



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARINANDE CORREA MONTEIRO

**METODOLOGIAS APLICÁVEIS NA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

MACAPÁ

2025

MARINANDE CORREA MONTEIRO

**METODOLOGIAS APLICÁVEIS NA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso superior de Licenciatura em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, Campus Macapá como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Jemina de Araújo M. Andrade.

Coorientador: Me. Salvador Rodrigues Taty

MACAPÁ

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M775m Monteiro, Marinande Correa
Metodologias aplicáveis na disciplina de química para alunos do ensino médio com transtorno do espectro autista (TEA) / Marinande Correa Monteiro - Macapá, 2025.
45 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Licenciatura em Química, 2025.

Orientadora: Dra. Jemina de Araújo Moraes Andrade.
Coorientadora: Me. Salvador Rodrigues Taty.

1. Ensino de química. 2. Metodologias ativas. 3. Transtorno do Espectro Autista. I. Andrade, Dra. Jemina de Araújo Moraes, orient. II. Taty, Me. Salvador Rodrigues, coorient. III. Título.


Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARINANDE CORREA MONTEIRO

**METODOLOGIAS APLICÁVEIS NA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS
DO ENSINO MÉDIO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso Licenciatura em Química como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciatura em Química.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JEMINA DE ARAUJO MORAES ANDRADE
Data: 27/02/2025 14:33:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Profa. Dra. Jemina de Araújo Moraes Andrade

Orientadora – IFAP
Documento assinado digitalmente

 SALVADOR RODRIGUES TATY
Data: 05/03/2025 14:10:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Me. Salvador Rodrigues Taty

Coorientador – IFAP
Documento assinado digitalmente

 THIAGO BARRETO DA SILVA AMARAL
Data: 27/02/2025 17:33:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Barreto da Silva Amaral

Membro 1 - IFAP
Documento assinado digitalmente

 MIQUELLY PASTANA TITO SANCHES
Data: 04/03/2025 12:48:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Miquelly Pastana Tito Sanches

Membro 2 – UNIFAP

Apresentado em: 07 /02 /2025.

Conceito/Nota: 10,0 (Dez)

Às minhas crianças, a razão do meu sorriso, do meu esforço e da minha.

Força para vencer mais esta etapa. Saibam que vocês são a minha inspiração diária, o meu porto seguro e a prova de que o amor incondicional move montanhas. Este trabalho é dedicado a vocês, que me ensinam a ser melhor a cada dia.

Aos meus pais, alicerce da minha vida, o exemplo de perseverança e dedicação. O vosso apoio incondicional, os vossos conselhos sábios e o vosso amor foram fundamentais para a minha jornada. Este trabalho é um reflexo do vosso investimento em mim, uma pequena demonstração da minha gratidão eterna.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu Deus, que me deu toda a força possível quando mais precisei.

À minha querida filha Gizele Aparecida que me inspirou e incentivou para a escolha do tema deste estudo, que com o seu sorriso e sua alegria sempre me incentivaram a nunca desistir, mesmo com todas as dificuldades, pois sempre ao retornar para casa o seu sorriso e o seu “te amo mãe”, me davam forças para continuar.

Ao meu filho, Renato Augusto, por ser um bom rapaz e me compreender em tudo.

À minha mãe Maria Eunice, por cuidar dos meus filhos para que eu pudesse continuar estudando e lutando pelo meu sonho de me tornar uma professora de química.

Ao Instituto Federal do Amapá (IFAP), por meio de todos os colegas e professores que me proporcionaram conhecimento não apenas científico, mas também na afetividade com a profissão no processo de formação.

Aos professores do curso, por cada ensinamento, paciência e compreensão ao longo dessa árdua trajetória.

Ao professor Me. Salvador Rodrigues Taty, meu coorientador, o qual sempre buscou me conduzir na pesquisa, com orientações e conselhos, o qual dizia que “20 artigos para definir o tema era mamão com açúcar”, minha gratidão!

A minha orientadora, Profa. Dra. Jemina de Araújo Moraes Andrade, pela paciência, dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho. Pela confiança em todas as etapas, nas conversas, apoio nos momentos difíceis, sempre com muito carinho quero expressar a minha admiração pela sua competência profissional.

Agradeço ao meu querido amigo Paulo por todo o apoio e incentivo nas horas difíceis me dando forças para a conclusão deste trabalho.

Ao Professor Jamil Silva, expressei minha mais profunda gratidão pela sua paciência, pelas orientações precisas e sobretudo, pelo tempo dedicado a mim, mesmo para além das horas de aula. Os cafés compartilhados, os momentos de orientação e os conselhos, mesmo os mais diretos, foram imprescindíveis para a conclusão deste trabalho. Sua disponibilidade e compreensão foram fundamentais para superar os desafios encontrados, e sua dedicação extrapola os limites da sala de aula, demonstrando um compromisso genuíno com a formação dos seus alunos, agradeço imensamente sua ajuda e apoio.

Ao Prof. Dr. Haroldo da Silva Ripardo Filho, expressei minha sincera gratidão pelo seu rigor acadêmico e compromisso inabalável com a educação. Sua seriedade, aliada à dedicação em transmitir conhecimento de forma clara e objetiva, foram essenciais para meu aprendizado e

desenvolvimento durante este curso, sua postura profissional e seu exemplo de dedicação à docência servirão como inspiração em minha trajetória futura, todo corpo docente do IFAP.

À professora Natália Silva e que muito contribuiu para a efetivação desse estudo, fazendo parte da minha banca de qualificação.

Aos componentes da banca de defesa, a professora Miquelly Tito e o professor Dr. Thiago Barreto, esse último em especial, que vem contribuindo significativamente para minha formação, tanto na disciplina físico-química II como agora como membro da banca de defesa.

A todos que farão a leitura desse texto, espero que possa contribuir para o debate e reflexão a respeito do ensino às pessoas com algum tipo de limitação, em especial as com TEA.

“A inclusão acontece quando se aprende com as diferenças e não com as igualdades”

(Paulo Freire)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as possibilidades de metodologias ativas capazes de promover o ensino e aprendizagem da disciplina de Química com alunos do ensino médio com diagnóstico de TEA, com intuito de promover uma aprendizagem significativa e inclusiva. A pesquisa buscou responder à seguinte pergunta: quais metodologias ativas podem ser aplicadas no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química para alunos do ensino médio com TEA? A metodologia adotada foi uma revisão bibliográfica, baseada em artigos científicos e materiais educacionais, com foco em estratégias pedagógicas inclusivas e no uso de tecnologias educacionais, com abordagem qualitativa. Os resultados apontaram que o uso de metodologias ativas, como gamificação, recursos lúdicos, tecnologias da informação e comunicação (TICs) e adaptações curriculares específicas, contribuem para o engajamento e a aprendizagem de alunos do ensino médio com TEA. A implementação dessas práticas permite atender às necessidades individuais, proporcionando um ambiente inclusivo e acolhedor. Conclui-se que o ensino de química para alunos autistas demanda planejamento cuidadoso, capacitação docente e uso de recursos adaptados, sendo essencial para promover a inclusão e o aprendizado efetivo.

Palavras-chave: ensino de química; metodologias ativas; transtorno do espectro autista; inclusão.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the possibilities of active methodologies capable of promoting the teaching and learning of the Chemistry subject with high school students diagnosed with ASD, with the aim of promoting meaningful and inclusive learning. The research sought to answer the following question: which active methodologies can be applied in the teaching and learning process of chemistry for high school students with ASD? The methodology adopted was a bibliographic review, based on scientific articles and educational materials, focusing on inclusive pedagogical strategies and the use of educational technologies, with a qualitative approach. The results showed that the use of active methodologies, such as gamification, playful resources, information and communication technologies (ICTs) and specific curricular adaptations, contributes to the engagement and learning of medical students with ASD. The implementation of these practices allows individual needs to be met, providing an inclusive and welcoming environment. It is concluded that teaching chemistry to students with ASD requires careful planning, teacher training and the use of adapted resources, being essential to promote inclusion and effective learning.

Keywords: chemistry teaching; active methodologies; autism spectrum disorder; inclusion.

LISTA DE SIGLAS

ANEE	Aluno com Necessidades Educacionais Especiais
APA	American Psychiatric Association
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIPTEA	Carteira de Identificação da Pessoa com TEA
EPD	Estatuto da Pessoa com Deficiência
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
NEE	Necessidades Educacionais Específicas
PECS	Picture Exchange Communication System
PEI	Plano de Ensino Individualizado
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TA	Tecnologias assistivas
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TE	Tecnologias Educacionais
TICS	Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O ENSINO DE QUÍMICA PARA PESSOAS COM TEA.....	15
2.1	Metodologias Ativas Aplicáveis nas Aulas de Química com Alunos com TEA.....	21
2.2	Principais desafios para a inclusão de pessoas com TEA na educação formal.....	25
2.2.1	Barreiras ligadas ao acesso, adequação curricular, arquitetônica e de mobiliários na educação básica brasileira.....	27
2.2.2	Formação Continuada.....	31
3	METODOLOGIA.....	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
	REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Conforme preceitua a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB), no art. 205 a educação é considerada um “direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988). Trata-se, portanto, de um mandamento, que deve ser efetivado numa perspectiva inclusiva. Para tanto, é preciso haver esforços tanto pelo Estado quanto pela sociedade para que todas as pessoas, indistintamente possam ter acesso, permanência e conclusão com êxito à educação em todos os níveis de ensino, sobretudo na educação básica.

A partir desse entendimento, acredita-se que a educação precisa estar voltada a uma perspectiva inclusiva e de respeito às diferenças para ocorrer a democratização do acesso educacional, comungando a obrigatoriedade legal da inclusão de Pessoas com Deficiências (PcD), em especial das pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A partir da previsão constitucional é notório que há muitas tratativas com implementação de políticas públicas direcionadas para o asseguramento de direitos das PcD, com destaque para a TEA, a exemplo da Lei Brasileira de Inclusão (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência, estabelecida pela Lei n. nº 13.146/2015 e da Lei Federal n. 13.977/2020, conhecida como Lei Romeo Mion que trata da criação da Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (CIPTEA), de expedição gratuita (Brasil, 2015; Brasil, 2020).

Apesar desses avanços, em termos de políticas públicas, sabe-se que ainda se presencia constantes violações e desrespeitos a esses direitos, que foram duramente conquistados. Não obstante, a inclusão desejada não deve pautar na simples readequação físico-espacial das instituições de ensino, com a possibilidade de proporcionar às pessoas a simples locomoção e acomodações adequadas nesses espaços, por exemplo. É preciso garantir o convívio social e o acesso ao conhecimento, com a formação numa perspectiva humanista. Para tanto, requer-se a reflexão dos atores sociais envolvidos no sistema de ensino e instituições educacionais para pensar e agir, considerando as pessoas a partir de um profundo respeito às diferenças e compreensão da existência da pluralidade social, não submetendo os educandos a uma forma única de convívio, causando desrespeito às suas especificidades ao primar por uma norma padrão.

