



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

GEAN ALLAN MENDES SILVA

**O USO DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA NAS AULA DE
FÍSICA PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NO
ENSINO MÉDIO**

PICOS

2025

GEAN ALLAN MENDES SILVA

O USO DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA NAS AULA DE FÍSICA
PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NO ENSINO
MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos.

Orientadora: Prof.^a Me. Helleni Priscille de Souza Ferreira Oliveira

PICOS - PI

2025

O USO DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA NAS AULA DE FÍSICA PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NO ENSINO MÉDIO

Gean Allan Mendes Silva¹

Helleni Priscille de Souza Ferreira Oliveira²

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento que compromete a comunicação, o comportamento e a interação social. Estudos indicam que sua origem está relacionada a fatores genéticos, embora aspectos ambientais também possam influenciar sua manifestação. O diagnóstico é realizado por profissionais especializados, com base em critérios definidos por manuais como o DSM-5, classificando-se em três níveis de suporte. Os indivíduos com TEA apresentam déficits que demandam diferentes formas de apoio, incluindo o uso de ferramentas de auxílio à comunicação. Neste contexto, o presente trabalho objetiva analisar a relevância de metodologias didáticas no processo de ensino-aprendizagem, por meio de pesquisa bibliográfica considerando as atuais e principais teorias sobre a temática, com ênfase na utilização da Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA) como recurso pedagógico no ensino de Física. Além disso, propõe-se um roteiro de aplicação voltado ao ensino da Termodinâmica para estudantes do ensino médio com TEA. A utilização da CAA, por meio de tecnologias assistivas como as pranchas de comunicação, pode favorecer o engajamento e a participação ativa dos estudantes com TEA. Tais recursos visuais auxiliam na expressão de ideias, sentimentos e necessidades, ao mesmo tempo em que possibilitam a organização e a compreensão dos conceitos físicos, promovendo inclusão e aprendizagem significativa.

Palavras-chave: autismo; comunicação, ferramentas; ensino de física, ensino médio.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition that impairs communication, behavior, and social interaction. Studies indicate that its origin is related to genetic factors, although environmental factors can also influence its manifestation. Diagnosis is performed by specialized professionals, based on criteria defined by manuals such as the DSM-5, and is classified into three levels of support. Individuals with ASD present deficits that require different forms of support, including the use of communication aids. In this context, this study aims to analyze the relevance of teaching methodologies in the teaching-learning process through bibliographic research considering current and leading theories on the subject, with an emphasis on the use of Augmentative Alternative Communication (AAC) as a pedagogical resource

¹ Graduando em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.
E-mail: geanallam.ms@gmail.com

² Mestre em Educação Especial. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.
E-mail: helleni.oliveira@ifpi.edu.br

in Physics teaching. Furthermore, an application plan is proposed for teaching Thermodynamics to high school students with ASD. The use of AAC, through assistive technologies such as communication boards, can promote engagement and active participation among students with ASD. These visual resources help students express their ideas, feelings, and needs, while also enabling the organization and understanding of physical concepts, promoting inclusion and meaningful learning.

Keywords: autism; communication; tools; physics teaching; high school.

Data de aprovação: 26 de agosto de 2025.

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição no neurodesenvolvimento que afeta a comunicação, o comportamento e a interação social. O espectro é amplo, englobando uma variedade de manifestações e níveis de gravidade, o que significa que cada indivíduo com TEA pode apresentar um conjunto único de características. Os sinais de autismo geralmente aparecem na primeira infância e podem incluir dificuldades na comunicação verbal e não verbal, comportamentos repetitivos, interesses restritos e desafios na compreensão de normas sociais.

Em entrevista à CNN no programa CNN Sinais Vitais com o Dr. Roberto Kalil, o psiquiatra do Hospital Sírio-Libanês Vinicius Barbosa e Fábio Pinato Sato, coordenador médico do PROTEA do Instituto de Psiquiatria da USP, comentaram sobre a estimativa que “o transtorno do espectro autista (TEA) atinge ao menos 6 milhões de brasileiros, tornando assim, esse número muito expressivo”. Sato diz que “O prejuízo é qualitativo da comunicação social, interpessoal” e ainda complementa “E, como todo transtorno do neurodesenvolvimento, começa cedo. O diagnóstico é feito, de uma forma geral, até os 4 anos de idade”. Barbosa finaliza com “Mais do que olhar para as deficiências que essa população pode apresentar, a gente tem que olhar para os potenciais que essas pessoas possuem. Muitos deles são brilhantes em diversas áreas, mesmo aqueles que a gente tem um comprometimento comunicativo muito significativo”.

Acredita-se que o TEA tenha uma base genética, embora fatores ambientais também possam desempenhar um papel em sua manifestação. O diagnóstico é realizado por profissionais qualificados, geralmente utilizando critérios estabelecidos em manuais de diagnóstico, como o DSM-5. O tratamento e a intervenção precoce são cruciais e podem incluir terapia comportamental, fonoaudiologia, terapia ocupacional e suporte educacional, adaptados às necessidades específicas de cada indivíduo.

É importante destacar que, apesar dos desafios, muitas pessoas com TEA possuem habilidades únicas e podem se destacar em áreas como matemática, arte e tecnologia. A conscientização e a aceitação da diversidade neuro cognitiva são fundamentais para promover a inclusão e garantir que indivíduos com TEA tenham acesso a oportunidades e recursos que favoreçam seu desenvolvimento e bem-estar.

