das supracitadas pesquisas de revisão incluiu investigações conduzidas no Brasil. Nesse contexto, o objetivo do presente artigo é relatar os resultados de um estudo de revisão, para identificar, na literatura nacional, nos últimos 6 anos, as pesquisas de natureza interventiva envolvendo o EC para educandos com TEA. Assinale-se que pesquisas de intervenção têm como objetivo analisar a efetividade das práticas interventivas usadas no EC no Brasil. O período previamente selecionado (2016-2021) coincide com a publicação da BNCC, que propõe uma nova estrutura no EC.

2. Metodologia

2.1 Delineamento de pesquisa

Com vistas a identificar, reunir, analisar e sintetizar os estudos nacionais, de natureza interventiva, que trataram do EC para educandos com TEA, foi adotado como delineamento de pesquisa a Revisão Integrativa da Literatura (RIL). Por meio do panorama de conhecimento traçado, a RIL viabiliza a identificação das melhores práticas de intervenção, como também salienta as lacunas no conhecimento que precisam ser preenchidas por estudos futuros (Mendes et al., 2008).

2.2 Procedimentos

O processo de busca e varredura na literatura especializada foi desencadeado pela formulação da seguinte pergunta norteadora de pesquisa: “Quais estratégias de EC têm sido praticadas com alunos diagnosticados com TEA na educação básica, no Brasil, nos últimos 6 anos?” Em seguida, as duas primeiras autoras conduziram, de maneira independente, a busca por estudos dessa natureza no Portal de Periódicos da CAPES, Google Acadêmico e no SciELO. Os três portais foram selecionados por disponibilizarem artigos publicados no Brasil.

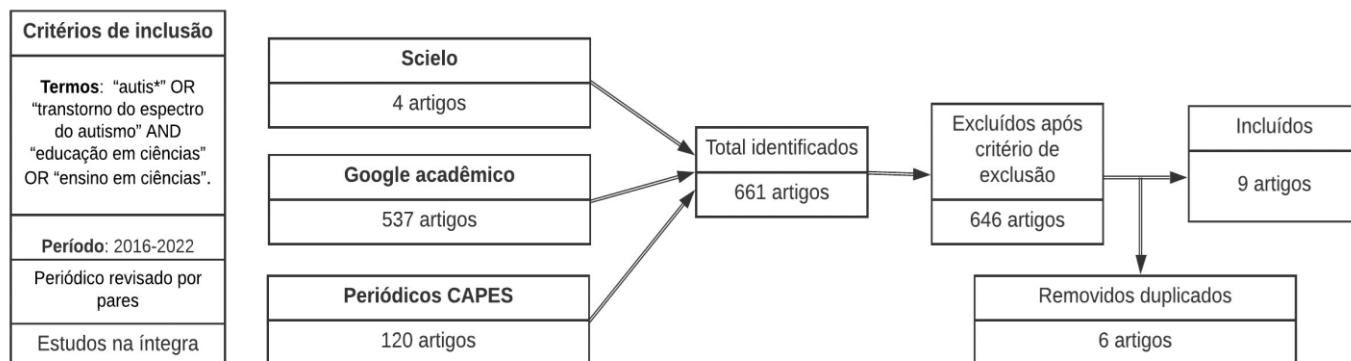
Os termos de busca incluíram dois conjuntos de palavras, em português e inglês: (a) “autis*” ou “transtorno do espectro do autismo” e (b) “educação em ciências” ou “ensino em ciências”. O operador booleano OR foi empregado entre grupos de palavras e o operador AND utilizado para conectar vocábulos de grupos distintos.

Como critério de inclusão, foram considerados os estudos: (1) publicados em periódicos revisados por pares; (2) que incluíssem, ao menos, um educando com diagnóstico de TEA; (3) cujo contexto remetesse à Educação Básica; (4) publicados nos últimos 6 anos (janeiro de 2016 a janeiro de 2022); (5) de natureza interventiva, sendo descritos os efeitos de uma prática nas respostas dos educandos com TEA. Foram excluídos os estudos que não atendiam a esses cinco critérios de inclusão, que não abordavam, especificamente, os efeitos da intervenção proposta no repertório de comportamento dos alunos, ou que não estavam disponibilizados, na íntegra, nas bases de dados utilizadas.