Uma das alternativas para o acolhimento e acompanhamento do aluno está relacionado ao incremento de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em Jogos (Game-Based Learning - GBL) muito utilizada para o aluno com TEA (Sousa, 2022), além do auxílio das

Tecnologias Educacionais (TE), Tecnologias Assistivas (TA), que são recursos auxiliares para apoiar o processo de ensino/aprendizagem nos espaços formais e não formais de educação, bem como na implementação de materiais de apoio, imbuindo um conjunto de práticas, metodologias, recursos e estratégias que possibilitem o desempenho do autista nas atividades do cotidiano, de maneira autônoma e independente (Silveira *et al.*, 2020; Nascimento; Chagas; Chagas, 2021).

A Lei Romeo Mion, instituída sob o n. 13.977/2020 voltada para pessoas com TEA, incisivamente no Art. 28º, III, dispõe da obrigatoriedade da adaptação das atividades por meio de “projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia” (Brasil, 2020). Não obstante, acredita-se que o uso de metodologias ativas no ensino de química, tende a despertar a curiosidade do aluno e promover um excelente progresso em diversas áreas das ciências e de valor humano.

O processo de ensino também pode contribuir para os estudantes conhecerem não apenas os conteúdos como também tenham acesso à biografia de diversos cientistas, e se inspirem nesses, a exemplo de Einstein e Newton, que segundo a literatura eram autistas, ao serem diagnosticados com a Síndrome de Asperger, o que não os impediu de realizar descobertas extraordinárias e inventivas para o avanço dos estudos de desenvolvimento do conhecimento científico. Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar as possibilidades de metodologias ativas capazes de promover o ensino e aprendizagem da disciplina de química com alunos do ensino médio com diagnóstico de TEA.

Para tanto, o estudo primou responder à seguinte pergunta: quais metodologias ativas podem ser aplicadas no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química para alunos do ensino médio com TEA? Para responder ao problema levantado, tem-se como objetivos específicos compreender os fundamentos da educação inclusiva e os desafios postos no ensino de química para os alunos do ensino médio com TEA; identificar metodologias possíveis de serem aplicadas no ensino de química com alunos autistas e discutir os principais desafios da inclusão dos alunos do ensino médio com TEA.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: a primeira seção aborda a educação inclusiva e o ensino de química para pessoas com TEA, destacando o histórico de luta das Pessoas com Deficiência pelo reconhecimento de direitos e acesso à educação, com destaque 16 para a legislação pertinente, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e a Lei Romeo Mion.

Além disso, discute a importância da adequação curricular e do respeito às especificidades dos alunos autistas, promovendo um ensino equitativo e de qualidade.

A segunda seção, apresenta discussões em torno das metodologias ativas que podem ser utilizadas nas aulas de química, tais como gamificação, recursos lúdicos, tecnologias da informação e comunicação (TICs) e adaptações curriculares específicas. Estudos demonstram que essas práticas tendem a contribuir significativamente para o engajamento e a aprendizagem de alunos com TEA, tornando o ensino mais dinâmico e acessível.

A terceira seção trata dos desafios para a inclusão de alunos com TEA na educação formal. Nela são analisadas barreiras relacionadas ao acesso, à adequação curricular, à estrutura física das escolas e à formação continuada dos professores. Destaca-se ainda a necessidade de capacitação docente para lidar com as especificidades dos alunos autistas, além de estratégias para tornar os ambientes de ensino mais acessíveis e acolhedores. A metodologia adotada foi bibliográfica, com base na revisão de literatura, com abordagem qualitativa, uma vez teve como fundamento, os estudos de base teórica, bem como em documentos legais ligados a regulamentações educacionais em relação ao direito à educação e ao ensino de química, como a CRFB (1988), LDB (1996), PCNEM (2000) e outros documentos voltados para a disciplina química com intuito de identificar pontos de convergência e divergência sobre o tema investigado.

De todo exposto, a presente pesquisa se justifica também dado a inquietação pessoal e profissional desta pesquisadora, uma vez que ao ter uma filha PcD e estar em processo de formação docente, sabe que é necessário fomentar o debate, com o propósito de apresentar fundamentos e reflexões para novas práticas do ensino de química, e de como podem contribuir para futuros pesquisadores, professores e até mesmo servir de fonte para pais de alunos considerados PcD, em especial com diagnóstico de TEA.

Espera-se, que o presente estudo possa servir de fonte para a literatura na área das Ciências Humanas, Ciências da Educação, Políticas Públicas e Ciências Sociais, pois envolverá fontes científicas consoante às metodologias mais utilizadas pelos professores de química para o ensino de alunos com TEA matriculados na educação básica.

2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O ENSINO DE QUÍMICA PARA PESSOAS COM TEA

A inclusão escolar na contemporaneidade é um direito fundamental consagrado pela Constituição Federal de 1988, no Art. 205 (Brasil, 1988), contudo, para alcançar esse status foi preciso muitas lutas, que resultaram em fases e concepções até chegar na chamada inclusão.

Historicamente, a luta pelos direitos das pessoas com deficiência é marcada por fases que espelham o retrato da sociedade à época, das quais não são lineares e se destacam da seguinte forma: 1) do extermínio ou da exclusão; 2) da caridade ou segregação, 3) da institucionalização ou da integração e por fim, 4) da inclusão. Isso resultou na evolução dos direitos que se pautou conseqüentemente pela eliminação, seguido do assistencialismo, da integração e por fim, na perspectiva de inclusão social (Almeida, 2019; Souza, 2014).

Na primeira fase, conhecida como da exclusão ou do extermínio, as PcD eram amplamente marginalizadas e invisibilizadas, sendo frequentemente excluídas do convívio social pelo fato de “apresentarem algum tipo de deformidade física ou mental” (Almeida, 2019). Muitas vezes confinada em instituições ou mesmo escondidas por sua família. Havia uma visão de incapacidade total, com pouco ou nenhum reconhecimento de seus direitos (Souza; Freire; Costa, 2023).

Cabe frisar que, apesar de ser considerado como a primeira fase, segundo Almeida (2019, p. 33-34) “a eliminação de recém-nascidos em razão da deficiência não é uma lembrança do passado. [...] No Brasil, há etnias indígenas que aceitam e, em alguns casos, até prescrevem a eliminação”. A exemplo, destaca-se o caso da etnia Yanomami, que “dão à luz na floresta e, em seguida ao parto, decidem se recolhem ou não o neném ao solo, só o considerando efetivamente nascido quando isto ocorre”. Trata-se, portanto de ato, em um primeiro momento considerados como infanticídio¹, uma vez que reside no conflito entre a proteção dos direitos humanos em salvaguardar a vida e a tutela dos direitos dos povos tradicionais, baseado no respeito à cultura de um povo. Sem entrar no mérito da questão, o que se sabe é que ainda na contemporaneidade a deficiência ainda é vista por determinadas pessoas e povos como um tabu.

¹ O crime de infanticídio está previsto no Código Penal brasileiro, no art. 123 que diz: “Matar, sob a influência do estado puerperal, o próprio filho, durante o parto ou logo após: Pena - detenção, de dois a seis anos” (Brasil, 1940).

Enquanto a primeira fase é marcada pela intolerância e exclusão das pessoas com deficiência, na fase da segregação, houve o direcionamento para a invisibilidade social. A ideia consistia no entendimento de que as PcD deveriam ser isoladas ou agrupadas, educadas ou tratadas separadamente das demais pessoas consideradas “normais”. Logo, as escolas e instituições específicas foram criadas, mas elas reforçavam a separação entre as pessoas com deficiência e o restante da sociedade (Machado *et al.*, 2024).

A segregação era sustentada por uma visão de caridade e paternalismo (Machado *et al.*, 2024). Segundo Minetto (2010 p. 46) nesse processo, a luta pela inserção e normalização do convívio com as pessoas com necessidades especiais fortaleceu-se no século XX através do movimento denominado de “Paradigma da Integração”, que defendia o direito do aluno com necessidades educacionais especiais (ANEE) se matricular na escola regular.

Tendo em vista um maior acolhimento da PcD, a fase da Integração inicia com a busca pela institucionalização de direitos, com o discurso de integrar todos na sociedade, mas sob o viés de assistencialismo, na condição de que elas se adaptassem ao ambiente existente. Embora representasse um avanço em relação à segregação, essa fase ainda colocava a responsabilidade sobre a PcD para “se encaixar” em um sistema que pouco fazia para atender ou compreender às suas necessidades (Franco; Neto, 2020; Almeida, 2019).

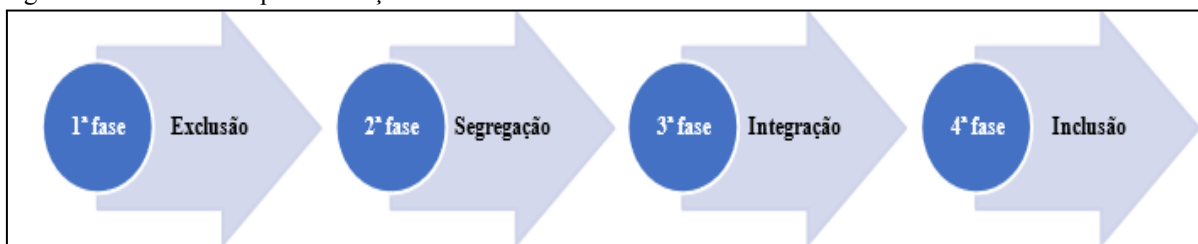
A fase da inclusão veio dos movimentos sociais na busca pelo “reconhecimento dos direitos das pessoas com deficiência”, rompendo com qualquer tipo de segregação e opressão desses grupos, superando a ideia de normalização do indivíduo e visão médica ou capacitista.

Para essa teoria, “o direito a ser diferente floresce e a inclusão é o processo de reconhecimento” (Almeida, 2019, p. 79). A inclusão, portanto, é o modelo contemporâneo e ideal a ser perseguido, baseado nos princípios de igualdade/equidade e respeito à diversidade. Parte do entendimento que a sociedade deve ser projetada a partir dessa pluralidade, eliminando qualquer tipo de barreiras físicas, atitudinais e sociais.

Essa perspectiva, veio do entendimento que se deve reconhecer as PcD não sob uma ótica médica e sim social, humana. Nesse caso, a responsabilidade recai sobre o estado e a sociedade para reconhecer o outro a partir da concepção de que a humanidade é plural e possui diferenças, o qual deve tratar sob um viés de direitos humanos e não mais médico. Essa fase prevê que ao invés de limitar o acesso a esses grupos, é preciso buscar meios para adequação às necessidades de cada indivíduo, garantindo acesso e participação em igualdade de condições (Arruda *et al.*, 2023; Azevedo; Rossi; Fernandes, 2021).

Consoante a esse marco histórico, a figura 1 apresenta uma linha do tempo resumida, com os períodos e medidas de avanço de inclusão genuína das PcD.

Figura 1 – Linha do tempo em relação às fases do reconhecimento das PcD.