O universo escolar enfrenta desafios significativos quando se trata de atender às necessidades de alunos com Transtorno do Espectro Autista – TEA, onde a inclusão desses estudantes demanda adaptações curriculares e metodológicas que favoreçam uma aprendizagem eficaz e significativa. De acordo com as percepções de Santos (2025), o Transtorno do Espectro Autista é uma condição que impacta o desenvolvimento social, a comunicação e o comportamento, resultando em desafios consideráveis para a aprendizagem e a inserção social dentro do contexto escolar.

Nas considerações de Santos (2011), o autismo, também conhecido como Transtorno do Espectro Autista, é uma condição que impacta a capacidade da pessoa de se comunicar, de formar relacionamentos e de responder adequadamente ao ambiente ao seu redor. Por se tratar de uma perturbação global do desenvolvimento, o autismo se manifesta desde a infância e continua a influenciar a vida do indivíduo ao longo de toda a sua existência.

Neste contexto, o uso de metodologias que venha a envolver este público emerge de maneira fundamental para os educadores, onde se propõe a adoção de estratégias que atendam às especificidades de cada aluno surge a Comunicação Alternativa Aumentativa (Ampliada) – CAA, que através das concepções de Nunes (2021), é uma das formas de ampliar as possibilidades sociocomunicativas das pessoas com TEA. Logo, essa metodologia se apresenta como um recurso inovador no ensino, particularmente nas aulas de Física, disciplina que pode ser desafiadora em termos de abstração e construção de conceitos.

Comunicação Alternativa e Ampliada (CAA), uma área de conhecimento multidisciplinar que trata das interações de pessoas com necessidades complexas de comunicação. A CAA contempla o uso de gestos manuais, símbolos gráficos, sistemas assistidos de voz, dentre outros recursos empregados para substituir ou suplementar, de modo temporário ou permanente, formas de expressões referentes à fala ininteligível, não funcional ou inexistente (NUNES, 2021, p.02).

A educação inclusiva tem se tornado uma preocupação predominante nas últimas décadas, especialmente com o objetivo de assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas particularidades individuais, tenham acesso a uma educação de qualidade. A Constituição Federal de 1988 estabelece que a educação é um direito de todos, sem qualquer forma de discriminação. Dessa maneira, assegura-se a plena igualdade e a permanência de alunos com necessidades específicas na rede regular de ensino.

Toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem, toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas, sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades, aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades, escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas provêm uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional (BRASIL, 1994, p.01).

O Transtorno do Espectro Autista exige que os educadores desenvolvam abordagens educacionais que respeitem e valorizem a singularidade de cada aluno. É essencial que essas abordagens não apenas reconheçam as dificuldades em comunicação e interação social, mas também implementem métodos que potencializem as habilidades existentes e estimulem o desenvolvimento cognitivo.

A pesquisa tem como ênfase à utilização de tecnologias assistivas, com foco na Comunicação Alternativa Aumentativa, especificamente na utilização das pranchas de comunicação, visando facilitar a compreensão da disciplina de física em temas como a mecânica, termodinâmica e astronomia por esses alunos no ensino médio. A intenção é promover uma experiência de aprendizagem mais eficaz, acessível e adaptada às necessidades dos estudantes com TEA, garantindo que eles consigam não apenas compreender os conteúdos, mas também se sentir parte ativa do processo educacional.

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015, p.09).

De acordo com Valin (2023), a adoção de metodologias diversificadas e ferramentas como a Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA) não só auxilia alunos autistas, mas também traz benefícios para todos os estudantes. Essa abordagem promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e colaborativo, fazendo da escola o principal espaço social da criança. A Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA) configura-se como uma abordagem promissora, uma vez que

possibilita a expressão e a interação de alunos que apresentam dificuldades na comunicação verbal.

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar a relevância de metodologias didáticas no processo de ensino-aprendizagem, com ênfase na utilização da CAA como recurso pedagógico no ensino de Física, além de propor um roteiro de aplicação direcionado ao ensino da Termodinâmica para estudantes do ensino médio com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Tal roteiro, futuramente, poderá constituir-se como base para a elaboração de um produto educacional na área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos, as discussões sobre o ensino e a aprendizagem da física no ensino médio têm gerado uma série de estudos e reflexões. Um dos principais pontos de debate é a consideração do aluno como um sujeito ativo no ensino. A questão que surge é: qual o verdadeiro significado do ensino dessa ciência nas etapas fundamentais e médias de educação? Historicamente, o ensino de física é percebido como um campo repleto de complexidades, onde os alunos frequentemente enfrentam dificuldades em compreender conceitos abstratos e estabelecer conexões com as aplicações do cotidiano, o que resulta na percepção de temas como "entediante". Assim, aprimorar as abordagens didáticas utilizadas para o público autista no ensino de física é imprescindível, sendo uma estratégia essencial para esse aprimoramento é a introdução de metodologias que promovam um aprendizado eficaz.

As metodologias convencionais de ensino, que promovem a interação presencial e a dinâmica grupal, podem não ser as mais adequadas para alunos com TEA. Para esses alunos, a rigidez nas abordagens de ensino e a sobrecarga sensorial de ambientes cheios podem gerar desconforto e resistência (RESENDE, 2025, p.05).