3. Resultados e Discussão

O cruzamento dos descritores resultou em nove artigos publicados em periódicos científicos disponíveis nas três plataformas eletrônicas pesquisadas. No total, foram encontrados 4 estudos no SciELO, 120 no Portal de Periódicos da CAPES, 537 no Google Acadêmico. Após análise do título, do conteúdo do resumo e das palavras-chave, foram identificados 9 estudos que atendiam aos critérios preestabelecidos pelos autores da presente pesquisa, como apresentado no fluxograma abaixo.

Figura 1 - Fluxogramas da sistemática de seleção de estudos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Um quadro sinóptico (Quadro 1) foi produzido com base na tabulação das seguintes categorias de análise: (1) Objetivos do estudo; (2) Alunos público-alvo (idade, ano, aspectos sociocomunicativos e comportamentais); (3) Contexto de ensino (sala de aula regular, sala de recursos multifuncionais – SRM; escola especial); (4) Estratégias de Ensino do conteúdo de Ciência/Materiais usados (variável independente); (5) Comportamento alvo (variáveis dependentes); (6) Resultados.

Quadro 1 - Quadro sinóptico dos estudos analisados.

Autor (ano)	Objetivos	Público-alvo	Contexto	Estratégias/Materiais	Comportamento alvo	Resultados
Cesar, Oliveira, Araújo, Soares, Soares, (2020)	Descrever experiência no EC para favorecer a compreensão de conteúdo sobre partes de uma árvore e animais	1 aluna (9 anos) do 3º ano do Ensino Fundamental, com TEA e “ansiedade crônica”	Sala de aula comum Ensino Fundamental (3º ano)	Material manipulável (maquete) sobre plantas e animais	Compreensão de conteúdo de ciências	A aluna fez uso dos materiais, os demais alunos evidenciaram interesse
Fonseca, Hardoim, Mansilla, Fonseca (2021)	Descrever a participação da SRM na aprendizagem de Ciências Naturais de um aluno com TEA.	1 aluno com TEA (14 anos) do 7º ano do Ensino Fundamental	SRM e Sala de aula comum (7º ano)	Recursos de interesse do aluno, computador, brinquedos, jogos	Aprendizagem em geral	Relato descritivo indicando que o aluno participou das atividades
Gonçalves, Kuark e Filho (2020)	Descrever um relato de experiência no EC.	4 alunos do Ensino Fundamental (não reveladas as idades ou sexo)	Sala de aula comum, SRM	Jogos, materiais concretos, adaptação de atividade escrita, recursos audiovisuais	Participação nas atividades propostas	Relato descritivo indicando a participação dos alunos
Martins e Pereira (2021)	Analisar o desenvolvimento sociocomunicativo de um grupo de crianças com TEA por meio da realização e aplicação de oficinas	9 alunos (7 - 14 anos); 3 alunos com deficiências múltiplas Anos iniciais do Ensino Fundamental	Escola Especial	Oficina de saúde bucal	Desenvolvimento sociocomunicativo	Relatos descritivos indicando melhoria nas habilidades sociocomunicativas
Moura e Camargo (2021)	Descrever uma proposta pedagógica no Ensino da Física	7 alunos com TEA (9 - 13 anos)	Escola Especial	Emprego de sequência de ensino investigativa (SEI)	Compreensão dos conceitos de ar e movimento dos objetos (Física)	Relato descritivo indicando que os alunos compreenderam o fenômeno quando utilizados os demais sentidos, além da visão

