



PHET SIMULATION COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES COM AUTISMO



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO



PROFEI

Wallysabel Araújo Veras
Antônio Roberto Serra Coelho

GUIA EDUCACIONAL INTERATIVO



Uema

UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO



PROFEI

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO INCLUSIVA - PROFEI



CAPES

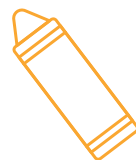
Coordenação de
Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior

PHET SIMULATION COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES COM AUTISMO

Wallysabel Araújo Veras
Mestranda

Antônio Roberto Serra Coelho
Orientadora

2025 | Versão 1.0



Veras, Wallysabel Araujo.

Guia educacional interativo: Phet Simulation como tecnologia assistiva na educação de estudantes com autismo. / Wallysabel Araujo Veras. – São Luís (MA), 2025.

33p.

Recurso Educacional (Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Coelho Serra.

1. Autismo. 2. Tecnologias Assistivas. 3. Ciências. 4. Phet Simulations. 5. Inclusão. I. Título.

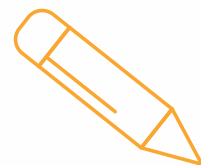
CDU: 376-056.36 (036)

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445



1 APRESENTAÇÃO	05
2 CONCEITOS BÁSICOS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA	06
3 EDUCAÇÃO INCLUSIVA	07
4 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA).....	08
5 ABORDAGEM DE ALUNOS COM TEA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	11
6 TUTORIAL DE ACESSO À PLATAFORMA PHET SIMULATIONS	12
6.1 Fundamentação teórica.....	12
6.2 Passo a Passo para Acessar a Plataforma PhET Simulations.....	12
6.2.1 Acesso ao Site	12
6.2.2 Escolhendo a Simulação Desejada	12
6.2.3 Configuração da Simulação	13
6.3 Utilização dos Recursos da Simulação	15
6.4 Recursos da aba “Ensino” da Plataforma PhET Simulation: possibilidades para a prática docente inclusiva	16
7 SEQUÊNCIA DE SIMULAÇÕES DO PHET PARA CIÊNCIAS DA NATUREZA	17
7.1 Seção 1 – Física	17
7.1.1 Recursos Didáticos	19
7.1.2 Reflexão Pedagógica	19
7.2 Seção 2 – Química	20
7.2.1 Recursos Didáticos.....	22
7.2.2 Reflexão Pedagógica.....	22
7.3 Seção 3 – Biologia	23
7.3.1 Recursos didáticos	25
7.3.2 Reflexão pedagógica.....	25
8 DICAS E FONTES PARA SE APROXIMAR DO UNIVERSO DA INCLUSÃO E DA TECNOLOGIA ASSISTIVA COM FOCO NO AUTISMO	26
8.1 Leituras Acessíveis e Materiais Didáticos.....	26
8.2 Alguns Autores e Pesquisadores da Área	27
8.3 Filmes e Documentários sobre Autismo e Inclusão.....	27
8.4 Canais do YouTube Recomendados.....	28
8.5 Podcasts sobre Autismo, Inclusão e Educação.....	28
8.6 Sites Confiáveis e Fontes Oficiais.....	29
Considerações Finais	30
Referências	31
Sobre os Autores.....	33

1. APRESENTAÇÃO



Este e-book é resultado de uma pesquisa aprofundada sobre inclusão no ensino, tema essencial para a educação brasileira e presente nas políticas públicas e normativas educacionais. O material busca fornecer aos professores conceitos fundamentais de Educação Inclusiva, Educação Especial, Tecnologias Assistivas e Transtorno do Espectro Autista (TEA), além de apresentar estratégias práticas para tornar as aulas mais acessíveis a todos os estudantes.

Uma das principais sugestões do livro é o uso das simulações virtuais do PHET Simulations, uma ferramenta tecnológica que permite a adaptação e flexibilização de conteúdos científicos, acessível online e offline. O material oferece orientações passo a passo sobre como utilizar a plataforma, destacando suas funcionalidades e recursos.

Além disso, o e-book apresenta sugestões de sequências didáticas voltadas para os componentes da área de Ciências da Natureza, incentivando os docentes a repensarem suas práticas e a promoverem um ensino verdadeiramente inclusivo. Finaliza com indicações de obras e autores que aprofundam a temática, reforçando o papel transformador do professor no processo educacional.

Boa leitura!