Nesse contexto, a Comunicação Alternativa Aumentativa surge como uma alternativa relevante para facilitar a compreensão e a aprendizagem desses estudantes. Assim, a fundamentação deste projeto será organizada em dois eixos principais: a necessidade de abordagens personalizadas no ensino de física, que considerem as especificidades de cada aluno, e a aplicação da comunicação aumentativa como recurso pedagógico no ensino de física.

A utilização de ferramentas relacionadas a CAA nas aulas de física pode contribuir significativamente para o engajamento e a participação ativa dos alunos com autismo, proporcionando-lhes meios adequados para expressar suas ideias e interagir com o conteúdo. Isso não apenas enriquece o ambiente de aprendizagem, mas também torna o estudo da física uma experiência mais acessível e significativa para todos os estudantes, promovendo um aprendizado mais inclusivo e eficaz.

2.1 A NECESSIDADE DE ABORDAGENS PERSONALIZADAS NO ENSINO FÍSICA PARA UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.

A educação inclusiva requer que os professores adotem abordagens personalizadas que reconheçam e respeitem as singularidades de cada estudante. Alunos com TEA podem apresentar dificuldades na comunicação, na interação social e no processamento de informações, o que demanda planejamento cuidadoso e estratégias didáticas que considerem essas características.

Malheiros (2013) defende que o uso de materiais didáticos proporciona, no processo de ensino e aprendizagem, alguns benefícios como a facilidade para fixar a aprendizagem, simplicidade na apresentação de dados, possibilidade de tornar os conteúdos mais concretos e estímulo à participação dos alunos. Nesse sentido, faz-se necessário criar meios para que os professores possam fazer a leitura e utilização adequada destes materiais didáticos, bem como ter clareza acerca das suas possibilidades de uso e coerência com os objetivos pretendidos. É necessário entender o papel indispensável do material didático no processo de ensino e aprendizagem, considerando o desenvolvimento da criticidade e apropriação do conhecimento por parte do aluno (MOTA, 2015, p.03).

A inclusão no ensino de Física representa um desafio significativo que requer a adoção de abordagens personalizadas, capazes de atender às variadas necessidades dos alunos. Muitas vezes vista como uma disciplina abstrata, a Física pode ser especialmente desafiadora para estudantes com diferentes estilos de aprendizagem. Assim, para garantir que todos os alunos compreendam os conceitos físicos, é essencial que os educadores reconheçam e ajustem suas metodologias de ensino, promovendo um ambiente mais acolhedor e eficaz.

Carvalho (2024) destaca que o atual ambiente das salas de aula é caracterizado por uma ampla diversidade, que abrange diversos aspectos, desde fatores sociais até a inclusão de pessoas com condições especiais. Com isso, temos que nas salas de aula, os alunos possuem habilidades, interesses e ritmos de

aprendizagem variados, onde o ensino de física não pode se basear em um modelo único para todos.

Portanto, a adoção de abordagens personalizadas, que incluam o uso de recursos visuais, experimentos práticos e tecnologia educacional, podem beneficiar não apenas alunos com dificuldades, mas também aqueles que já possuem um entendimento mais avançado dos temas.

Existem diversos recursos que podem ser utilizados pelos professores para tornar a aula mais dinâmica e atrativa, contribuindo para a aprendizagem e motivação dos alunos. Dentre esses recursos, é possível ressaltar a utilização de materiais que auxiliem o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, facilitando a relação entre o professor, o aluno e o conhecimento (RODRIGUES, 2019, p.02).

2.2. A COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA

A Comunicação Alternativa Aumentativa é um conjunto de estratégias e ferramentas que visa facilitar a expressão e a interação de pessoas com dificuldades de comunicação oral. Essa abordagem é especialmente benéfica para indivíduos com deficiências físicas, neurológicas ou cognitivas, que podem encontrar barreiras na comunicação convencional. O objetivo da CAA é promover a autonomia e a inclusão social, permitindo que essas pessoas se expressem de maneira eficaz e participem ativamente do seu contexto.

As formas de CAA podem variar amplamente, incluindo desde sistemas de símbolos e imagens até dispositivos tecnológicos sofisticados. Por exemplo, o uso de pranchas de comunicação, que apresentam pictogramas, é uma solução prática e acessível. Meneses e Silva (2020), trazem quem a habilidade de se comunicar por meio de sinais e símbolos é vista como a base fundamental para a formação da sociedade.

No contexto do ensino médio, a CAA pode ser utilizada de diversas formas para apoiar o aluno com TEA. Por exemplo, o aluno pode utilizar símbolos ou pictogramas para expressar suas preferências nas atividades escolares, para comunicar suas dúvidas ou dificuldades durante as aulas, ou para interagir com seus colegas e docentes (SILVA, DE MOURA & OLIVEIRA, 2024, p.79).

Em suma, a comunicação alternativa aumentativa não apenas oferece ferramentas para a expressão, mas também transforma a vida de indivíduos, promovendo inclusão e dignidade. Ao reconhecer o valor da comunicação em todas as suas formas, a sociedade pode dar um passo importante em direção a um mundo

mais acessível e acolhedor. Para alunos com TEA, a CAA não apenas irá promover a inclusão social, mas também possibilita uma melhor compreensão dos conteúdos, funcionando como uma ponte entre o aluno e o conhecimento.