Oliveira e Strohschoen, (2019)	Descrever a utilização de um material alternativo para a construção de artefatos	18 alunos, sendo 2 com autismo (8-9 anos (?))	Sala regular	Mapa conceitual Jogos Criação de protótipo	Participação nas atividades propostas	Relatos descritivos indicando participação dos alunos
Santos, Lima, Sacramento, Shaw (2021)	Descrever relato de experiência sobre alimentação saudável	Aluna com TEA e Transtorno Opositivo Desafiador leve (4 anos); aluno com TEA leve (5 anos), aluna com desenvolvimento típico (4 anos)	Ensino remoto	Realização de oficina pedagógica remota com família	Participação nas atividades propostas	Relatos descritivos indicando participação dos alunos
Sousa, Lima, Melo, Novaes e Teles (2021)	Descrever experiência no uso da Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) no EC Ciências	8 alunos com deficiências diversas, incluindo um com TEA (idade 7-17 anos)	SRM	Uso de RA e RV	Participação nas atividades propostas	Relatos descritivos indicando participação dos alunos
Xavier e Rodrigues (2021)	Descrever uma experiência na concepção de ar	Aluno, 6 anos, com TEA leve e (TDAH)	Não revelado	Uso de materiais concretos	Compreensão de conceitos científicos, particularmente de Química	Dados descritivos indicando que a aluna assimilou os conteúdos abordados

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das informações das bases de dados (2022).

A combinação de múltiplas estratégias pedagógicas para o EC foi prevalente nos 9 estudos identificados nessa pesquisa de revisão da literatura. Xavier e Rodrigues (2021), por exemplo, utilizaram distintas práticas, concatenadas em uma Sequência Didática (SD), para o ensino do sistema respiratório a um educando de 6 anos de idade diagnosticado com TEA, associado ao Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A SD é concebida como um conjunto de atividades didáticas interligadas, planejadas para ensinar um conteúdo específico de forma sequencial. Os dados da pesquisa, estruturada como um estudo de caso, foram produzidos por meio de portfólio e gravações em áudio. Considerando o foco de interesse do educando, os autores associaram a respiração com a temática dos dinossauros, em atividades lúdicas. Nesse contexto, utilizaram materiais concretos (garrafa pet) associados a recursos visuais, que incluíam animações e imagens do sistema respiratório. Os resultados da atividade avaliativa, apresentados na última etapa da SD, revelaram a boa compreensão do aluno sobre o conteúdo exposto.

Além da Sequência Didática (SD), essa revisão identificou o uso de Sequência de Ensino Investigativo (SEI) como estratégia de EC. As SEI consistem em sequências de atividades (aulas) que abrangem um tópico do programa escolar no qual cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas (Carvalho, 2013). No estudo de caso descrito por Moura e Camargo (2021), foi analisada a efetividade do uso de SEI no ensino da Física para sete estudantes, na faixa etária variando entre 9 e 13 anos, diagnosticados com TEA, matriculados em duas escolas de Educação Especial. Os resultados dessa pesquisa revelaram, por meio de relatos descritivos, que os educandos aprenderam os assuntos relacionados ao conceito de *força* e seus efeitos.

Cesar et al. (2020), por sua vez, focaram no ensino de “plantas e animais” para uma aluna de 9 anos de idade com diagnóstico de TEA e “ansiedade crônica”. Os materiais didáticos usados no estudo foram confeccionados considerando-se as necessidades educacionais especiais da educanda. Conforme ilustrado no artigo, os materiais consistiam em um jogo adaptado e uma pequena maquete que, de acordo com os autores, poderiam ser classificados como recursos de Tecnologia Assistiva. Ambos tinham como estratégia a associação de imagens e palavras, salientando o foco na aprendizagem de vocabulário. Apesar de não revelarem o contexto onde os materiais foram usados com a aluna, os autores relataram terem favorecido a

aprendizagem dos conteúdos propostos. Ademais, salientaram que esses recursos foram aprovados pelos professores e que poderiam ser utilizados com sucesso, por diversos alunos, em turmas inclusivas.