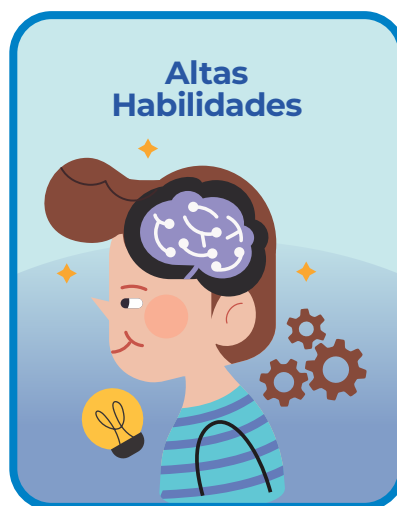


2. CONCEITOS BÁSICOS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA

A educação especial e inclusiva refere-se a práticas educativas que visam atender às necessidades de todos os alunos, independentemente de suas capacidades ou dificuldades. Já a Educação inclusiva configura-se como:



A Educação Especial é uma modalidade de ensino que busca garantir o acesso, a participação e a aprendizagem preferencialmente na rede regular de Ensino para Educandos que Apresentam:



Segundo a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), essa modalidade deve estar integrada ao ensino comum, promovendo o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e eliminando barreiras para a aprendizagem.

Para Glat e Nogueira (2003), o foco da Educação Especial é promover o desenvolvimento das potencialidades dos alunos, garantindo autonomia e participação na sociedade.

As principais características da Educação Especial são:

- ✓ Atendimento especializado para diferentes necessidades educacionais.
- ✓ Uso de tecnologias assistivas para facilitar o aprendizado.
- ✓ Formação de professores para atender a diversidade em sala de aula.
- ✓ Parceria entre escola, família e profissionais da saúde.

3. EDUCAÇÃO INCLUSIVA



A Educação Inclusiva é um modelo educacional que busca garantir o acesso, a permanência e a participação equitativa de todos os alunos, independentemente de suas diferenças individuais, como deficiência, transtornos do neurodesenvolvimento, gênero, etnia ou condições socioeconômicas.

A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) define a Educação Inclusiva como a valorização da diversidade no ensino. Assim, escolas inclusivas devem adaptar práticas pedagógicas, utilizar tecnologia assistiva e oferecer suporte especializado para garantir igualdade de oportunidades na aprendizagem (MENDES, 2010).

PÚBLICO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA



As principais Características da Educação Inclusiva são:

- ✓ **Acessibilidade:** Garantia de recursos físicos, tecnológicos e pedagógicos adaptados.
- ✓ **Currículo Flexível:** Adaptação de conteúdos e metodologias para atender às necessidades de diferentes alunos.
- ✓ **Formação Docente:** Capacitação dos professores para práticas pedagógicas inclusivas.
- ✓ **Tecnologia Assistiva:** Uso de ferramentas digitais e tecnológicas para facilitar o aprendizado de alunos com deficiência (Sassaki, 1997).
- ✓ **Ambiente Escolar Acolhedor:** Promoção da diversidade e combate à discriminação.

4. TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

• Entendendo o TEA na sala de aula

Incluir alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas aulas de Ciências da Natureza requer conhecimento, empatia e estratégias pedagógicas acessíveis. Este tópico oferece um panorama geral sobre o TEA e orientações práticas para professores que desejam promover uma educação mais inclusiva, respeitosa e eficaz.

• O que é o Transtorno do Espectro Autista (TEA)?

O TEA é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por desafios na comunicação social, comportamento e na flexibilidade de pensamento e ações. É chamado de "espectro" porque se manifesta de maneiras muito diferentes em cada pessoa.

Alunos com TEA podem apresentar interesses intensos por determinados temas, sensibilidade a estímulos sensoriais, dificuldades na compreensão de regras sociais e padrões de comportamento repetitivos. Apesar disso, cada estudante tem potencialidades únicas e pode aprender de forma significativa com o suporte adequado.



• Níveis de Suporte e Principais Características

O diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista (TEA) é atualmente classificado em três níveis de suporte, conforme descrito no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5). Essa divisão tem como objetivo indicar a intensidade do apoio necessário para que a pessoa com TEA possa lidar com os desafios relacionados à comunicação social e aos comportamentos restritivos e repetitivos.

A seguir, o quadro apresenta uma descrição sintética dos três níveis de suporte, auxiliando na compreensão das diferentes manifestações do transtorno e suas implicações para o contexto educacional.