2.3. O ENSINO DE FÍSICA PARA OS ALUNOS DE COM TEA

O ensino de Física para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta desafios e oportunidades únicas, onde esses estudantes, muitas vezes, possuem formas distintas de perceber e interagir com o mundo, o que pode influenciar sua aprendizagem. Silva et. al. (2024), consideram que “ao adaptar as aulas de física para alunos com TEA, é necessário considerar suas características individuais, como preferências sensoriais, dificuldades de comunicação e interação social, entre outros aspectos”. Assim, a física, por ser uma ciência que envolve conceitos abstratos e o entendimento de fenômenos naturais, pode se beneficiar de abordagens pedagógicas adaptadas às necessidades desses alunos.

Uma das estratégias mais eficazes pode ser a utilização de tecnologias assistivas, como recursos visuais e experiências práticas. Com o auxílio de figuras, diagramas e ferramentas interativas, os professores têm a oportunidade de apresentar conceitos físicos de forma mais tangível e visual, facilitando a assimilação do conteúdo. Por outro lado, através de demonstrações concretas, como experimentação, é possível despertar o interesse e facilitar a compreensão de conceitos como força, temperatura e óptica, permitindo assim que os alunos explorem as leis da Física de maneira tangível, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Santos (2025), defende que as Tecnologias Assistivas (TA) se tornaram essenciais para a inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais, em particular aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Elas são um conjunto de ferramentas digitais e softwares, como aplicativos, dispositivos de comunicação alternativa e programas de computador, que são personalizados para atender às necessidades específicas desses alunos. Nos últimos anos, o uso de TAs na educação de alunos com TEA tem crescido, pois é fundamental para garantir que eles tenham acesso ao conteúdo escolar e para promover uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade.

Outro aspecto relevante é a valorização das áreas de interesse dos estudantes. Muitos alunos com TEA apresentam fascínio por temas específicos, que podem ser utilizados como ponto de partida para o ensino de Física. Por exemplo, um aluno que adora astronomia pode ser incentivado a explorar conceitos físicos relacionados a planetas e estrelas, tornando o aprendizado mais envolvente.

Verifica-se, pois, a importância da dedicação dos profissionais nas práticas pedagógicas visando o desenvolvimento pleno das crianças com TEA, também o quanto é relevante um planejamento flexível e de qualidade, que leve em consideração as necessidades individuais de cada aluno, sendo que a inclusão e valorização dos conhecimentos e interesses desses alunos ao longo das aulas é fundamental para estimular sua participação, considerando suas dificuldades na interação social (OLIVEIRA, 2023, p.12).

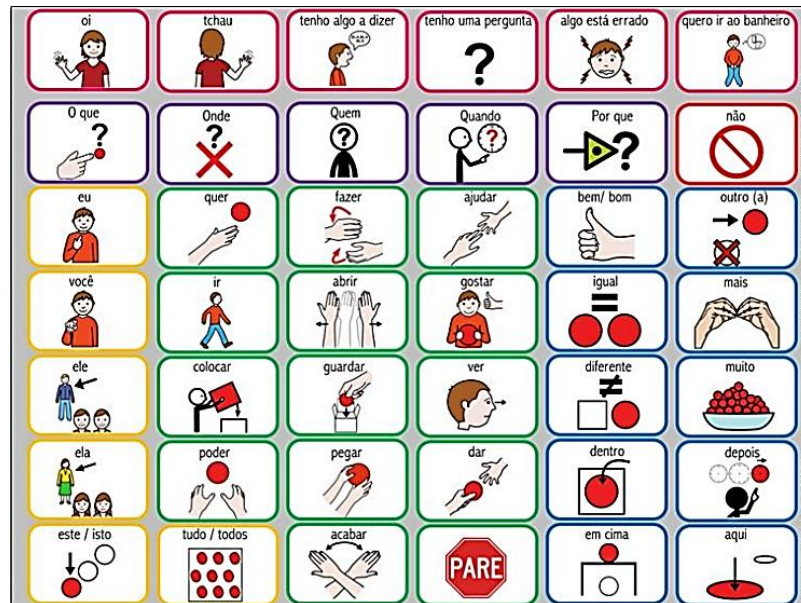
Por fim, com uma abordagem inclusiva, que respeite as singularidades de cada estudante, espera-se que seja possível transformar o ensino de Física em uma experiência enriquecedora e acessível, contribuindo para o desenvolvimento acadêmico e pessoal desses jovens. Assim, a inclusão no ensino da Física não só beneficiará os alunos com TEA, mas enriquecerá a experiência de todos em sala de aula.

2.4. AS PRANCHAS DE COMUNICAÇÃO COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA ENSINAR FÍSICA A ALUNOS COM TEA

As pranchas de comunicação são ferramentas visuais que permitem a expressão de ideias, sentimentos e necessidades por meio de imagens, símbolos e palavras a exemplo da figura 1, facilitando a interação e o aprendizado daqueles que apresentam dificuldades na comunicação verbal.

A prancha de comunicação é um dos diversos recursos de baixa tecnologia disponíveis para a implementação de um sistema de Comunicação Alternativa (CA). Trata-se de um tipo de recurso que pode ser confeccionado com materiais de custo acessível, como fotos, figuras de jornais e revistas, desenhos manuais etc. (CESA, 2014, p.02).

Figura 1 - Prancha de comunicação com os símbolos do sistema de comunicação ARASAAC, com vocabulário essencial, ou seja, palavras utilizadas com frequência no dia a dia.



Fonte: Eggers (s.d.).