Fonte: Adaptado, com base nos estudos de Almeida (2019), Arruda *et al.* (2023); Azevedo; Rossi; Fernandes (2021).

Como se verifica, no decorrer da história da sociedade, é perceptível que o reconhecimento do outro, por meio do convívio social e asseguramento de direitos às pessoas com deficiência vêm sendo marcado pela invisibilidade, com estigmas relacionados a inferioridade sob um olhar puramente médico-biológico, até que por meio da resistência e luta veio a perspectiva do seu reconhecimento “como pessoas iguais e competentes para a plena participação na vida social” (Almeida, 2019. p. 79).

No que tange a realidade educacional, verifica-se que apesar dos avanços, muitas instituições de ensino ainda não estão qualificadas para trabalharem com as diferenças existentes, o que precisa ser revisto, por meio de ações de gestão e práticas educativas pela escola com a sociedade.

Nesse sentido, de acordo com Cavalcante Oliveira (2019) e Dias (2017) a educação especial proporcionou aos alunos com deficiência o direito de estarem em salas "normais", ao lado dos demais estudantes, o que os permitiu ter acesso a conhecimento semelhante aos outros. Este tipo de educação busca de maneira efetiva aprimorar os professores para lidar com esses estudantes, a fim de alcançar os resultados esperados.

Na contemporaneidade, acredita-se que a educação inclusiva deve ser pautada na busca por mudanças em prol do acesso, permanência e êxito de todo aluno, sobretudo das pessoas com deficiência. É certo que ela não deve se pautar apenas em uma simples readequação físico- espacial, visto que essa inclusão está para além de proporcionar ao discente o convívio social e acesso ao conhecimento. Outrossim, deve ensejar na reflexão dos atores envolvidos nas práticas educativas, considerando um sentimento de profundo respeito às diferenças, não submetendo os educandos a uma forma única de convívio, causando desrespeito às suas especificidades ao primar por uma norma-padrão (Baldo; Cotonhoto, 2022).

Nesse contexto, em especial ao TEA, conforme a literatura, ele consiste em um transtorno do neurodesenvolvimento que afeta áreas como a comunicação, interação social e

comportamentos repetitivos, mas, ao mesmo tempo, essas pessoas podem ter habilidades cognitivas únicas e interesse por áreas específicas, que podem ser aproveitadas significativamente em diversas áreas (Cavalcante; Oliveira, 2019; Vasconcelos; Araújo; Oliveira, 2023; Vieira; Rocha, 2023), como no campo da educação e no ensino de química, por exemplo.

De modo geral, a disciplina de química desempenha um papel fundamental no processo de formação dos estudantes como cidadãos e futuros profissionais, proporcionando-lhes conhecimento teórico e prático sobre acontecimentos do cotidiano, refletindo em todas as suas dimensões. No entanto, é preciso se tornar efetiva para todos, sobretudo no alcance aos alunos com TEA (Cavalcante; Oliveira, 2019).

O ensino de química para alunos com TEA requer estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades específicas desses estudantes, com respeito a suas características e promoção de uma aprendizagem significativa, que dê sentido ao aluno. Essa inclusão e acessibilidade pode ser trabalhada por meio das Tecnologias Educacionais (TE), que consiste em um conjunto de recursos auxiliares para apoiar o processo de ensino/aprendizagem nos espaços formais e não formais de educação. Logo, a TE é um conjunto de práticas, metodologias, recursos e estratégias que possibilitam o desempenho do autista nas atividades do cotidiano, de maneira autônoma e independente (Silveira *et al.*, 2020).

Saboia e Lima (2024), realizam uma reflexão sobre a importância do ensino de química para alunos com TEA. Para os autores, essa importância reside na promoção da inclusão educacional, no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, e na valorização das potencialidades individuais desses estudantes. Isso porque a química, como ciência que explora fenômenos do mundo natural, oferece oportunidades únicas para estimular a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas, competências que podem ser trabalhadas de forma significativa com alunos com TEA.

Almeida; Borges; Sá (2021) destacam que o acesso a um ensino inclusivo e adaptado garante que os alunos com TEA possam participar ativamente do processo educativo, respeitando seus direitos à educação com qualidade e possível êxito. Desse modo, a química também pode atuar como uma ferramenta para ampliar o repertório de interesses desses estudantes, especialmente quando o conteúdo é apresentado de forma visual, interativa e contextualizada com aspectos do cotidiano.

Outro ponto relevante é que a adaptação do ensino de química para alunos autistas beneficia não apenas esses estudantes, como também toda a comunidade escolar (Vieira;

Rocha, 2023). Não obstante, a implementação de práticas inclusivas tem como propósito promover um ambiente mais acolhedor, desenvolver a empatia entre os colegas e fortalecer o papel do professor como mediador do aprendizado em contextos diversos.

Nessa linha de raciocínio, Dias (2022) acredita que ensinar química a alunos com TEA não é apenas uma questão de aprendizado acadêmico, mas também é uma forma de contribuir para o desenvolvimento de sua autonomia, confiança e habilidades que podem ser aplicadas em diferentes áreas da vida, com fortalecimento da sua interação social e profissional no futuro.

É necessário ainda compreender e considerar a usabilidade e acessibilidade dos alunos com TEA em todo o processo formativo e social, uma vez que, de acordo com a literatura, o autismo é classificado por níveis que mensuram o grau de funcionalidade e dependência do indivíduo, conforme apresentado no quadro 1:

Quadro 1 – Níveis de gravidade para transtorno do espectro autista.

Níveis	Grau	Comunicação Social	Característica
I	Leve	Na ausência de apoio, déficits na Comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações. [...]	“Exigindo apoio”. Precisa de pouco suporte com menor necessidade de apoio no dia a dia.
II	Moderado	Déficits graves nas habilidades de comunicação verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio. [...].	“Exigindo apoio substancial” Precisa de um pouco mais de apoio em sua rotina.
III	Severo	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento; grande limitação em iniciar interações sociais e resposta mínima [...]	“Exigindo muito apoio substancial” Precisa de mais apoio para as atividades da vida diária, tendo normalmente um cuidador.

Fonte: Adaptado, com base em Silva Junior (2021) e APA (2014, p. 52).

Conforme se verifica no quadro 1, de acordo com os estudos de Silva Junior (2021) e Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5, da American Psychiatric Association (APA), o TEA possui níveis de gravidade e por essa razão, é necessário, inicialmente, conhecer o aluno como pessoa humana no espaço em que está inserido, buscando, a partir dessas informações, compreender suas singularidades e limitações. Isso é importante para o trabalho ter êxito com esse sujeito, buscando uma jornada para o campo da educação formal de modo harmoniosa e segura.

Como se observa, intermediar essa relação entre escola-aluno, escola-família, professor-aluno, aluno-professor e aluno-aluno, via escola e componentes curriculares, não é tarefa fácil. É preciso que nesses processos todos estejam comprometidos em buscar meios

possíveis para êxito nessa missão que vai além da transmissão de conhecimentos, e sim, uma formação em valores, sobretudo em direitos humanos.

Nesse processo, o ensino de química para alunos com TEA apresentam desafios que vão desde a capacitação dos atores sociais como professores e corpo técnico até o nível de conhecimento e interação com esses sujeitos. Isso porque o nível e as características individuais desses sujeitos é diversificado (Silva Júnior, 2021) e precisa de adaptações.

Ademais, conforme já mencionado, o TEA abrange uma ampla gama de condições, desde casos mais leves, onde os alunos apresentam boa comunicação e habilidades cognitivas preservadas, até casos mais graves, com déficits significativos na comunicação, interação social e maior sensibilidade sensorial. Esses diferentes graus do transtorno influenciam diretamente nas eventuais barreiras enfrentadas para o ensino de componentes curriculares como é o caso da química, uma vez que essa envolve conceitos abstratos, práticas experimentais e trabalho colaborativo (Almeida; Borges; Sá, 2021).

Em se tratando de alunos com graus mais leves de TEA, segundo Dias (2017), um dos principais desafios está relacionado à dificuldade em compreender conceitos abstratos da química, a exemplo das ligações químicas, reações ou modelos atômicos. Por outro lado, embora esses alunos possam apresentar bom desempenho acadêmico, tendem a precisar de recursos visuais, lúdicos e explicações mais concretas para consolidar o aprendizado. Além disso, a necessidade de interação em atividades de grupo, como experimentos laboratoriais, pode gerar desconforto, já que alguns preferem trabalhar de forma mais isolada e com autonomia.

Nos casos de TEA considerado moderado, os desafios incluem dificuldades na comunicação e no processamento de instruções, o que pode impactar o desenvolvimento de atividades práticas no laboratório, visto que a organização e a segurança são basilares (Rasmussen; Silva; Neix, 2021). Ademais, esses alunos podem demonstrar interesse por temas específicos, como também podem ter dificuldade em generalizar conceitos ou aplicá-los a novas situações. Além disso, a sobrecarga sensorial no ambiente de laboratório, como sons de equipamentos, cheiros de substâncias químicas ou texturas desconhecidas, pode gerar distração ou desconforto significativo (Baldo; Cotonhoto, 2022).

Em se tratando de graus mais severos de TEA, o ensino de química enfrenta desafios ainda mais complexos. Isso porque alunos com esse perfil podem apresentar comunicação verbal limitada ou inexistente, dificuldade extrema de abstração e necessidade de suporte constante (Gramkow; Savall, 2023). Assim, a adaptação do currículo, o uso de tecnologias assistivas e o suporte individualizado tornam-se indispensáveis (Ministério da Educação,

2018). Não obstante, a presença de comportamentos repetitivos ou dificuldades em lidar com mudanças de rotina podem limitar a participação em aulas práticas, especialmente em ambientes não estruturados ou imprevisíveis.

Desse modo, o que se verifica é que o ensino de química para alunos com TEA na contemporaneidade enfrenta muitos desafios, sejam eles relacionados à formação/capacitação dos professores e técnicos em práticas inclusivas, a aproximação dialógica entre escola e a família, a escassez de recursos adaptados nas escolas e a ausência de estratégias pedagógicas que considerem a diversidade do espectro autista (Ferreira, 2023), os quais serão explanados na seção 4.

Além desses fatores, observa-se que a pandemia da COVID-19 também impactou negativamente o processo de ensino-aprendizagem, dificultando o acesso de muitos alunos com TEA a um acompanhamento individualizado e personalizado, especialmente em contextos de ensino remoto (Costa; Picharillo; Elias, 2023).

Portanto, superar esses e outros desafios exige uma abordagem individualizada que respeite as necessidades e capacidades de cada aluno, além de promover a colaboração entre professores, pais e profissionais especializados (Mendonça *et al.*, 2020). Investir em formação docente, aproximação junto a família, garantia de recursos humanos e pedagógicos acessíveis e em ambientes de aprendizagem acolhedores é essencial para garantir que todos os alunos, independentemente do grau de autismo, tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver plenamente (Baldo; Cotonhoto, 2022).