Nível	Comportamentos Comuns
Nível 1	Fala desenvolvida, dificuldade em manter interações sociais complexas, resistência a mudanças.
Nível 2	Interações limitadas, comunicação verbal com dificuldades, comportamentos repetitivos.
Nível 3	Baixa ou nenhuma fala, dificuldade em compreender instruções, necessidade constante de apoio.



• Diagnóstico e compreensão do aluno autista

O diagnóstico do TEA é realizado por equipe multidisciplinar, considerando aspectos comportamentais e de desenvolvimento. Para o professor, mais importante do que entender tecnicamente o laudo é compreender o aluno em sua individualidade. O laudo orienta, mas a convivência e a escuta sensível revelam as reais necessidades de apoio, ritmo e formas de aprendizagem do estudante.

COMPREENSÃO DO ALUNO COM TEA



COMPREENSÃO INDIVIDUAL:
Compreender as necessidades únicas do aluno



ESCUTA SENSÍVEL:
Ouvir ativamente as necessidades do aluno



EQUIPE MULTIDISCIPLINAR:
Equipe conduzindo o diagnóstico



ORIENTAÇÃO DO LAUDO:
Usar o laudo como guia inicial

• Áreas em que os sintomas do TEA podem se manifestar:

Os sinais do Transtorno do Espectro Autista costumam se manifestar em diferentes áreas do desenvolvimento, com intensidade e características variadas em cada Pessoa.

As principais áreas afetadas incluem:



COMUNICAÇÃO E INTERAÇÃO SOCIAL

- Comunicação verbal e não verbal: dificuldades na fala, no uso de gestos ou expressões faciais;
- Interação social: dificuldade para iniciar ou manter interações, compreender normas sociais ou expressar empatia.

Dificuldade de compreender códigos sociais

GESTOS



OLHARES



REGRAS



PADRÕES DE COMPORTAMENTO RESTRITOS E REPETITIVOS

- Comportamentos e interesses: repetição de movimentos, interesse restrito por determinados temas ou resistência a mudanças na rotina;
- Processamento sensorial: hipersensibilidade ou baixa sensibilidade a sons, luzes, texturas, sabores ou cheiros.

CARACTERÍSTICAS

- Ecolalia - fala com repetição:
 - Brincar sozinho;
- Fixação com objetos
- Interesse focado
- Movimentos repetitivos
 - Estereotípicos
- Alteração sensorial

ALUNOS COM TEA PODEM APRESENTAR

- Dificuldade em iniciar ou manter conversas;
- Pouco contato visual;
- Compreensão literal da linguagem (não entendem ironias ou metáforas);
- Preferência por rotinas previsíveis.

COMO O PROFESSOR PODE AJUDAR

- Usar linguagem clara, objetiva e visual;
- Criar sinalizações ou esquemas visuais da rotina;
- Incentivar a interação por meio de atividades em duplas ou pequenos grupos com apoio.

5. ABORDAGEM DE ALUNOS COM TEA NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A disciplina de Ciências oferece um campo fértil para despertar o interesse dos alunos com TEA, especialmente quando há uso de recursos concretos, visuais e interativos.



Sugestões práticas

- Use vídeos curtos e imagens para introduzir conceitos;
- Promova experiências sensoriais controladas (experimentos simples e seguros);
- Utilize simuladores interativos como o PhET, que permitem exploração visual e lúdica;
- Estabeleça rotinas claras para cada etapa da aula;
- Dê instruções passo a passo, com apoio visual sempre que possível.



Dicas para uma Prática Inclusiva e Respeitosa

- Conheça seus alunos: converse com a família, escute o estudante;
- Tenha expectativas reais e valorize pequenas conquistas;
- Estimule a autonomia gradualmente;
- Evite exposição desnecessária (ex: ler em voz alta sem aviso);
- Mantenha um ambiente previsível e acolhedor.



Recursos Visuais e Tecnologias Assistivas

- Simulador PhET: permite ao aluno testar hipóteses, observar resultados e repetir experiências com autonomia;
- Quadros visuais de rotina: facilitam o entendimento da sequência das aulas;
- Mapas conceituais com ícones e cores: ajudam na organização do pensamento;
- Aplicativos de apoio à comunicação (como CAA), se necessário.