Uma das principais características do TEA é a dificuldade na comunicação e na linguagem. Dessa forma, ao incorporar pranchas de comunicação no ensino da Física, de forma que abordem os conceitos dos temas já abordado, os educadores podem proporcionar um ambiente de aprendizagem mais acessível e inclusivo. Essas ferramentas ajudam a diminuir a barreira da comunicação, permitindo que os alunos expressem suas dúvidas, compreensões e interesses de maneira mais eficaz. As tabelas devem apresentar informações tratadas de maneira estatística, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Como recurso de Tecnologia Assistiva, as pranchas de comunicação podem ser confeccionadas de acordo com a realidade do jovem usando símbolos pictográficos já programados, além de imagens do cotidiano. A comunicação entre uma pessoa com necessidades complexas de comunicação e seus pares se torna um desafio para a escola, que muitas vezes não consegue compreender o que o estudante está querendo dizer (ROQUE, 2023, p.01).

No contexto do ensino de Física, onde conceitos abstratos, como força, energia e movimento, são frequentemente abordados, as pranchas de comunicação podem ilustrar esses conceitos de forma visual. Por exemplo, ao explicar a Lei da Gravitação Universal, o professor pode usar imagens de objetos caindo, planetas em órbita e outros exemplos práticos, que, quando associados a símbolos em uma prancha, ajudam os alunos a compreenderem melhor o conteúdo.

Por fim, o uso de pranchas de comunicação no ensino de Física surge como uma alternativa promissora, facilitando não apenas a aprendizagem dos conteúdos, mas também promovendo a inclusão e a interação social entre todos os alunos, onde, essa flexibilização no ensino é crucial, considerando a diversidade presente em salas de aula que incluem alunos com TEA.

2.4.1 Níveis do Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits persistentes na comunicação e interação social, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Conforme estabelecido pelo Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – Fifth Edition (DSM-5), o TEA é classificado em três níveis, de acordo com a intensidade do suporte necessário para a vida cotidiana, o que possibilita intervenções mais adequadas e individualizadas.

O Nível 1 de suporte (autismo leve), chamado também por Do Nascimento Araújo (2022), de “síndrome de Asperger, descreve indivíduos que apresentam prejuízos sutis na interação social e dificuldades para iniciar ou manter conversas, compreender regras implícitas ou adaptar-se a mudanças. Para Faria (2024), esse nível é caracterizado por comportamentos repetitivos de movimentos que estão presentes no dia a dia, porém, que não impedem totalmente a autonomia, sendo necessário um pequeno nível de apoio em contextos mais complexos ou exigentes.

O Nível 2 de suporte (autismo moderado), segundo Faria (2024), caracteriza-se por déficits mais evidentes na comunicação verbal e não verbal, redução significativa da interação social espontânea e resistência acentuada a mudanças. Os comportamentos restritivos e repetitivos ocorrem com frequência suficiente para interferir no desempenho diário, exigindo suporte contínuo para a execução de atividades e a adaptação a diferentes contextos.

O nível 2, categorizado por transtorno invasivo do desenvolvimento conhecido como autismo moderado, é caracterizado pelo fato de que os portadores desse tipo de autismo apresentam-se um nível pouco mais grave de deficiência nas relações sociais possuindo alguns sinais característicos como dificuldade interação e na comunicação verbal e não verbal. Mesmo com a presença de apoio tendem a apresentar limitações em interações sociais, apresentam dificuldades para modificar o foco de suas ações (DO NASCIMENTO ARAÚJO, 2022, p.09).

O Nível 3 de suporte (autismo moderado), partindo das ideias de Do Nascimento Araujo (2022) e Faria e Borba (2024), refere-se a indivíduos com comprometimento grave da comunicação e interação social, podendo incluir ausência de linguagem verbal funcional. Há presença marcante de comportamentos repetitivos e grande dificuldade em lidar com qualquer mudança na rotina e segundo Faria e Borba (2024), “Alguns indivíduos podem ser não verbais, tendem a se isolar e se fixar muito fortemente a seus objetos de interesse”. Nesse nível, a autonomia é significativamente reduzida, demandando assistência constante para as atividades básicas de vida diária.

Cabe salientar que essa classificação não estabelece uma escala linear de gravidade, mas representa uma ferramenta para orientar práticas de intervenção, elaboração de estratégias de inclusão e adequação dos recursos de suporte, considerando as necessidades específicas de cada indivíduo.

2.4.2 As pranchas de comunicação no ensino da termodinâmica.

As pranchas de comunicação são recursos visuais organizados em quadros ou símbolos gráficos que apresentam conceitos, equações, imagens e textos de forma sistematizada, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Para Rosa (2018), “os símbolos gráficos constituem um sistema formado por diversas imagens que podem ser digitais, desenhadas, gravadas ou impressas. Esses símbolos são expressos por meio de letras, objetos, conceitos e esquemas mentais”. Portanto contexto da Física, esses recursos podem servir como apoio para a explicação de fenômenos, organização de conteúdos e mediação da linguagem científica.

Segundo Roth (2019), as pranchas de comunicação funcionam como mapas visuais que organizam a informação de modo a favorecer a compreensão e a retenção do conhecimento. Isso é especialmente relevante no ensino de Física, onde conceitos abstratos como força, energia e movimento muitas vezes exigem representação gráfica ou simbólica.