2.1 Metodologias Ativas Aplicáveis nas Aulas de Química com Alunos Com TEA.

No processo de formação técnica e humana do aluno, é preciso que os sistemas e instituições de ensino lidem com os mais variados tipos de recursos disponíveis, sejam eles humanos e/ou didáticos, por exemplo, com vistas a alcançar o resultado esperado. Assim, essa seção visa identificar possíveis metodologias passíveis de serem aplicadas no ensino de química com alunos com TEA.

Vale destacar que as PcD, em especial as com diagnóstico de TEA, têm a garantia constitucional de inclusão escolar, não devendo ter qualquer tipo de barreira para acesso, permanência e êxito. Para isso, precisam de ter garantido todos os meios para isso. O aperfeiçoamento qualitativo, sendo fundamental o desenvolvimento de metodologias alternativas para cada tipo de Necessidades Educacionais Específicas (NEE) (Andrade; Monte, 2020).

De acordo com Bonomo e Mendes (2021), o professor de química possui um papel primordial para o despertar do interesse e inclusão do seu aluno, tanto para obter a chance de mediar esse processo de ensino/aprendizagem do estudante com TEA, quanto para empregar o uso de técnicas diversificadas no processo como visitas, teatros e outros métodos desenvolvidos para atender às necessidades de cada estudante, pois cada um possui a sua característica.

Nessa perspectiva, a metodologia adotada para o ensino de química precisa estar fundamentada em estratégias que incentivem a criatividade e a curiosidade dos alunos, estimulando-os a sensibilidade e o aprendizado de que a ciência está presente no nosso cotidiano.

De igual modo o professor deve ter em mente que o autista é alguém que, precisa de apoio e suporte para consolidação do processo de ensino-aprendizado, por isso, o docente torna-se o ponto de partida para buscar estabelecer formas de interação e comunicação, com auxílio de ferramentas educativas, uma vez que esses estudantes podem ter dificuldades para realizar tarefas que fazem parte da rotina diária (Bonomo; Mendes, 2021; Silva Júnior, 2021).

Apesar da tarefa árdua e desafiante ao professor, é importante lembrar que os sistemas e instituições de ensino possuem a obrigatoriedade de oferecer recursos e suporte com a adequação necessária ao ambiente e às aulas, tanto no currículo como na oferta de recursos materiais e humanos. Nesse sentido, as flexibilizações curriculares são providências a serem implementadas para atender às necessidades educacionais de cada aluno, inclusive as ligadas a NEE, para lhes favorecer o acesso ao conhecimento e o uso funcional na administração de sua própria vida e no processo de transformação da sociedade (Silva Júnior, 2021).

Assim, entende-se que seja preciso a articulação não apenas do docente, como também de todo o corpo técnico da escola para uma real aproximação com o núcleo familiar dos estudantes e demais profissionais envolvidos, para que possa haver uma troca, compartilhamento de informações e esforços para que ocorra o pleno desenvolvimento do aluno.

De acordo com Cavalcante Oliveira (2019), as atividades lúdicas, além de despertar o interesse nos estudantes, especialmente os com autismo, são uma ótima ferramenta no desenvolvimento das aulas de química, ao tender a contribuir para uma melhor compreensão das teorias consideradas complexas. Isto é, por meio do lúdico, é possível aprimorar o processo de aprendizagem de forma mais descontraída e significativa para os alunos.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS), também se tornam um aliado nesse processo. Com um amplo campo metodológico, pode ser desenvolvido tanto em

sala de aula quanto nas demais atividades práticas exercidas nos laboratórios, tendo em vista os meios virtuais disponíveis para o auxílio das aulas de química (Cruz, 2022).

Saboia e Lima (2024) acreditam que as metodologias de ensino devem adotar, além dos elementos manuais, como cadernos e livros ilustrativos (didáticos e paradidáticos), que são comuns, deve ainda buscar inserir os jogos digitais, por meio da gamificação e aplicativos. A esse respeito, já existem programas com jogos educativos que apresentam as palavras de maneira que podem ser representadas as funções orgânicas e nomenclaturas de compostos orgânicos, por exemplo. Também, existe um aplicativo disponível nas plataformas digitais denominado de “QRCode de Química”, que de maneira ilustrativa, auxilia as pessoas com algum tipo de limitação a melhorarem suas vidas, seja no processo de interação, seja no campo do aprendizado (Sousa, 2022).

Assim, acredita-se que o uso desse tipo de prática proporciona a abordagem de diferentes temas e metodologias, sob um contexto que envolva a socialização entre aluno-professor e aluno-aluno, colaborando para o aprendizado de forma lúdica e mais eficaz.

A corroborar com o exposto, Anjos (2020) considera que a metodologia de ensino de química precisa ser mista, com a utilização de jogos lúdicos e eletrônicos. Para a autora, os jogos educativos no formato virtual como o “Quiz da Tabela Periódica” e o “Nome Teste dos Elementos da Tabela Periódica” são considerados satisfatórios para o ensino/aprendizagem dos alunos, uma vez que possibilita a análise comportamental desses pelo professor junto aos demais alunos.

No entender da autora, o uso dessa metodologia, por essa didática, tem obtido resultados para além das expectativas esperadas, sem que seja preciso diferenciar as atividades entre os alunos, uma vez que pode ser aplicada com toda a turma, independentemente de suas especificidades.

Apesar da relevância da busca de novos métodos alternativos de ensino, deve ainda estar pautada em um conjunto de interações, que envolvem o vínculo familiar, médico e da própria escola de modo geral, uma vez que somente de forma sistematizada, com o constante diálogo e interação com esses atores, as metodologias de ensino contribuirão com mais efetividade no desenvolvimento da aprendizagem destes alunos (Silva; Leão; Lima, 2023).

Não obstante, as Tecnologias Assistivas, com o uso de recursos audiovisuais também podem ser empregados para a aplicação de músicas ilustrativas, no qual os educandos compreendam os elementos químicos de modo lúdico e eficiente. Além dos alunos com TEA apresentam habilidades-alvo de forma mais rápida com a apresentação de vídeos em comparação com outras técnicas institucionais, a utilização de recursos audiovisuais pode ser

mais vantajosa, uma vez que reduz as exigências de atenção e linguagem para o êxito da atividade, permitindo que a responsabilidade de transmitir um conteúdo não se limite apenas à supervisão do professor (Souza, 2019).

Materiais recicláveis e resíduos sólidos também podem ser utilizados nas aulas de química, pois conforme Dias (2022) um jogo desenvolvido com esse tipo de material, que pode ser caracterizado também como material paradidático, pode servir para explicar as funções orgânicas a partir dos resíduos coletados e identificados. Isto é, podem ser expressivamente efetivos para o processo de ensino/aprendizagem, não somente para aluno com TEA, como também para todos os discentes, por se sentirem motivados visualmente para aprender.

Nesse sentido, Perez e Matinez (2023) ao apresentarem o estado da arte sobre os tipos de materiais utilizados para o ensino de química com alunos com TEA, perceberam que a adaptação dos materiais didáticos em sala de aulas e em oficinas de ensino, são muito representativos para a aprendizagem e interesse dos estudantes. Vieira e Rocha (2023) , por sua vez, recomendam o estudo lúdico como um facilitador da didática do professor. Segundo os autores:

O jogo é, portanto, sob suas duas formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função de suas necessidades múltiplas do eu. É a construção do conhecimento, principalmente, nos períodos sensório motor e pré-operatório (Vieira; Rocha, 2023, p. 112).

Como se observa, a utilização de jogos para o ensino dos alunos com TEA estimula a confiança, a coordenação motora e seus vínculos afetivos com colegas, estabelecendo e aprofundando essas relações e ampliando naturalmente a cognição do aluno, produzindo como resultado o refinamento das expressões, proporcionando uma melhor qualidade de vida (Vieira; Rocha, 2023).

Para Machado (2020) os materiais podem ser digitais, ou em papéis, de modo a aplicar uma didática realista junto aos outros alunos, a inclusão de ilustrações de tabelas periódicas, mapas mentais, desenho de massa atômica também é salutar para o ensino ser adaptado e principalmente acessível a todos, independente das eventuais limitações físicas ou cognitivas.

Não se tratando somente do material físico ou tangível, Machado (2020) destaca que para ocorrer o ensino de química com alunos com TEA de forma satisfatória, deve-se considerar o contexto curricular o qual deve possibilitar o ensejo e condições cognitivas, físicas e sensoriais para a aprendizagem destes alunos, com envolvimento da linguagem

adequada, permitindo o estilo de aprendizagem que mais favorece ao educando.

Desse modo, compreende-se que o ensino de química, voltado para a inclusão de aluno com diagnóstico de TEA é complexo e, ao mesmo tempo, desafiante, o qual requer um aprofundamento teórico sobre o caso de todos os atores envolvidos como família, escola e próprios estudantes para a criação de estratégias em prol da efetividade do processo formativo na área com esses alunos com NEE.

Ademais, a complexidade converge para além dos espaços físicos da escola, tendo em vista o conjunto social no qual o aluno está inserido. É preciso que os sistemas de ensino e instituições educacionais pensem e criem estratégias para reformular suas bases curriculares, com disponibilidade de recursos materiais e humanos, visando a inclusão de fato e de direito de todos seus alunos, com a inserção de práticas pedagógicas colaborativas mais efetivas.

2.2 Principais desafios para a inclusão de pessoas com TEA na educação formal.

Conforme visto neste estudo, a maneira como as PcD, em especial as pessoas com autismo são vistas na sociedade, embora, haja um trabalho árduo para a garantia de direitos e efetivação das políticas públicas são um desafio nos diversos espaços sociais existentes, dentre eles na educação formal.

Nesse contexto, a adaptação do ambiente escolar de ensino é essencial para garantir que alunos com TEA possam aprender de forma confortável e eficaz. Diversos fatores contribuem para a criação de um espaço inclusivo e acolhedor, sendo a organização física e sensorial do ambiente um dos mais importantes (Camargo; Bosa, 2009).

Além disso, a estruturação clara do espaço, com áreas bem definidas para atividades específicas, promove previsibilidade e reduz a ansiedade, aspectos cruciais para o aprendizado de alunos com TEA. De acordo com Silva; Soares; Benitez (2017) é desejável que a escola sirva de espaço que facilite o aprendizado e minimize possíveis desconfortos ou sobrecargas sensoriais. Para isso, é essencial que o ambiente seja estruturado, organizado, com áreas bem definidas para diferentes atividades, com momentos de explicação teórica, realização de exercícios e práticas laboratoriais (Silva; Soares; Benitez, 2017). Essa organização ajuda os alunos a entender a sequência das tarefas e reduz a ansiedade associada à imprevisibilidade.

Outro fator essencial é a implementação de rotinas consistentes e sinalizações visuais, como horários ou instruções em formato de imagens, ou gráficos (Hausler; Silva; Silva, 2023). Essas estratégias auxiliam os alunos a compreender o que se espera deles e a lidar

melhor com transições entre atividades, especialmente em disciplinas como química, que frequentemente envolvem mudanças de ambiente, como a transição para o laboratório.