6. TUTORIAL DE ACESSO À PLATAFORMA PHET SIMULATIONS

6.1 Fundamentação Teórica

O tutorial de acesso à plataforma PhET Simulations apresenta um guia prático para estudantes e professores utilizarem essa ferramenta digital no ensino de Ciências da Natureza, com foco especial na inclusão educacional. A plataforma oferece simulações interativas que facilitam a compreensão de conceitos científicos de forma dinâmica, acessível e intuitiva. O uso de simulações virtuais promove uma aprendizagem mais ativa e eficaz, sendo comparável aos laboratórios físicos tradicionais. No contexto da educação inclusiva, o PhET é também uma importante tecnologia assistiva, especialmente útil para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), por permitir personalização do ritmo de aprendizagem e redução de barreiras sensoriais e cognitivas.

6.2 Passo a Passo para Acessar a Plataforma PhET Simulations

6.2.1 Acesso ao Site

Para acessar a plataforma PhET Simulations, siga os passos abaixo:

- I. Abra um navegador de internet (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari, etc.);
- II. Digite na barra de pesquisa o endereço oficial do PhET: <https://phet.colorado.edu/>;
- III. Pressione a tecla Enter para carregar a página inicial.

6.2.2 Escolhendo a Simulação Desejada

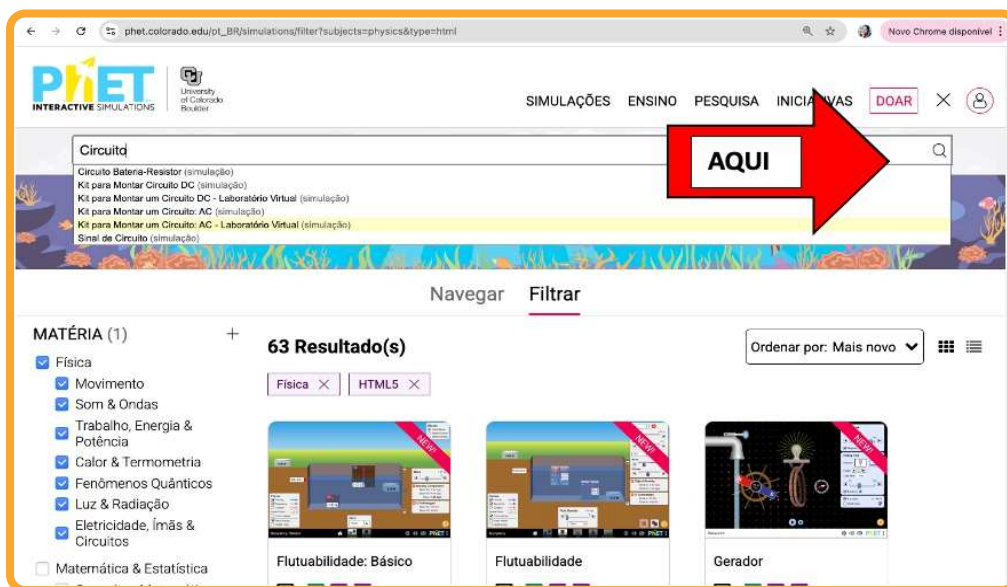
Na página inicial, você encontrará uma barra de pesquisa e categorias organizadas por disciplinas (Física, Química, Matemática, Ciências da Terra, etc.), como mostrando a figura a baixo:



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

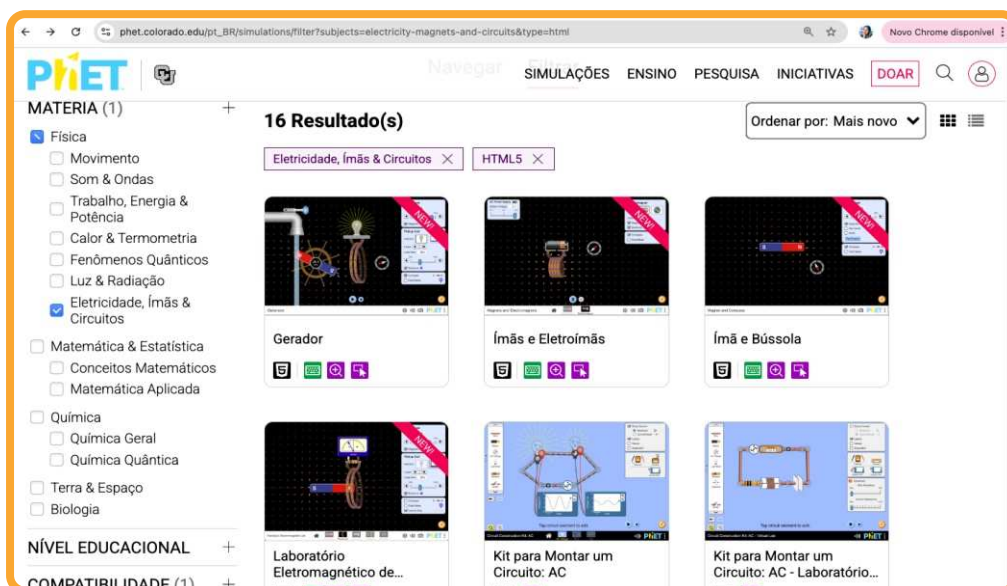
6.2.3 Configuração da Simulação

Caso queira explorar uma simulação específica, utilize a barra de busca que fica no canto superior lado direito (na lupa) e digite um termo relacionado ao tema desejado (por exemplo, “Circuitos Elétricos”).



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

Outra opção é navegar pelas categorias e selecionar a simulação de interesse:



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

Configuração da Simulação

a) Após escolher a simulação, clique sobre ela para abrir a página correspondente:



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

b) Verifique a compatibilidade da simulação com o seu dispositivo (algumas simulações são em HTML5 e funcionam em dispositivos móveis, enquanto outras podem necessitar do Java).



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

c) Clique no botão “Rodar Simulação” para iniciar a atividade interativa.



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

6.3 Utilização dos Recursos da Simulação

- Explore os controles interativos disponíveis na simulação. Normalmente, esses controles incluem botões, deslizadores, variáveis ajustáveis e opções de visualização, permitindo que o usuário manipule diferentes parâmetros do experimento virtual.
- Algumas simulações oferecem um modo guiado, que pode ser ativado para fornecer instruções passo a passo. Esse recurso auxilia na compreensão dos conceitos científicos ao destacar aspectos importantes da simulação.
- Experimente diferentes configurações ajustando as variáveis e analisando os resultados. Observe como pequenas mudanças nos parâmetros influenciam o comportamento do sistema, promovendo uma aprendizagem baseada na experimentação.
- Utilize ferramentas adicionais disponíveis, como gráficos dinâmicos, tabelas de dados e modos de visualização alternativos. Esses recursos podem facilitar a análise quantitativa e qualitativa do fenômeno estudado.
- Caso tenha dúvidas sobre a simulação, acesse a seção de "Dicas do Professor", disponível em algumas atividades, onde são fornecidas sugestões pedagógicas e explicações complementares.
- Registre suas observações e conclusões durante a simulação para facilitar a análise dos resultados e a elaboração de relatórios acadêmicos.

Acesso Off-line (Opcional)

Caso necessite utilizar a simulação sem acesso à internet, clique na opção “Baixar”, disponível na página da simulação no canto inferior lado esquerdo:



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

Siga as instruções para instalar a versão off-line no seu computador ou dispositivo móvel.

6.4 Recursos da aba “Ensino” da Plataforma PhET Simulation: possibilidades para a prática docente inclusiva

A plataforma PhET Interactive Simulations, desenvolvida pela Universidade do Colorado Boulder, oferece uma aba específica voltada para professores chamada “Ensino”. Essa seção reúne um conjunto de ferramentas valiosas que apoiam o planejamento, a execução e o enriquecimento das aulas, especialmente quando se trata da inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista.



Fonte: <https://phet.colorado.edu>

Para acessar integralmente os recursos disponíveis, é necessário realizar um cadastro gratuito ou fazer login com uma conta do Google. A partir disso, o(a) docente poderá baixar atividades prontas, compartilhar suas próprias criações, participar de oficinas, e aprender, de forma autônoma, a utilizar o simulador PhET de maneira dinâmica, acessível e eficiente.

7. SEQUÊNCIA DE SIMULAÇÕES DO PHET PARA CIÊNCIAS DA NATUREZA

Este capítulo propõe sequências didáticas utilizando as simulações do PhET como recurso pedagógico nas áreas de Física, Química e Biologia. As atividades visam promover uma aprendizagem ativa, acessível e segura, valorizando a experimentação virtual.