Na prática, o professor pode utilizar pranchas para apresentar leis físicas acompanhadas de diagramas, experimentos esquematizados ou tabelas comparativas. Por exemplo, ao ensinar temas como temperatura e termometria para um aluno autista com grau de suporte Nível I, uma prancha pode conter a formulação

matemática, símbolos e/ou textos apresentados as escalas termométricas, imagens que represente sensações térmicas como frio ou calor, baixa ou alta temperatura e frases de apoio ou respostas de “sim”, “não”, “não sei” ou até mesmo “pode repetir?” como exposto na figura 2, permitindo que o estudante associe teoria e aplicação. Uma boa demonstração de como pode-se utilizar as pranchas com os temas da termodinâmica, é apresentada no roteiro disponibilizado no Apêndice A. Conforme destaca Malta (2019), essa visualização contribui para a redução das barreiras linguísticas e cognitivas, aproximando o conteúdo da experiência do aluno.

Figura 2. Quadros de comunicação



Fonte. Próprio autor (2025).

Além disso, as pranchas de comunicação podem desempenhar papel inclusivo, especialmente no atendimento a estudantes com deficiência auditiva, transtornos de linguagem ou dificuldades de aprendizagem. Oliveira et. al. (2024) enfatiza que, quando adaptadas com pictogramas e linguagem simplificada, as pranchas permitem que todos os alunos participem das atividades, fortalecendo a equidade no ensino.

Na abordagem investigativa, o uso das pranchas pode estimular o protagonismo discente. Ao criar as pranchas para explicar um experimento ou fenômeno físico, o professor organiza e reconstrói o conhecimento adquirido pelo aluno, promovendo aprendizagem significativa. Nesse sentido, Freire (1996) já defendia que o material educativo deve ser mediador e não apenas transmissor de informação, possibilitando diálogo e construção coletiva.

Assim, as pranchas de comunicação no ensino de Física atuam como ferramentas de visualização, organização e inclusão, favorecendo tanto a compreensão conceitual quanto a participação de todos. Sua aplicação integrada às metodologias ativas e às tecnologias digitais pode potencializar o engajamento dos alunos e ampliar as possibilidades pedagógicas da disciplina.

2.4.2.1 O conteúdo da termometria no ensino médio.

A Termometria corresponde ao ramo da Física que se dedica ao estudo da temperatura e dos instrumentos destinados à sua medição. No ensino médio, esse conteúdo assume papel essencial, pois serve como introdução aos conceitos mais amplos da Termodinâmica, estabelecendo as bases para a compreensão dos processos de troca de calor, dilatação térmica e mudanças de estado físico.

Do ponto de vista histórico, diversos cientistas contribuíram para a consolidação da Termometria como área do conhecimento. Galileu Galilei (1564–1642) elaborou um dos primeiros dispositivos destinados à medição qualitativa da variação de temperatura, conhecido como termocópia. Posteriormente, Daniel Gabriel Fahrenheit (1686–1736) desenvolveu a escala Fahrenheit e o termômetro de mercúrio, introduzindo maior precisão às medidas. Já Anders Celsius (1701–1744) propôs a escala Celsius, ainda hoje amplamente utilizada em contextos científicos e cotidianos. Por sua vez, William Thomson conhecido como Lord Kelvin (1824–1907) idealizou a escala Kelvin, fundamentada no zero absoluto e adotada como referência internacional em estudos científicos.

No ensino médio, o estudo da Termometria contempla as três principais escalas de temperatura, bem como suas conversões matemáticas. A relação entre Celsius e Kelvin é expressa por

$$TK = T^{\circ}C + 273. \quad (1)$$

A transformação entre Celsius e Fahrenheit é dada por

$$T^{\circ}F = \frac{9}{5}T^{\circ}C + 32. \quad (2)$$

Enquanto a conversão inversa é expressa por

$$T^{\circ}C = \frac{5}{9}(T^{\circ}F - 32). \quad (3)$$

O domínio dessas equações permite ao aluno transitar entre diferentes sistemas de medida e compreender como a temperatura é registrada em diversos contextos.

Outro conceito central é a dilatação térmica, que descreve a alteração nas dimensões dos corpos em função da variação da temperatura. Essa dilatação pode ocorrer de forma linear, superficial ou volumétrica, sendo representada matematicamente pelas seguintes expressões:

Dilatação linear:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T. \quad (4)$$

Dilatação superficial:

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T. \quad (5)$$

Dilatação volumétrica:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T. \quad (6)$$

Nessas equações L_0 , A_0 e V_0 representam as dimensões iniciais do corpo, α , β e γ correspondem aos coeficientes de dilatação linear, superficial e volumétrica, e ΔT é a variação de temperatura.

Dessa forma, o estudo da Termometria no ensino médio não se limita à definição de temperatura e sua medição, mas envolve uma abordagem integrada que relaciona descobertas históricas, equações matemáticas e fenômenos físicos observáveis. Essa integração permite ao estudante reconhecer a importância da Termometria tanto para a compreensão dos princípios da Física quanto para a explicação de situações práticas do dia a dia, consolidando a aprendizagem de forma significativa e contextualizada.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que o Transtorno do Espectro Autista (TEA) exige práticas pedagógicas que transcendam os métodos tradicionais de ensino, valorizando a singularidade de cada estudante e reconhecendo que a inclusão efetiva demanda adaptações curriculares, metodológicas e comunicacionais. A pesquisa destacou a importância da Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA) como recurso essencial para facilitar a aprendizagem e a interação de alunos com TEA, especialmente no ensino de Física, disciplina que, por sua natureza abstrata, pode representar desafios adicionais a esse público.