A acessibilidade dos materiais didáticos também é fundamental. O uso de recursos adaptados, como modelos tridimensionais, vídeos explicativos, tecnologias assistivas e softwares interativos, facilita na compreensão de conceitos considerados complexos e proporciona uma experiência mais concreta de aprendizado (Camargo; Bosa, 2009).

Além disso, a inclusão de espaços de regulação sensorial, onde os alunos possam se retirar em momentos de estresse ou sobrecarga, é uma prática eficaz para manter o bem-estar emocional. O ambiente escolar deve ser preparado para receber e acolher os alunos com TEA (Baldo; Cotonhoto, 2022). Se possível, o uso de iluminação natural e recursos que absorvam o som, como tapetes ou cortinas, pode tornar a sala de aula mais confortável. Além disso, o laboratório de química deve ser projetado para evitar a exposição a cheiros fortes e equipamentos barulhentos, oferecendo alternativas de proteção sensorial, como máscaras e abafadores de som, caso necessário.

As instruções devem ser claras, organizadas em passos, preferencialmente ilustradas com imagens ou pictogramas, facilitando a execução de atividades práticas (Dias, 2022). No laboratório, cada etapa do experimento deve ser explicada detalhadamente, e os materiais devem estar organizados e identificados com clareza.

É importante incluir espaços de regulação emocional no ambiente de ensino, como uma área tranquila onde o aluno possa se retirar em momentos de sobrecarga sensorial ou emocional (Mendonça *et al.*, 2020). Professores capacitados e sensíveis às necessidades dos alunos com TEA devem oferecer apoio contínuo, promovendo um ambiente acolhedor e respeitoso. Essas adaptações, combinadas com estratégias de ensino inclusivas, garantem que o aluno com TEA possa aprender química de maneira significativa e participar ativamente do processo educacional (Ferreira, 2023).

Outro elemento fundamental é a previsibilidade. Rotinas consistentes e cronogramas visíveis, como quadros ou painéis que indiquem a programação das aulas e atividades, auxiliam os alunos a se prepararem para o que será ensinado (Camargo; Bosa, 2009). Transições entre a sala de aula e o laboratório, que podem ser particularmente desafiadoras, devem ser realizadas com orientações claras e tempos bem definidos.

Educadores capacitados em práticas inclusivas e com conhecimento sobre o TEA podem adaptar as metodologias de ensino de forma mais eficaz, enquanto um ambiente social acolhedor entre os pares contribui para a interação e o desenvolvimento das habilidades sociais dos alunos com autismo. Assim, a combinação desses fatores cria um ambiente de

aprendizado acessível e inclusivo, favorecendo o desenvolvimento pleno de todos os estudantes.

2.2.1 Barreiras ligadas ao acesso, adequação curricular, arquitetônica e de mobiliários na educação básica brasileira.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu art. 27, dispõe que:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015).

Nesse sentido, entende-se que as instituições de ensino devem garantir a adequação das atividades para a inclusão dos alunos PcD, com vistas a garantir o avanço na aprendizagem e no desenvolvimento integral para que assim obtenha uma apropriação do conhecimento científico e formação humana (Brasil 2015).

A corroborar com o exposto, a Lei n. 12.764/2012, que Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, conhecida como Lei Berenice Piana, também é considerada um marco legal no Brasil, posto que estabelece os direitos das pessoas com TEA, reconhecendo o autismo como uma deficiência para todos os efeitos legais (Brasil, 2012). Essa lei garante às pessoas o acesso às políticas de proteção e inclusão, com promoção de sua participação plena na sociedade, assegurando direitos considerados fundamentais.

Entre seus principais pontos, a Lei Berenice Piana assegura um rol de direitos às pessoas com TEA, tais como o direito ao acesso à saúde, à educação, à moradia, ao trabalho e à previdência social (Brasil, 2012, art. 3º). No âmbito da saúde, destaca-se o direito ao atendimento multiprofissional, com ênfase no diagnóstico precoce, tratamento e acesso a terapias que atendam às necessidades específicas do indivíduo (Brasil, 2012, art. 2º). Na educação, assegura o direito à matrícula em escolas regulares, com as adaptações necessárias para garantir o aprendizado e a inclusão dos alunos (Brasil, 2012, art. 7º).

A lei também proíbe qualquer forma de discriminação contra pessoas com autismo, assegurando igualdade de oportunidades e tratamento digno. Um dos instrumentos criados pela Política é a possibilidade de emissão de uma Carteira de Identificação da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (CIPTA), que facilita o acesso aos serviços e direitos

garantidos. Além disso, a lei incentiva a capacitação de profissionais para atuar adequadamente no atendimento às pessoas com TEA, promovendo maior qualidade nos serviços prestados (Brasil, 2012, art. 3º e art. 2º, VII).

Nesse contexto, se faz pertinente e urgente pensar em estratégias eficazes no processo de ensino/aprendizado com as pessoas que possuem Transtorno do Espectro Autista. Conforme o Ministério da Educação (MEC) (Ministério da Educação, 2018), estima-se que cerca de 70 milhões de pessoas no mundo possuem algum grau de autismo, sendo que até o ano de 2018 já havia cerca de 2 milhões delas no Brasil. Consoante ao autismo, se faz necessário compreender também as suas classificações, para promover um ensino adequado para cada estudante com TEA, visto que existem os níveis, leves, moderados ou severos (Pizani, 2023).

Apesar das previsões legais e direcionamento de políticas para acesso à educação por esse grupo, é notório que o direito ao acesso à educação ainda não vem sendo efetivado para esse grupo. Isso se justifica ao verificar que de acordo com o último censo do IBGE.

A maior parte das pessoas de 25 anos ou mais com deficiência não completaram a educação básica: 63,3% eram sem instrução ou com o fundamental incompleto e 11,1% tinham o fundamental completo ou médio incompleto. Para as pessoas sem deficiência, esses percentuais foram, respectivamente, de 29,9% e 12,8%. Enquanto apenas 25,6% das pessoas com deficiência tinham concluído pelo menos o Ensino Médio, mais da metade das pessoas sem deficiência (57,3%) tinham esse nível de instrução. Já a proporção de pessoas com nível superior foi de 7,0% para as pessoas com deficiência e 20,9% para os sem deficiência (Agência IBGE notícias, 2024, s/n., grifo nosso).

Os dados apresentados pelo último censo só evidenciam o quanto há uma disparidade na oportunidade de acesso à educação básica para as pessoas com deficiência em detrimento das pessoas sem deficiência. Quando se busca avaliar o acesso ao nível médio esse número é menor ainda (cerca de 11,1%). Como se vê, a assimetria existente entre esse grupo de pessoas em relação às pessoas sem deficiência é latente, uma vez que apenas 25,6% das PcD concluíram o ensino médio.

Em se tratando da base curricular, com destaque para o ensino de química, nota-se que o artigo 59 da LDB, prevê ainda que “os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação”:

- I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
- II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível

- exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular (Brasil, 1996).

O que se observa é que a LDB buscou assegurar que a oferta da educação deveria ser inclusiva, com a garantia de mecanismos e instrumentos necessários para uma formação exitosa a todos os alunos, com destaque para as PCD. Isto é, ela precisa ser acessível, e inclusiva, com a garantia de oportunidades de acesso e êxito de uma formação humana e inclusiva, em consonância com o estabelecido pela Lei n. 13.146/2015, que institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015).

O ensino de química, por sua vez, assim como os demais componentes, faz parte do currículo da Educação Básica brasileira, dada a sua importância para a sociedade por envolver os contextos reais no dia a dia do educando. Trata-se, portanto, de um componente preconizado pela LDB estabelecida pela Lei de n. 9.394 de 1996 e demais documentos orientadores como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e seus complementos (PCN+) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A esse respeito, de acordo com o entendimento de Alves, Martins e Andrade (2021, p. 250) em relação ao que preceitua os PCNEM “a linguagem química não deve consistir no fim em si mesma, mas apenas servir como meio, como ferramenta que subsidie o ensino desta ciência.” Além disso, “sugere que os conceitos sejam tratados a partir de fatos, da realidade, do cotidiano dos alunos”

Sob esse aspecto, é importante frisar que os professores de química enfrentam várias barreiras ao ensinar alunos com TEA, principalmente devido à natureza abstrata e complexa da disciplina. Uma delas está na dificuldade em adaptar o conteúdo abstrato e técnico, uma vez que a química envolve muitos conceitos abstratos, como reações moleculares e a estrutura atômica, que podem ser difíceis de entender para alunos com TEA, que frequentemente têm mais facilidade com informações concretas (Almeida; Borges; Sá, 2021). Para essa barreira, sugere-se o uso dos recursos visuais, como modelos 3D, vídeos e experimentos práticos, que ajudam a tornar os conceitos mais tangíveis e compreensíveis (Pereira *et al.*, 2023).

Os problemas de comunicação e socialização são outra barreira do ensino para alunos com TEA, pois por muitas vezes apresentam dificuldades na comunicação verbal e não verbal, tornando desafiador o acompanhamento das aulas tradicionais, especialmente em grupos. Usa-se a fala de forma clara e direta, com a criação de atividades em que eles possam trabalhar individualmente ou em pares. Também ajuda oferecer instruções por escrito e materiais com instruções passo a passo (Peres; Martinez, 2023).

A sensibilidade sensorial insere outra barreira (Mendonça *et al.*, 2020), alunos com TEA muitas vezes apresentam hipersensibilidade sensorial, e o laboratório de química pode ter estímulos sensoriais intensos, como odores, luzes brilhantes e ruídos. Nesse contexto, é desejável minimizar os estímulos sensoriais no ambiente de laboratório, como reduzir cheiros fortes e ruídos, ou oferecer proteção auditiva, bem como dar a opção de o educando observar certos experimentos à distância, se necessário (Sabóia; Lima, 2024).

A dificuldade em relacionar a química ao cotidiano do educando com TEA resulta na barreira, uma vez que pode ser uma ciência que, para estes, se parece distante de suas vidas diárias. Os alunos com TEA, que frequentemente precisam de contexto para se engajar, podem ter dificuldade em encontrar sentido na disciplina (Machado, 2020). Assim, sugere-se que o professor consiga aprimorar sua didática com adaptações pertinentes a cada aluno.

O estudo de Andrade e Monte (2020) aborda as possíveis barreiras arquitetônicas e de mobiliário enfrentadas no ensino com PcD e outras necessidades educacionais. Entre as barreiras arquitetônicas e de mobiliários apontados, destacam-se o acesso limitado aos espaços físicos, devido à necessidade de adaptações mais completas, como rampas e elevadores adequados, além de problemas relacionados à manutenção de estruturas, como os pisos tátil.