O uso de múltiplos métodos de EC foi também a estratégia empregada por Gonçalves, Kuark e Filho (2020). Apesar de não especificarem as idades cronológicas dos participantes ou os conteúdos específicos lecionados, os registros fotográficos apresentados no artigo sugerem tratar-se dos anos iniciais, havendo, dentre as atividades, tarefa sobre as camadas atmosféricas. Embasados na Teoria de Aprendizagem Significativa (Ausbel, 1971), esses pesquisadores propuseram, em parceria com docentes do Atendimento Educacional Especializado, atividades diversificadas empreendidas em múltiplos contextos da escola, onde foram utilizados jogos, mapas conceituais e atividades baseadas em filmes. Os autores destacaram a importância de adaptar livros didáticos, assim como modificar enunciados, fontes e espaçamentos gráficos para favorecer a compreensão da leitura e da escrita. Relataram, de forma descritiva, que essas práticas estimularam a curiosidade, a motivação, a atenção, a concentração, a memorização e a fixação de conceitos dos alunos com TEA. Por fim, identificaram melhorias nas habilidades sociais, assim como no nível de rendimento escolar dos educandos.

Oliveira e Strohschoen (2019), por sua vez, descreveram uma atividade sobre reciclagem de materiais, desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, composta por 18 alunos, incluindo dois com diagnóstico de TEA. Nessa atividade, os alunos criaram, de forma coletiva, mapas conceituais, desenhos (protótipos), assim como confeccionaram os artefatos projetados a partir de canos de PVC. Os autores ainda descreveram a participação de todos os alunos em um jogo de matemática desenvolvido a partir de um dos materiais criados. Não foram registrados dados individuais sobre a participação dos educandos com TEA, sendo relatado apenas que estiveram ativamente envolvidos em todas as etapas do processo.

Sousa, Lima, Melo, Novaes e Teles (2021) empregaram recursos da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV) para apresentar as temáticas de Ecossistemas Locais e os Planetas do Sistema Solar a 8 alunos (7-17 anos) com necessidades educacionais específicas, incluindo um educando com TEA. A RA e RV viabilizam a inserção e manipulação de objetos virtuais animados no mundo real. Registros descritivos da pesquisa, conduzida no contexto da Sala de Recursos Multifuncional (SRM) do AEE, revelaram que os participantes aprenderam os conteúdos e que os pais e professores mostraram-se satisfeitos com os resultados da intervenção.

A SRM foi também o cenário da pesquisa conduzida por Fonseca et al., (2021). Esse estudo teve como objetivo geral analisar as contribuições da SRM na aprendizagem de Ciências Naturais de um educando com TEA, de 14 anos de idade, regularmente matriculado em uma turma do 7º ano. Por meio de relatos descritivos, os autores destacaram o emprego de atividades pedagógicas e lúdicas, de interesse do educando, para a compreensão de temáticas diversificadas, incluindo-se aquelas direcionadas aos cuidados pessoais e ao meio ambiente. O artigo em apreço traz imagens dos materiais utilizados na SRM, sendo possível identificar, dentre outros, brinquedos, jogos e computador. Embora não tenham sido apresentados dados mais precisos, os autores afirmaram que as habilidades desenvolvidas no contexto da SRM foram transpostas à sala de aula regular.

Além dos educandos do Ensino Fundamental, nessa revisão foram identificados artigos cujos participantes eram crianças pequenas, da Educação Infantil. Nos primeiros anos de escolarização, o EC deve ser ofertado, de forma lúdica e integrada, com as diferentes áreas de conhecimento, sendo privilegiadas temáticas relacionadas ao cotidiano das crianças. Nesse âmbito, merece destaque a pesquisa conduzida por Santos, Lima, Sacramento, Shaw, (2021), que teve como objetivo o ensino da alimentação saudável para um grupo de três pré-escolares, incluindo duas crianças com TEA (4-5 anos). O estudo, desenvolvido em formato remoto durante a pandemia do Covid-19, contou com a participação dos responsáveis pelos alunos. Com base nas especificidades e interesses dos educandos, os pesquisadores estruturaram o programa em atividades síncronas, conduzidas através de plataforma digital, e assíncronas. Dentre os recursos utilizados no processo de ensino, constavam as receitas culinárias, os vídeos infantis e os jogos (caça ao tesouro com alimentos). Os resultados, coletados por meio de

desenhos e cartazes produzidos pelas crianças e que se referiam a alimentos, revelaram que os procedimentos utilizados favoreceram a aprendizagem dos conceitos.