A utilização de pranchas de comunicação e outros recursos visuais mostrou-se promissora para reduzir barreiras linguísticas e cognitivas, proporcionando meios de expressão mais claros e acessíveis. Ao adaptar conteúdos como termodinâmica por meio da CAA, os professores não apenas tornam o conhecimento mais tangível, mas também estimulam a participação ativa e o protagonismo dos alunos, fortalecendo o processo de aprendizagem significativa.

Além disso, a inserção dessas práticas no contexto escolar reforça o papel da educação como promotora de igualdade, inclusão e desenvolvimento integral. A tecnologia assistiva, quando aplicada de forma planejada e personalizada, beneficia não apenas os alunos com TEA, mas toda a comunidade escolar, criando um ambiente mais colaborativo e enriquecedor.

Conclui-se que a adoção da CAA no ensino de Física representa uma estratégia eficaz para promover a compreensão conceitual, a autonomia comunicativa e a integração social dos estudantes com TEA. Para que essa prática se consolide, é imprescindível que haja formação docente contínua, investimento em recursos acessíveis e comprometimento institucional com a inclusão. Dessa forma, a escola se torna, de fato, um espaço de pertencimento e de oportunidades para todos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL, Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. – Brasília: CORDE, 2015.

CESA, Carla Ciceri; KESSLER, Themis Maria. Comunicação alternativa: teoria e prática clínica. *Distúrbios da Comunicação*, v. 26, n. 3, 2014.

CNN BRASIL. Aumento de casos de Autismo se devem a mudanças no diagnóstico, explica médico. Nathalie Ayres da CNN. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/aumento-de-casos-de-autismo-se-devem-a-mudancas-no-diagnostico-explica-medico/>. Acesso em: 26 de março de 2025.

DO NASCIMENTO ARAÚJO, Marielle Flávia et al. Autismo, níveis e suas limitações: uma revisão integrativa da literatura. *PhD Scientific Review*, v. 2, n. 05, p. 8-20, 2022.

FARIA, Maria Elisa Vaz de; BORBA, Marcia Guaraciara de Souza. AUTISMO: SINAIS, NÍVEIS DE SUPORTE E DIAGNÓSTICO-UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS RECENTES. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 10, n. 6, p. 4100–4112, 2024.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MALTA, Daniela Paula de Lima Nunes et al. Educação bilíngue e multilinguismo: práticas inclusivas em ambientes diversos. *ARACÊ*, v. 7, n. 5, p. 21167-21184, 2025.

MENESES E SILVA, E. A. Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a linguagem: a importância de desenvolver a comunicação. *Revista Psicologia & Saberes*, [S. l.], v. 9, n. 18, p.174–188, 2020.

MOTA, Fábio Alexandre Costa; MESQUITA, DWO; FARIAS, S. A. Uso de materiais alternativos no Ensino de Química: o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–X ENPEC*, p. 1-8, 2015.

NUNES, Débora Regina de Paula; BARBOSA, João Paulo da Silva; NUNES, Leila Regina de Paula. Comunicação alternativa para alunos com autismo na Escola: uma Revisão da Literatura. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 27, p. e0212, 2021.

OLIVEIRA, Ana Caroline Azevedo de; SANTOS, Joice Sá Barreto dos; PINTO, Marcela Gonçalves de Oliveira. *Metodologias ativas e inclusão educacional*:

promovendo a participação e a equidade na sala de aula. *Anais Do Seminário Internacional De História E Educação, [S. l.]*, v. 4, n. 1, p. 01–02, 2024.

OLIVEIRA, C. R. de; SLAVEZ, M. H. C. O Contexto Escolar do Aluno Autista no Ensino Fundamental I. *Revista Científica FESA, [S. l.]*, v. 3, n. 8, p. 3–17, 2023.

OTONI, Maria de Fátima Lessa Soares. Estudo sobre o Ensino de Ciências e suas metodologias na perspectiva do Transtorno do Espectro Autista. 2023.

RODRIGUES, Amanda Séllos; CRUZ, Luciana Hoffert Castro. Desafios da inclusão de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Ciências e Biologia. *Revista eletrônica pesquiseduca*, v. 11, n. 25, p. 413-425, 2019.

ROSA, Valéria Ilsa. Design inclusivo: Processo de desenvolvimento de prancha de comunicação alternativa e aumentativa para crianças com transtorno do espectro do autismo utilizando realidade aumentada. 2018.

ROTH, Valmir. Prancha de comunicação alternativa por imagens empregando predição de palavras. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

ROQUE, Rúbia Raquel Dantas; DELIBERATO, Débora. Uso de recursos de comunicação alternativa na participação de jovem com necessidades complexas de comunicação. In: IX Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa. 2023.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana et al. O papel das Tecnologias Assistivas no ensino de alunos com TEA. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 17, n. 3, p. e7793-e7793, 2025.

SILVA, Gean Allan Mendes; DE MOURA, Matheus Gomes; OLIVEIRA, Helleni Priscille de Souza Ferreira. A comunicação aumentativa no ensino de física para alunos com transtorno do espectro autista–TEA. *TEMAS EM EDUCAÇÃO: Olhares Interdisciplinares, Reflexões e Saberes–Vol. 4*, p. 79, 2024.

URIBE, Andressa Vieira Seixas et al. Educação inclusiva: práticas pedagógicas para alunos com TEA. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 4, p. e3581-e3581, 2024.