No que se refere aos mobiliários, é importante atentar para eventuais inadequações ou insuficiência de itens adaptados, como cadeiras para pessoas obesas e espaços específicos em salas de aula e laboratórios, sendo esses considerados desafios a serem superados. A falta de inclusão nas informações e sinalizações, especialmente para deficientes visuais, é um problema relevante, com destaque para a ausência de textos em Braille e sinalizações não adequadas às normas de acessibilidade como a NBR 9050, que acabam comprometendo a autonomia dos usuários do serviço educacional entre outros aspectos (Andrade; Monte, 2020).

Diante desses desafios postos, é preciso reunir esforços institucionais e dos atores sociais para que ocorra a garantia e efetivação de todos os direitos desses alunos no tocante ao direito à educação. Essas medidas são necessárias como a adequação e/ou flexibilização curricular para alcançar as particularidades dos alunos, com criação de atividades e

metodologias diversificadas e ativas, a criação de ações afirmativas como bolsas e auxílios, manutenção periódica dos espaços e equipamento, ampliação de recursos e ajustes nos ambientes físicos e sociais para atender plenamente às legislações e garantir igualdade de condições a todos os alunos. Outrossim, é necessário promover a cultura dos direitos humanos no ambiente escolar, aliado à implementação de práticas que assegurem a inclusão e acessibilidade universal (Andrade; Monte, 2020).

Superar essas barreiras exige uma abordagem individualizada e o uso de estratégias inclusivas e sensíveis às necessidades dos alunos com TEA. Com essas adaptações, o professor de química pode contribuir para um ambiente de aprendizado mais acessível e significativo para todos os alunos. No entanto, a educação continuada é fundamental para essa prontidão do educador.

2.2.2 Formação Continuada

A falta de formação específica para professores é também uma das barreiras do sistema educacional, seja pela ausência de base na formação curricular da área ou pela dificuldade de formação continuada, em face a diversas demandas e produtividade da carreira docente.

O docente de química, em especial, por vezes pode se sentir despreparado para adaptar o conteúdo curricular que por si já possui sua complexidade ao ambiente escolar da sala de aula com os alunos com TEA (Rasmussen; Silva; Neix, 2021). As instituições de ensino, nesse caso, devem dar condições e garantir a possibilidade de adaptações curriculares no Projeto Pedagógico, além de se concentrar na organização escolar para a disponibilização de serviços de apoio aos estudantes e professores.

As instituições de ensino devem investir em formações na área, sobretudo para a compreensão do TEA, com promoção de estratégias de ensino inclusivas, e apoio especializado em educação especial. Nesse caso, acredita-se que cursos de curta duração e *workshops* específicos podem ajudar os professores com as habilidades necessárias (Silva, 2021).

Essa formação continuada auxilia o professor na dificuldade com a estruturação e previsibilidade, pois, os alunos com TEA costumam se beneficiar de uma rotina estruturada e previsível, contudo, o ensino de química pode envolver atividades inesperadas ou mudanças de planos. Logo, o docente, munido de informações, pode oferecer um cronograma claro e

previsível das atividades e, sempre que possível, avisar com antecedência sobre mudanças no plano de aula (Silveira *et al.*, 2020).

A educação continuada fornece treinamentos em técnicas de ensino inclusivo (Gonçalves *et al.*, 2024) com formações específicas que abordam metodologias inclusivas capacitando os professores a adaptar o conteúdo, ajustar o ambiente de sala de aula e utilizar estratégias eficazes para o aprendizado dos alunos com TEA.

De igual modo, as estratégias de ensino devem ser diferenciadas, em meio a um ensino individualizado, que requer o conhecimento e planejamento do professor com o uso de materiais visuais e multissensoriais (Mendonça *et al.*, 2020). A criação de planos de aula adaptados em formato de *workshops*, simulações práticas e outras possibilidades.

A capacitação em comunicação e interação é também promovida por professores ao aprenderem a se comunicar de forma clara e compreensível com os alunos PcD, em especial os autistas, adquirindo a habilidade de elaborar conteúdos recomendados com técnicas de comunicação verbal e não verbal (Ramos; Silva, 2022).

Desse modo, acredita-se que o uso de tecnologia assistiva e a adaptação curricular facilitam o aprendizado de alunos com TEA, que respondem muitas vezes bem a recursos digitais e conteúdos ajustados a seu ritmo (Gramkow; Savall, 2023). É recomendado o uso de aplicativos e ferramentas digitais que promovam o aprendizado visual e auditivo, bem como a adaptação de atividades para atender diferentes níveis de aprendizado.

A educação continuada deve ser capaz de promover no professor a habilidade para colaborar no projeto político pedagógico e para a aplicação de métodos com vista a melhorar a interação e o engajamento na sala de aula, considerando o direito dos estudantes às sessões práticas com especialistas em comunicação e psicólogos (Ferreira, 2023).

Os professores precisam de ferramentas para lidar com as situações sensoriais dos alunos com TEA de forma positiva e adaptativa. Nesse contexto, há uma demanda sobre o domínio de técnicas de gestão de comportamento positivo, exigindo do profissional a aplicação de métodos para identificar e minimizar gatilhos sensoriais no ambiente escolar (Pereira *et al.*, 2023).

Compreender o desenvolvimento social e emocional dos alunos com TEA ajuda os docentes a promover a interação, a empatia e o apoio mútuo na sala de aula. Portanto, a inclusão social e a promoção da aceitação entre colegas é fundamental, sendo possível em meio à construção de rotinas e atividades que favoreçam a socialização (Mendonça *et al.*, 2020).

A educação continuada favorece a participação do profissional em encontros e sessões

de troca de experiências com outros educadores, permitindo ao professor o melhor entendimento do que funciona em diferentes contextos e aprender com as práticas bem sucedidas dos colegas (Amorim, 2023). Essas trocas podem envolver a discussão de casos reais e estratégias usadas por outros professores; reflexões sobre desafios e soluções criativas; formação de grupos de apoio, rodas de conversa e encontros pedagógicos periódicos.

Além dos treinamentos pontuais, é importante que os professores tenham acesso a apoio contínuo e acompanhamento com especialistas em educação especial, incluindo a supervisão regular com um especialista em TEA. Essa possibilidade se faz em meio a grupos de estudos e mentorias com outros profissionais (Bonomo; Mendes, 2021).

A capacitação do corpo docente e técnico é essencial para garantir um ensino inclusivo e de qualidade para alunos com TEA, especialmente em disciplinas como química, que apresentam características teóricas e práticas específicas (Nogueira *et al.*, 2024). Professores e técnicos de laboratório precisam estar preparados para lidar com as necessidades desses alunos, adotando estratégias pedagógicas adaptadas e promovendo um ambiente acolhedor e acessível (Bonomo; Mendes, 2021).

A formação deve incluir uma compreensão ampla sobre o TEA, abrangendo suas características gerais e individuais, como dificuldades de comunicação, sensibilidade sensorial, padrões de comportamento repetitivo e formas específicas de aprendizagem (Bonomo; Mendes, 2021). Além disso, é fundamental que os profissionais aprendam a identificar e respeitar os sinais de sobrecarga sensorial ou emocional dos alunos, respondendo de maneira adequada e empática.

Os recursos visuais e concretos para ensinar conceitos abstratos, a elaboração de instruções claras e detalhadas para atividades experimentais e a organização de um ambiente seguro e confortável (Dias, 2017). Técnicos de laboratório, em particular, precisam ser orientados sobre como adaptar o espaço e os materiais, garantindo que sejam acessíveis e adequados para alunos com TEA.

Vasconcelos *et al.*, (2023) mencionam que a parte essencial da capacitação é a habilidade de desenvolver o PEI em colaboração com outros profissionais, como psicopedagógico e terapeutas ocupacionais, além de estabelecer canais de comunicação eficazes com as famílias dos alunos. A formação também deve incluir treinamentos em estratégias de mediação, como o uso de tecnologias assistivas e a promoção de interações positivas entre os alunos com TEA e seus colegas. Castelar e Garcia (2024), alertam que a formação inicial deveria ser sempre voltada para a inclusão. Contudo, muitos professores entram no mercado de trabalho sem conhecimentos adequados sobre o TEA ou sobre práticas

pedagógicas inclusivas, resultando em insegurança e dificuldades no manejo das demandas específicas desses alunos. Além disso, a sobrecarga de trabalho docente pode limitar o acesso a treinamentos continuados, especialmente em contextos escolares que carecem de investimentos em formação profissional.

Outro ponto importante é a necessidade de formação específica para disciplinas como química, onde os professores precisam lidar com conceitos abstratos, práticas laboratoriais e a adaptação de materiais (Pizani, 2023). Essa capacitação deve ir além do conhecimento teórico sobre o TEA, abordando metodologias ativas e recursos que facilitem a aprendizagem de conceitos complexos para esses alunos.

Nesse ínterim, Artigas (2019), considera fundamental investir na capacitação docente, ao possibilitar inúmeros benefícios para a comunidade escolar. Professores mais preparados conseguem identificar e atender às necessidades dos alunos com TEA de maneira mais eficiente, promovendo um aprendizado significativo e reduzindo barreiras que poderiam limitar o progresso acadêmico. Além disso, a formação contribui para o professor adotar uma postura mais empática e compreensiva, fortalecendo o vínculo com os alunos e suas famílias.

A formação também tem impacto positivo no ambiente escolar na totalidade. Quando os professores adotam práticas inclusivas, isso estimula a convivência saudável entre os estudantes, valorizando a diversidade e promovendo a aceitação (Camargo; Bosa, 2009). Por meio de ações colaborativas, os docentes podem compartilhar experiências e criar uma rede de suporte, melhorando as práticas educacionais em diferentes contextos.

Para que a capacitação seja realmente eficaz, é necessário que ela seja contínua e prática, sendo desejável a participação em cursos e treinamentos que incluem estudos de caso, simulações de situações em sala de aula e momentos de troca de experiências entre os docentes (Castelar; Garcia, 2024). A presença de especialistas em TEA, como psicopedagogos e terapeutas ocupacionais, pode enriquecer esses momentos formativos.

Dias; Hardoim; Arruda (2023) propõem a integração na formação inclusiva à rotina escolar por meio de materiais e acompanhamento de professores mais experientes. Para os autores, a criação de materiais de apoio, como guias práticos sobre o TEA, também pode ser uma ferramenta valiosa. Além disso, os autores sensibilizam sobre as políticas públicas em prol da garantia de recursos financeiros e estruturais para as escolas poderem implementar programas de capacitação adequados às suas realidades.

De modo geral, infere-se que é necessário que a capacitação seja contínua, acompanhando as novas descobertas sobre o TEA e as melhores práticas educacionais. Instituições de ensino devem investir em workshops, cursos e momentos de troca de

experiências entre professores, técnicos e especialistas, criando uma cultura de aprendizado constante (Bonomo; Mendes, 2021; Gonçalves *et al.*, 2024; Gramkow; Savall, 2023; Silva, 2021). Essa preparação é fundamental para garantir que os alunos com TEA tenham um aprendizado significativo e possam se desenvolver plenamente em um ambiente inclusivo.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada foi de cunho bibliográfico, na forma de revisão da literatura com o apoio de fontes secundárias, como livros, publicações periódicas, artigos científicos, impressos diversos, pois como afirma Dalberio (2009), esse tipo de pesquisa tem a vantagem de possibilitar, o acesso do pesquisador a uma amplitude de fontes extraídas da internet, mas que no presente estudo utilizaram-se somente de base científica-acadêmicas.