Alinhadas à Educação Inclusiva e à BNCC, as propostas consideram diferentes formas de aprendizagem, com atenção especial aos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O capítulo incentiva práticas inovadoras que tornem a sala de aula mais inclusiva e significativa.

Além disso, oferece sugestões de atividades complementares, disponíveis na plataforma oficial do PhET, para ampliar e adaptar as estratégias de ensino conforme o contexto escolar.

7.1 Seção 1 – Física



Tema: Energia e Transformações

Duração Total: 80 minutos

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio.

Plano de Aula: Transformações de energia no cotidiano com simulação PhET

Objetivos de Aprendizagem:

- Compreender os diferentes tipos de energia (cinética, potencial, térmica) e suas transformações.
- Utilizar simulações para observar a conservação de energia em sistemas físicos.
- Desenvolver a capacidade de análise e interpretação de gráficos e dados de simulações.
- Estimular a inclusão por meio do uso de recursos digitais acessíveis.

Habilidade da BNCC: EF09CI08 – Investigar e representar as transformações da energia em diferentes processos físicos e químicos (inclusive nos seres vivos), com foco na conservação da energia no sistema.

Conteúdo: Transformações de energia (cinética, potencial, térmica);

Simulação PhET utilizada: Energy Skate Park: Basics





Etapas da Aula

I. Introdução (15 min):

- Iniciar com um vídeo curto sobre situações cotidianas de energia (ex: brinquedos em parques, esportes, eletrodomésticos);
- Propor uma roda de conversa sobre onde vemos energia em ação.

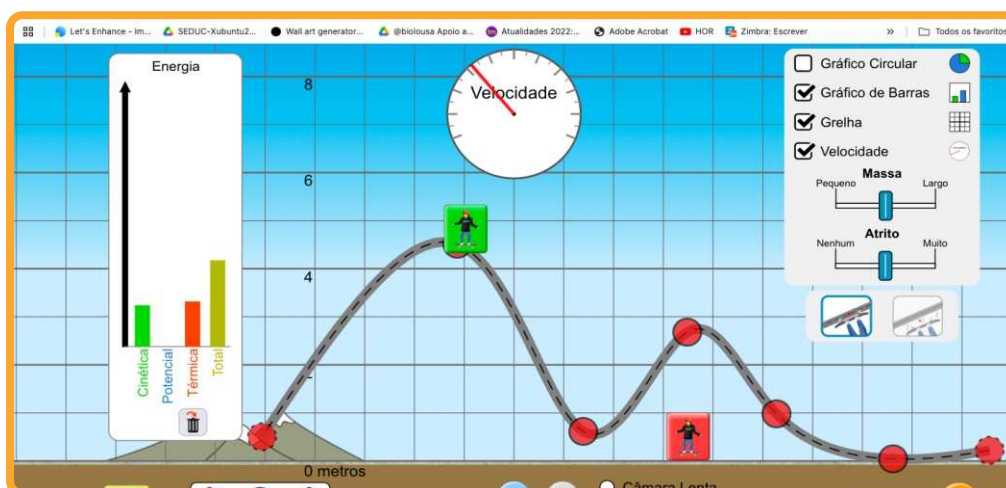
II. Desenvolvimento (30 min):

- Acessar a simulação Energy Skate Park: Basics;
- Explorar com os alunos os diferentes cenários da simulação (pista U, rampa, plataforma);
- Orientar a análise dos gráficos de energia e discutir o que muda quando se altera a altura, massa e atrito.



Energia do Parque de Skate: Básico

Fonte: PhET Simulações Interativas, Universidade do Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>)



Fonte: PhET Simulações Interativas, Universidade do Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>)

III. Sistematização (20 min):

- Realizar um registro coletivo das observações no quadro ou em uma lousa digital;
- Propor um quadro comparativo com os tipos de energia presentes em cada situação simulada.

IV. Avaliação (15 min):

- Aplicação de uma atividade escrita ou digital com perguntas abertas e múltipla escolha;
- Realização de uma autoavaliação pelos alunos sobre sua participação e compreensão.



- Estratégias de Acessibilidade e Inclusão (com foco no TEA):
- Uso de instruções visuais claras e organizadas com apoio de pictogramas.
- Disponibilização de fones com redutor de ruído para alunos com sensibilidade auditiva.
- Utilização de tabelas visuais para facilitar a compreensão de conceitos abstratos.
- Permitir tempo extra para exploração individual da simulação com apoio do professor ou tutor.