VALIM, Rosa Lidice de M.; FARDIM, Carolina; JATOBÁ, Alessandro. Tecnologias assistivas para a promoção da comunicação com crianças com transtorno do espectro autista (TEA): preliminar de pesquisa. *EaD & Tecnologias Digitais na Educação*, v. 12, n. 14, p. 150-159, 2023.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE USO DAS PRANCHAS DE COMUNICAÇÃO EM UMA AULA DE FÍSICA PARA A 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.

AULA: Temperatura e Termometria	DURAÇÃO: 2 Aulas de 60 minutos (120 min.)
OBJETIVOS: • Compreender o conceito de temperatura e escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit, Kelvin). • Relacionar temperatura a estados físicos da matéria e fenômenos físicos. • Utilizar pranchas de comunicação para expressar ideias e respostas sobre termometria. • Promover a inclusão e a participação ativa de todos os estudantes, inclusive com dificuldades de comunicação.	
Público-alvo: Aluno autista com grau de suporte nível I.	
CONTEÚDOS ABORDADOS: • Temperatura como grandeza física. • Escalas termométricas: °C, °F, K. • Conversão entre escalas. • Uso do termômetro. • Aplicações cotidianas da termometria.	
MATERIAIS NECESSÁRIOS: • Pranchas de comunicação com pictogramas e símbolos/textos adaptados • Termômetro digital e termômetro de mercúrio (se possível, demonstrar) • Recursos visuais: imagens de situações reais (febre, clima, forno, gelo etc.) • Fichas com perguntas e opções de resposta	
PRANCHA DE COMUNICAÇÃO: As pranchas possuem os seguintes símbolos/textos adaptados: • Temperatura / Termômetro nas Escalas: °C °F K • Frio / Calor / Morno • Gelo / Sol / Forno / Corpo Humano • Baixa temperatura / Alta temperatura • Respostas: Sim / Não / Não sei / Mais uma vez • Frases de apoio: "Acho que é", "Não entendi", "Pode repetir?"	

ROTEIRO DA AULA 1 (60 minutos)

1. Abertura e Ativação de Conhecimentos Prévios (10 min)

- Apresente imagens de situações cotidianas com temperaturas diferentes: Pessoas com febre, neve, praia, forno ligado, bebidas geladas etc.
- Pergunte (com uso da prancha): “Qual dessas imagens mostra algo quente?” e “Qual está frio?”
- Deixar os alunos indicarem na prancha.

2. Explicação do Conteúdo com Apoio Visual e Comunicação Alternativa (20 min)

- Conceituação da temperatura como medida do grau de agitação das partículas.
- Apresentar o **termômetro** e explique como funciona e as **três escalas** com exemplos:
 - Celsius: usada no Brasil
 - Fahrenheit: usada nos EUA
 - Kelvin: usada na ciência
- Utilizar uma tabela simples (com símbolos) para comparação:

Situação	Celsius (°C)	Fahrenheit (°F)	Kelvin (K)
Corpo Humano	36,5 °C	97,7 °F	309,6 K
Água ferve	100 °C	212 °F	373 K
Água congela	0 °C	32 °F	273 K

- Deixar os alunos responderem com apoio da prancha ou ficha com opções: “Qual é a temperatura de ebulição da água em Kelvin?” **Aluno aponta: 373 K**

3. Atividade Prática com Pranchas (30 min)

Atividade 1: Medição e Registro

- Meça a temperatura de diferentes líquidos (água quente, gelada, ambiente).
- Peça aos alunos que apontem:
 - “Alta temperatura” / “Baixa temperatura”
 - Escala utilizada: °C ou K
 - Utilize a prancha para registro simbólico (ou escrita ampliada).

ROTEIRO AULA 2 (60 minutos)

Atividade 2: Conversão de Escalas com Apoio (30 min)

- Algumas temperaturas em °C e pedir que escolham, com a prancha, a equivalência em °F ou K.
- Exemplo: “Quanto é 0 °C em Fahrenheit?” **Aluno aponta: 32 °F**

4. Debate e Expressão (15 min)

- Promova perguntas abertas com apoio da prancha para estimular participação de todos: “Quando você sente calor, o que costuma fazer?”, “Por que é importante medir a temperatura do corpo?” E “Você prefere clima frio ou quente?”
- Permitir que os alunos construam respostas usando pranchas ou frases modelo (com apoio do professor ou cuidador, se necessário).

5. Encerramento (15 min)

- Revise os conceitos principais com apoio da prancha.
- Pergunte aos alunos: “Qual escala usamos no Brasil?” ou “Qual instrumento usamos para medir a temperatura?” **Aluno aponta ou responde com frases adaptadas.**
- Avalie a participação:
 - Entendimento dos conceitos com mediação visual
 - Uso adequado das pranchas
 - Interação entre os colegas
 - Compreensão das escalas e situações térmicas

AVALIAÇÃO:

- Participação nas atividades
- Utilização eficaz da prancha
- Compreensão de conceitos com apoio
- Capacidade de conversão entre escalas (com suporte)

DICAS FINAIS:

- Realizar adaptações visuais conforme o nível cognitivo da turma.
- Oferecer fichas com alternativas de resposta para alunos não verbais.
- Promover o uso contínuo das pranchas em outras disciplinas também, integrando comunicação alternativa ao cotidiano escolar.