Assim como Santos e colaboradores (2021), Martins e Pereira (2021) também focaram em temáticas cotidianas voltadas à saúde. No caso, os autores analisaram o desenvolvimento de habilidades socio comunicativas de nove alunos autistas (7-14 anos) durante uma oficina pedagógica sobre Saúde Bucal em escola de Educação Especial. Na atividade, com duração de 40 minutos, foram abordados, em formato expositivo e contação de histórias, temas como o processo correto da escovação dos dentes, as doenças nos dentes e a alimentação saudável. Os materiais utilizados incluíram uma maquete da arcada dentária, desenhos plastificados e escovas de dentes. Calçados em uma perspectiva socio-histórica, os dados foram produzidos por meio de entrevistas semiestruturadas conduzidas com os docentes responsáveis pelos educandos, assim como diários de campo das pesquisadoras que atuaram como mediadoras da oficina. Os registros revelaram que a atividade proposta favoreceu o processo de comunicação dos alunos com TEA.

4. Conclusão

No Brasil, quando se debate sobre a eficácia das técnicas e dos procedimentos metodológicos do Ensino de Ciências para educandos diagnosticados com TEA, constata-se a quase inexistência de possibilidades de diálogo entre interlocutores posicionados em situações distintas. Há os que testemunham a evidência empírica relativamente aos fenômenos educacionais na prática e os que se dedicam à investigação rigorosa, como também ao relato e detalhamento de tais evidências à luz do que é preconizado pela Ciência. No caso do EC para esse grupo de alunos, o contexto não é diferente, cabendo ao cientista-pesquisador produzir o saber, cujos dados sejam úteis e acessíveis a professores, familiares, gestores de políticas educacionais, dentre outros atores, no intuito de conceder aos indivíduos afetados uma educação inclusiva de qualidade.

O problema de pesquisa aqui considerado se perpetua na medida em que a prática pedagógica do cotidiano segue sustentada por concepções divergentes e que justificam as formas de atuação da família, dos gestores escolares, dos professores e de outros profissionais. Essas concepções têm, muitas vezes, origem nas intuições, ideologias, crenças, valores, sendo desprovidas de critério científico. Trata-se de registros elaborados sem os cuidados metodológicos devidos. Por vezes, o professor contribui com dicas enriquecedoras para o aprimoramento do processo de ensino. Há casos, entretanto, em que as sugestões emanadas do senso comum nem sempre se revestem de importância para o desenvolvimento humano do aluno com diagnóstico de TEA. A adoção dos procedimentos derivados de PBE, certamente, contribui para a eficácia do EC.

A revelação da evidência científica se constitui, de fato, na vinculação entre o mundo da ciência e os processos de tomada de decisão no ensino, concedendo-lhe, assim, a devida consistência e rigor metodológico. A propósito, é registrada, na literatura, uma quantidade considerável de estudos que apontam técnicas e procedimentos no uso dos preditores de sucesso, assim como de PBE, já aplicados na população diagnosticada com TEA. Entre os pesquisadores dedicados ao tópico de pesquisa aqui em discussão, o interesse é identificar novas abordagens técnicas e procedimentos metodológicos que realmente produzam efeitos observáveis no EC. Considera-se que esses achados nos sirvam de suporte para efeitos de inovação e de tomadas de decisão em questões educacionais dessa natureza, permitindo, assim, que a atividade de pesquisa assuma papel preponderante e de relevância na sociedade.

Agradecimento

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida à segunda autora.