7.1.1 Recursos Didáticos

- Computadores ou tablets com acesso à internet;
- Simulação PhET Energy Skate Park;
- Slides com resumo visual dos conceitos;
- Fichas de apoio com imagens e comandos simplificados.



7.1.2 Reflexão Pedagógica

O uso de simulações como as do PhET permite uma abordagem visual e interativa dos conceitos físicos, facilitando a aprendizagem para alunos com diferentes estilos cognitivos. Para estudantes com TEA, esse tipo de recurso promove previsibilidade, foco visual e interação segura com o conteúdo, respeitando o tempo e as necessidades de cada um. Ao contextualizar os conceitos com situações do cotidiano e integrar tecnologia acessível, promovemos não apenas aprendizagem, mas também pertencimento.

7.2 Seção 1 – Química



Tema: Estados Físicos da Matéria e Mudanças de Estado

Duração Total: 80 minutos

Público-alvo: 1º ano

Plano de Aula: Explorando os estados físicos da matéria com simulação PhET

Objetivos de Aprendizagem:

- Compreender os estados físicos da matéria e suas transformações a partir do modelo particulado.
- Relacionar variações de temperatura e pressão com mudanças de estado físico.
- Utilizar simulações como recurso para visualizar conceitos microscópicos.
- Promover estratégias de inclusão e acessibilidade na mediação do conteúdo.

Habilidade da BNCC: EF09CI01 – Discutir, com base em evidências, os modelos explicativos das transformações físicas da matéria, relacionando-os às interações entre partículas e à conservação da massa.

Conteúdo: Estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso); mudanças de estado; teoria cinética molecular.

Simulação PhET utilizada: States of Matter: Basics



Etapas da Aula

I. Introdução (15 min):

- Apresentação de objetos do cotidiano (gelo, água, vapor) para ilustrar os estados físicos;
- Discussão guiada: O que muda quando a água esquentar ou congelar?

II. Desenvolvimento (30 min):

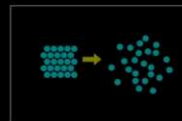
- Exploração da simulação States of Matter: Basics.
- Observação do comportamento das partículas em diferentes temperaturas e estados;
- Comparação entre substâncias (água, oxigênio e neônio) na simulação;
- Atividades dirigidas com perguntas como:
 - “O que acontece com as partículas quando a temperatura aumenta?”
 - “Qual substância muda de estado primeiro? Por quê?”



Estados da Matéria: Fundamentos



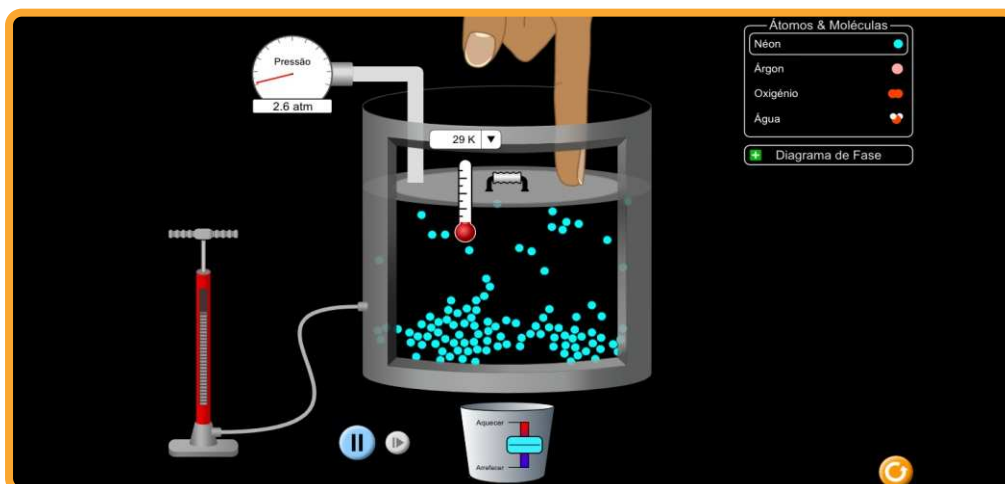
Estados



Mudanças de Fase

PhET

Fonte: PhET Simulações Interativas, Universidade do Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>)



Fonte: PhET Simulações Interativas, Universidade do Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>)

III. Sistematização (20 min):

- Elaboração de um diagrama de estados físicos com setas indicando as mudanças.
- Registro em duplas: escrever o que viram e compreenderam na simulação.