Os instrumentos para a coleta de dados ocorreram por meio de busca em repositórios acadêmicos, tais como: “*Google Acadêmico*” e o “*Scientific Electronic Library Online*” (SciELO). Os descritores utilizados foram: alunos com TEA; ensino de química; metodologias ativas. O recorte temporal selecionado foi de 2020 a 2024, representando estudos publicados nos últimos 04 anos. A exclusão se fez para os estudos que não mencionam os descritores mencionados anteriormente.

Como fontes de Pesquisa foram selecionados artigos científicos, livros, publicações periódicas, documentos legais (como a LDB, BNCC, LBI, Lei Berenice Piana e Lei Romeo Mion), e outros materiais relacionados ao tema. Foram selecionados 10 trabalhos e utilizados para embasamento teórico desses estudos, sendo eles: Anjos (2020), Baldo e Cotonhoto (2022), Bonomo e Mendes (2021), Dias (2017), Dias (2022), Ferreira (2023), Gramkow e Savall (2023), Machado (2020), Silva Júnior (2021), Souza (2019).

Os 10 estudos selecionados apresentaram as metodologias aplicadas ao ensino de química do aluno com TEA. São apresentados, em ordem alfabética, com a síntese dos estudos por Autor/data, objetivo, metodologia, didática ou método utilizado e os resultados encontrados pelos autores.

De maneira geral, os resultados apontam a relevância das tecnologias assistivas e recursos digitais no processo educativo com estudantes com TEA (Gramkow; Savall, 2023). Isso porque o uso adequado das metodologias combina conhecimentos teóricos com táticas de ensino, além da necessidade de uma cooperação multidisciplinar na capacitação de docentes (Baldo; Cotonhoto, 2022; Bonomo; Mendes, 2021; Dias, 2022). Por outro lado, os estudos demonstram a necessidade de reformulação dos programas de capacitação de professores, tanto no início quanto no decorrer, para melhor se preparar para os desafios da inclusão de estudantes com autismo.

Ressalte-se que os estudos indicam a relevância de políticas governamentais que disponibilizam recursos e suporte adequados para uma implementação efetiva da educação inclusiva, contudo, apesar do progresso ações voltadas à inclusão, a implementação dessas

medidas, ainda há desafios significativos, especialmente na capacitação dos professores (Amorim, 2023; Anjos, 2020; Machado, 2020; Silva Júnior, 2021; Souza, 2019).

De todo modo, observa-se a necessidade de uma adaptação curricular, a reformulação de aspectos linguísticos e de espaços físicos, bem como a adequação de estratégias e recursos didáticos. Estes caminhos ainda são necessários e dependem diretamente da necessidade do aluno com TEA. Nesse contexto, é fundamental que o professor em formação já seja preparado no período de graduação, tendo uma formação com uma grade acadêmica inclusiva (Sabóia Lima, 2024).

A abordagem utilizada é qualitativa, com foco na interpretação e compreensão dos desafios e possibilidades da inclusão de alunos com TEA no ensino de química, para análise dos dados coletados, foi de cunho qualitativo, que conforme destaca Gil (2008), esse tipo de pesquisa objetiva na compreensão crítica e reflexiva do contexto do fenômeno estudado, o qual no referido estudo prima na compreensão das metodologias aplicadas para o Ensino/aprendizagem nas aulas de química para alunos com TEA. Com efeito, a abordagem qualitativa:

[...] enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigorosamente estruturada, permitindo que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques, sugere que a pesquisa qualitativa oferece ao pesquisador um vasto campo de possibilidades investigativas que descrevem momentos e significados rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos. Os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas, na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance (Tuzzo; Braga, 2016, p. 142).

Nesse sentido, o presente estudo versa na compreensão das metodologias ativas passíveis de serem aplicadas no ensino de química para alunos do ensino médio com Transtorno do Espectro Autista e os desafios enfrentados nesse processo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar metodologias ativas passíveis de serem aplicadas no ensino de química para alunos do ensino médio com Transtorno do Espectro Autista (TEA), promovendo um processo de ensino-aprendizagem mais inclusivo e significativo. Com base na revisão bibliográfica realizada, visando responder ao problema levantado, conclui-se que o objetivo principal foi alcançado, uma vez que foram identificadas diversas práticas pedagógicas passíveis de serem efetivadas no ensino de química com alunos com TEA, a começar pela possibilidade de adaptações curriculares, bem como o uso de Tecnologias Assistivas educacionais como jogos lúdicos e interativos, por meio da gamificação e aplicativos, de atividades práticas que contemplem elementos manuais, como cadernos e livros ilustrativos (didáticos e paradidáticos) e outros disponíveis.

Além do uso dessas metodologias, deve-se contar com recursos voltados para visitas e experimentações dentro ou fora dos espaços escolares, a exemplo das ações de visita de campo ou práticas em laboratórios. Todas essas ferramentas possibilitam o uso de metodologias ativas para que ocorra um engajamento maior e significativo aprendizado por esses alunos.

Não obstante, algumas limitações foram observadas no campo desse estudo, a começar pelo acesso ainda incipiente desse público ao direito à educação básica, conforme demonstrado nos dados do último censo do IBGE (2022). A ausência de dados empíricos sobre a implementação prática das metodologias analisadas também restringiu uma avaliação mais aprofundada de sua aplicabilidade e impacto.

Além disso, foi possível inferir que a educação continuada do corpo docente deve focar na atualização constante das práticas pedagógicas, adaptando-se às novas descobertas e técnicas eficazes. O apoio emocional e o trabalho colaborativo ajudam a construir uma rede de suporte que beneficia tanto o professor quanto o aluno.

Nesse sentido, nota-se que os desafios são muitos, com destaque para os enfrentados pelos professores, como a falta de formação continuada específica, a carência de recursos disponíveis nas escolas, entre outras apontadas demonstram a fragilidade encontrada, tornando-se portanto, barreiras para a superação e efetivação de práticas humanas e inclusivas nos espaços educativos.

Dessa forma, sugere-se que estudos futuros realizem pesquisas de campo com a aplicação prática das metodologias propostas, a fim de avaliar sua efetividade diretamente nas salas de aula. Para tanto, é essencial investigar a percepção dos professores, alunos e

familiares sobre as práticas pedagógicas utilizadas, além de explorar formas de aprimorar a formação docente em educação inclusiva.

Por fim, destaca-se que a continuidade dessa discussão é indispensável para o fortalecimento de políticas públicas e práticas pedagógicas que garantam uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade para todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais** [recurso eletrônico]: DSM-5 / [American Psychiatric Association; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... *et al.*]; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli [*et al.*]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014. disponível em: <https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. PNAD Contínua: pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda, 2024.** Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda#:~:text=Pouco%20mais%20da%20metade%20\(54,%2C5%25%20dos%20sem%20defici%C3%Aancia.](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda#:~:text=Pouco%20mais%20da%20metade%20(54,%2C5%25%20dos%20sem%20defici%C3%Aancia.) Acesso em: 17 jan. 2025.
- ALMEIDA, Glaylton Batista de; BORGES, Ronaldo da Silva; SÁ, Ézio Raul Alves de. Simulações computacionais: uma proposta de transposição didática no ensino de química. **RCT - Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 7, 2021. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rct/article/view/6786>. Acesso em: 3 nov. 2024.
- ALMEIDA, Vitor. **A capacidade civil das pessoas com deficiência e os perfis da curatela.** Belo Horizonte: Fórum, 2019.
- ALVES, Jacqueline Querino; MARTINS, Tássia Joi; ANDRADE, Joana de Jesus. Documentos Normativos e orientadores da educação básica: a nova BNCC e o ensino de química. **Currículo sem Fronteiras**, v. 21, n. 1, p. 241-268, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://www.curriculosemfronteiras.org/vol21iss1articles/alves-martins-andrade.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2025.
- AMORIM, Liandra Maciel. A formação continuada de professores da educação infantil para o atendimento de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em dissertações na área da educação. **Repositório Institucional - UFMS**, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/retrieve/ca95b866-4bed-46ea-9868-b8cb6ceb8749/8831.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2024.
- ANDRADE, Jemina de Araújo Moraes; MONTE, Eloyze de Oliveira. Políticas de inclusão e acessibilidade no Instituto Federal da Amazônia Amapaense. **Revista Vértices**, v. 22, n. 2, p. 368–391, 2020. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/15479>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- ANJOS, Shamyá Cristina de Lima Gomes dos. **Ludicidade no ensino de química: uma estratégia de aprendizagem para pessoas com transtorno do espectro autista, 2020.** 81f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Amapá, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifap.edu.br/jspui/handle/prefix/267>. Acesso em: 3 ago. 2024.
- ARRUDA, Fabricia Íris de *et al.* A inclusão escolar da pessoa com deficiência e suas relações com os conceitos foucaultianas de discurso e de poder. **Disciplinarum Scientia | Ciências**

Humanas, v. 24, n. 1, p. 87–100, 2023. Disponível em:
<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumCH/article/view/4280>. Acesso em: 12 jan. 2025.

ARTIGAS, Vanessa. Formação docente e tecnologias. **Repositório Institucional - Instituto Federal Santa Catarina**, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/1956>. Acesso em: 18 dez. 2024.

AZEVEDO, Marília Macorin de; ROSSI, Lea; FERNANDES, Senira Annie Ferraz. Trabalho e educação: instrumentos de inclusão da pessoa com deficiência na sociedade. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, [s. l.], v. 13, n. 29, p. 136–158, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/1039>. Acesso em: 12 jan. 2025.

BALDO, Yvina Pavan; COTONHOTO, Larissy Alves. Acessibilidade cognitiva e metodológica para apoio a alunos com transtorno do espectro autista na educação a distância. **InterSciencePlace**, v. 17, n. 5, 2022. Disponível em:
<https://www.interscienceplace.org/index.php/isp/article/view/412>. Acesso em: 3 ago. 2024.

BONOMO, Bruna de Oliveira; MENDES, Ana Nery Furlan. A influência da formação docente na aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual no ensino de química: Um estudo de caso. **Educação Por Escrito**, v. 12, n. 1, p. e 41803–e 41803, 2021. Disponível em:
<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/41803>. Acesso em: 3 ago. 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organizado por Alexandre de Moraes. 30.ed. São Paulo: Atlas, 2009. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRASIL. lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. **Institui a política nacional de proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista**. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. lei nº 13.977, de 8 de janeiro de 2020. **Institui a carteira de identificação da pessoa com transtorno do espectro autista (Ciptea), e dá outras providências.** Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l13977.htm. Acesso em: 3 ago. 2024.