Referências

- Apanasionok, M. M., Hastings, R. P., Grindle, C. F., Watkins, R. C., & Paris, A. (2019). Teaching science skills and knowledge to students with developmental disabilities: A systematic review. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(7), 847-880. <<https://doi.org/10.1002/tea.21531>>
- Ayres, A. C. M., & Selles, S. E. (2012). História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar ciências no ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, 14, 95-107. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140206>
- Barnett, J. H., Frankel, A. J., & Fisher, K. W. (2018). Systematic review of evidence-based interventions in science for students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 53(2), 128-145. <https://experts.illinois.edu/en/publications/systematic-review-of-evidence-based-interventions-in-science-for...>
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Borges, A. D. A. D. (2021). *Ensino de física e autismo: articulações no ensino médio*. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.23>
- Carvalho, A. M. P. de. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequencias de ensino investigativas. In: Carvalho, A. M. P. de (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. Cengage Learning.
- Cesar, K. K. F. A., Oliveira, L. A. de, Araújo, L. G., Soares, R. M. L. F., & Soares, C. R. G. (2020). Materiais didáticos para o ensino aprendizagem de alunos com autismo do ensino fundamental em escola pública. *Experiências Em Ensino de Ciências*, 15(02), 597-604. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/744>
- Cunha, R. B. (2017). Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 169-186. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017226809>
- Fonseca, M. A., Hardoim, E. L., Mansilla, D. E. P., & Fonseca, J. S. (2021). A sala de recursos multifuncional para inclusão dos alunos autistas no ensino de ciências naturais / The multifunctional resource room for inclusion of autistic students in the teaching of natural sciences. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 56863-56876. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-205>
- Gonçalves, N. T. L. P., Kauark, F. S., Filho Nunes, C.F. (2020). *O ensino de ciências para autistas The Teaching of Sciences for Autistics*. https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID690/v15_n1_a2020.pdf
- Holdbrook, J., Rannikmae, M. (2007). Nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*. 29(11), 1347-1362. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2018). Censo Escolar. DF: MEC/INEP.
- Jackson, E.M., & Hanline, M. F. (2019). Using a concept map with RECALL to increase understanding of scientific texts for children with autism. *Foco em Autismo e Outras Deficiências de Desenvolvimento*, 35(2), 90-100. <https://doi.org/10.1177/1088357619889933>
- Knight, V. F., Wood, C. L., Spooner, F., Browder, D. M., & O'Brien, C. P. (2015). One exploratory study using scientific e Texts with students with spectrum disorder autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 30, 86-99.
- Martins, I., Pereira, G. R. (2021). O ensino de ciências para crianças com transtorno do espectro autista sob a perspectiva histórico-cultural. *Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477*, 12(1), 19-34. <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1301/1152>
- Mastropieri, M. A.; Scruggs, T. E. (1992). *Science for student disabilities*. Review of Educational Research, 62, 377-41.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17(4), 758-764. <https://doi.org/10.1590/s0104-07072008000400018>
- Moura, T. F. A. de, & Camargo, E. P. de. (2021). Explorando o ar: o ensino de ciências para estudantes com autismo nos anos finais do ensino fundamental. *Ciências Em Foco*, 14, e021006-e021006. <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14673>
- Moura, T. F. A. de. (2020). Forças entre nós: o ensino de Ciências para alunos com transtorno do espectro autista. *Repositorio.unesp.br*. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192145>
- Oliveira, A. M. de, & Strohschoen, A. A. G. (2019). A importância da ludicidade para inclusão do aluno com transtorno do espectro autista (TEA). *Revista eletrônica pesquiseduca*, 11(23), 127-139. <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/858>
- Souza, J. (2019). Alfabetização científica do estudante autista: desafios e possibilidades. *Brazilian Journal of Development*, 5(12), 29513-29523. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-104>
- Santos, F. B. dos, Lima, G. B., Sacramento, I. S. S., & Shaw, G. S. L. (2021). O caso da oficina pedagógica uma proposta de alimentação saudável e o ensino de ciências para crianças autistas e não autistas. *Cenas Educacionais*, 4, e11822-e11822. <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/11822/8790>
- Spooner, F., Knight, V., Browder, D., Jimenez, B. A. & DiBiase, W. (2011). *Evaluating evidence-based practices in teaching science content to students with severe developmental disabilities*. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 36(1/2), 62-75. <https://doi.org/10.2511/rpsd.36.1-2.62>
- Taylor, J. C., Rizzo, K. L., Hwang, J., & Hill, D. (2020). A review of research on science instruction for students with autism spectrum disorder. *School Science and Mathematics*, 120(2), 116-125.
- Xavier, M. F., & Alves Rodrigues, P. A. (2021). Alfabetização científica e inclusão educacional: ensino de ciências para alunos com Transtorno do Espectro Autista. *Cadernos Do Aplicação*, 34(2). <https://doi.org/10.22456/2595-4377.114051>