CAMARGO, Sígla Pimentel Höher; BOSA, Cleonice Alves. Competência social, inclusão escolar e autismo: revisão crítica da literatura. **Psicologia & Sociedade**, v. 21, p. 65–74, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/KT7rrhL5bNPqXyLsq3KKSgR/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

CASTELAR, Wully Altieri de Souza; GARCIA, Dorcely Isabel Bellanda. Inclusão de educandos com transtorno do espectro autista no ensino regular: formação, percepção e atuação docente. **Revista InCantare**, v. 20, n. 1, p. 1–18, 2024. Disponível em:
<https://periodicos.unespar.edu.br/incantare/article/view/8794>. Acesso em: 18 dez. 2024.

CAVALCANTE, Fernanda Ingridy Paiva; OLIVEIRA, Roseane Silva de. O ensino de química para alunos com autismo, 2019. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais**, VIII CONEDU... .Fortaleza/ CE, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61370>. Acesso em: 3 ago. 2024.

COSTA, Ailton Barcelos da; PICCHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Efeitos da pandemia de Covid-19 na educação de indivíduos com transtorno do espectro do autismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 29, p. e0226, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/jWsHprLXRSJGzbsPdgWcWmk/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

CRUZ, Wébia Ferreira da. **Perspectiva inclusiva no ensino de química para alunos com transtorno do espectro autista**: desafios e possibilidades, 2022. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Anápolis, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br:8080/handle/prefix/1454>. Acesso em: 3 ago. 2024.

DIAS, Ane Maciel. **A inclusão de alunos com transtorno do espectro do autismo (Síndrome de Asperger)**: uma proposta para o ensino de Química. 2017. 141f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/xmlui/handle/prefix/4051>. Acesso em: 3 ago. 2024.

DIAS, Rafaela Cruz. Educação inclusiva aplicado ao ensino de química para discentes com transtorno do espectro autista (TEA): potencialidades de oficinas pedagógicas na formação docente. *In*: Educação inclusiva aplicado ao ensino de química para discentes com transtorno do espectro autista (TEA), 2022, Campina Grande. **Anais**, VIII CONEDU. Campina Grande: Realize, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/88959>. Acesso em: 3 ago. 2024.

DIAS, Chiara Maria Seidel Luciano; HARDOIM, Edna Lopes; ARRUDA, Rafael. Espaços formativos e de integração de saberes no contexto da educação inclusiva: contribuições para a escolarização de estudantes com transtorno do espectro autista. **Revista Exitus**, v. 13, p. e023051–e023051, 2023. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/2174>. Acesso em: 18 dez. 2024.

FERREIRA, Mylene Oliveira Vieira. Desafios e possibilidades na construção do processo inclusivo de educandos autistas nos anos iniciais na Escola Municipal Santa Maria, Afonso Bezerra/RN. **REDES-Revista Educacional da Sucesso**, v. 3, n. 1, p. 17–27, 2023. Disponível em: <https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/rec/article/download/207/324>. Acesso em: 3 nov. 2024.

FRANCO, Roseane Barroso; NETO, Artur Maciel de Oliveira. Um panorama histórico do processo de inclusão das pessoas com deficiência no mercado de trabalho. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e155911871–e155911871, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1871>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GONÇALVES, Luciana Marinho Soares et al. A formação de professores para a inclusão de alunos com Autismo: desafios e oportunidades. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**,

Ciências e Educação, v. 10, n. 10, p. 4484–4500, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16430>. Acesso em: 3 nov. 2024.

GRAMKOW, Samanta Ariane; SAVALL, Ana Carolina Rodrigues. Adoção e uso da tecnologia assistiva em atendimento educacional especializado – AEE. **Human Factors in Design**, v. 12, n. 24, p. 104–115, 2023. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/24562>. Acesso em: 3 nov. 2024.

HAUSSLER, Nathalie Santana Andrade; SILVA, Gleidson Costa da; SILVA, Selma Gomes da. Ações de conscientização sobre o autismo no ambiente escolar. **Ensino em Perspectivas**, v. 4, n. 1, p. 1–16, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/11508>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MACHADO, Vanessa Lago *et al.* Cinema e Inclusão: Uma análise sobre a utilização de filmes para promoção da sensibilização no espaço educacional. **Revista Ação e Reflexão**, v. 2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/acaoereflexao/article/view/3321>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MACHADO, Thainá Pedroso. **O ensino de química na perspectiva inclusiva: estratégias de ensinagem aplicadas em uma turma com estudante autista**. 2020. - 172 f.: il. 2020. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/5608>. Acesso em: 3 ago. 2024.

MENDONÇA, Daniela Nagliatti de *et al.* Alterações sensoriais englobadas pelo transtorno do espectro autista. **Revista Educação em Saúde**, v. 8, p. 139–146, 2020. Disponível em: <https://revistas2.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoemsaude/article/view/4957>. Acesso em: 3 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Educação de autistas é o tema do programa Salto para o Futuro**. 2018. Governamental. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/autismo>. Acesso em: 3 ago. 2024.

NASCIMENTO, Fabrício Crispim do; CHAGAS, Gardênia Santana das; CHAGAS, Francinaldo Santana das. As tecnologias assistivas como forma de comunicação alternativa para pessoas com transtorno do espectro autista. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 16, 4 de maio de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/16/as-tecnologias-assistivas-como-forma-de-comunicacao-alternativa-para-pessoas-com-transtorno-do-espectro-autista>. Acesso em: 22 jan. 2025.

NOGUEIRA, Elizabeth Pessanha *et al.* A importância do atendimento educacional especializado nas salas de recursos multifuncionais para inclusão e aprendizagem do estudante com transtorno de espectro autista. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 12, p. e4504–e4504, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4504>. Acesso em: 18 dez. 2024.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues *et al.* Educação científica para crianças com transtorno do

espectro autista durante a pandemia da COVID-19. **ACTIO: docência em ciências**, v. 8, n. 1, p. 1–25, 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/15440>. Acesso em: 3 nov. 2024.

PERES, Vitor Augusto Berni; MARTINEZ, Isabella Guedes. Um estado da arte no ensino de química: inclusão com estudantes que fazem parte do espectro autista. In: um estado da arte no ensino de química. *In: Um estado da arte no ensino de química*, 2023, Campina Grande. **Plataforma Espaço Digital**. Campina Grande: Realize, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92923>. Acesso em: 3 ago. 2024.

PIZANI, João Vitor. Diagnóstico precoce do autismo contribui para desenvolvimento escolar. 2023. **Periódico UEPG**, Ponta Grossa/ PR, 17 de Agosto de 2023. Disponível em: <https://periodico.sites.uepg.br/index.php/todas-as-noticias/3306-diagnostico-precoce-do-autismo-contribui-para-desenvolvimento-escolar>. Acesso em: 3 ago. 2024.

RAMOS, Cláudia Costa da Rocha Cerqueira; SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da. Formação continuada de professores na perspectiva da inclusão com estudantes com transtorno do espectro autista. **Revista Internacional de Formação de Professores**, p. e 022015–e 022015, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/802>. Acesso em: 3 nov. 2024.

RASMUSSEN, Fernanda de Souza Machado; SILVA, Rosemeire da Costa; NEIX, Carine da Silva Vieira. O ensino e a atividade estruturada para a aprendizagem de pessoas com transtorno do espectro autista. **Construção psicopedagógica**, v. 30, n. 31, p. 101–112, 2021. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1415-69542021000200010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 3 nov. 2024.

SABÓIA, Layane L.; LIMA, Maria L. S. O. O autismo no ensino de química brasileiro: uma reflexão. **Química Nova**, v. 47, p. e, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/fbcX4R9JhWyBwnTtM7Bd8SC/>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SILVA, Raissa Maria Aragão da. Contribuições da formação continuada de professores frente ao transtorno do espectro autista. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, v. 8, n. 1, p. 71–82, 2021. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/dialogoseperspectivas/article/view/10759>. Acesso em: 3 nov. 2024.

SILVA JÚNIOR, Genival Gomes da. **Materiais didáticos para o ensino de química: especificidades para os estudantes com o Transtorno do Espectro Autista (TEA)**. 2021. 106 f. - 106 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Escolar) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2021. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/4051>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SILVA, Nayara Vilela da; LEÃO, Marcelo Franco; LIMA, Mariane Gomes de. Inclusão de alunos com autismo em aulas de química: levantamento das metodologias de ensino de acordo com a produção científica atual. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 15, n. 2, 2023. Disponível em: <https://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/3416>. Acesso em:

3 ago. 2024.

SILVA, Martony; SOARES, André; BENITEZ, Priscila. Ambiente digital para ensino e acompanhamento personalizado de estudantes com autismo: proposta com uso de dispositivos móveis. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 1047, 2017. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7633>. Acesso em: 18 dez. 2024.

SILVEIRA, Lisiane Corrêa Gomes *et al.* Tecnologias assistivas no contexto da acessibilidade e mobilidade: possibilidades de inclusão digital de autistas na educação a distância. **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 2, p. 61–73, 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/539>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SOUSA, Cynthia Alves Felix; ARAÚJO, Henrique Jonathan Nascimento De; BARBOSA, Mayara Ferreira. Ensino de habilidades sociais para pessoas com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/65428>. Acesso em: 18 dez. 2024.

SOUZA, Natália Neves de. **Ensino e autismo: vínculos de atenção compartilhada em atividades com uso de material audiovisual**. 2019. - (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://pantheon.ufrj.br/handle/11422/11391>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SOUZA, Dalmir Pacheco De. **Políticas públicas e a visibilidade da pessoa com deficiência: estudo de caso do projeto curupira**. 2014. 197 f. Tese - Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, 2014. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/4131/2/Tese%20-%20Dalmir%20Pacheco%20de%20Souza.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SOUZA, Alex Paulino de; FREIRE, Andreza Cristini Dell Vecchio Sampaio Felix; COSTA, Claudia Silvana da. A importância da diversidade e inclusão de pessoas com deficiências (PcD) no mercado de trabalho brasileiro: benefícios para as empresas e a sociedade. **Revista Interface Tecnológica**, v. 20, n. 2, p. 504–516, 2023. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1816>. Acesso em: 12 jan. 2025.

VASCONCELOS, Quezia Damaris Jones Severino; ARAÚJO, Luana Cardoso Bandeira de; OLIVEIRA, Sayd Douglas Rolim Carneiro. Autismo e educação básica: um relato de experiência do projeto UniTEA. **Ensino em Perspectivas**, v. 4, n. 1, p. 1–11, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/11588>. Acesso em: 18 dez. 2024.

VIEIRA, Naldo Gomes; ROCHA, Ricael Spirandeli. **O uso de jogos manuais no ensino da química na inclusão de alunos com transtorno do espectro do autismo**. Científica Digital: Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <http://www.editoracientifica.com.br/artigos/o-uso-de-jogos-manuais-no-ensino-da-quimica-na-inclusão-de-alunos-com-transtorno-do-espectro-do-autismo-tea>. Acesso em: 3 ago. 2024.