IV. Avaliação (15 min):

- Questionário com ilustrações e perguntas objetivas.
- Produção de uma legenda explicativa sobre uma imagem com partículas.



- Estratégias de Acessibilidade e Inclusão (com foco no TEA)
- Instruções passo a passo com apoio visual (cards ou slides com imagens).
- Mediação com linguagem simples, pausada e com exemplos concretos.
- Tempo adicional e ambiente tranquilo para alunos com sensibilidade sensorial.
- Permissão para explorar a simulação em modo individual com apoio de mediador.
- Utilização de recursos de voz, leitura ampliada ou apoio de pictogramas conforme necessário.

7.2.1 Recursos didáticos

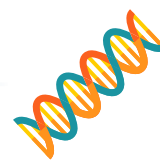
- Sala de informática com acesso à internet ou tablets.
- Simulação States of Matter: Basics.
- Materiais de apoio visual (cartazes, fichas com ícones).
- Roteiros de observação para guiar a simulação.



7.2.2 Reflexão pedagógica

A simulação States of Matter: Basics permite representar visualmente a dinâmica molecular, superando a abstração presente no ensino tradicional. Para alunos com TEA, o uso de tecnologia interativa, aliada a recursos visuais e instruções claras, promove maior engajamento e compreensão. A mediação adequada e os apoios visuais possibilitam um espaço mais equitativo para a aprendizagem de todos os estudantes, respeitando tempos, ritmos e singularidades.

7.3 Seção 3 – Biologia



Tema: Seleção Natural das Espécies

Duração Total: 80 minutos

Público-alvo: 3º ano do Ensino Médio.

Plano de Aula: Compreender a seleção natural por meio da simulação PhET.

Objetivos de Aprendizagem:

- Identificar os princípios da seleção natural a partir de modelos simulados.
- Analisar como as características hereditárias influenciam a sobrevivência e reprodução das espécies.
- Compreender o papel do ambiente nos processos evolutivos.
- Promover o pensamento crítico e a inclusão de estudantes com diferentes necessidades, em especial alunos com TEA.

Habilidade da BNCC: EM13CNT201 – Analisar e interpretar, com base na Teoria da Evolução, evidências que sustentem a ideia de ancestralidade comum dos seres vivos e as principais causas da diversidade biológica.

Conteúdo: Seleção natural; adaptação; variação genética; sobrevivência diferencial.

Simulação PhET utilizada: Natural Selection



Etapas da Aula

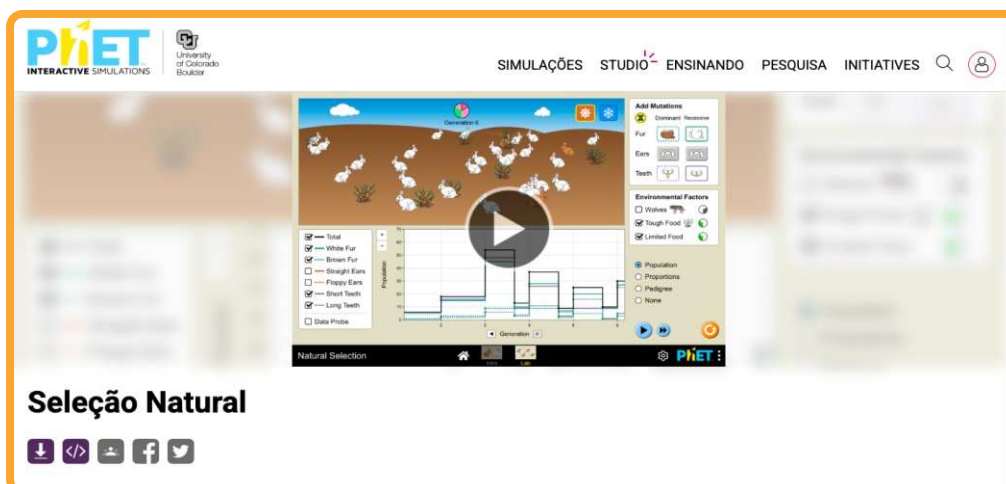
I. Introdução (15 min):

- Pergunta-problema: Por que alguns animais sobrevivem melhor em certos ambientes do que outros?
- Curta apresentação com imagens de animais camuflados e predadores.
- Levantamento de hipóteses dos alunos sobre sobrevivência e adaptação.

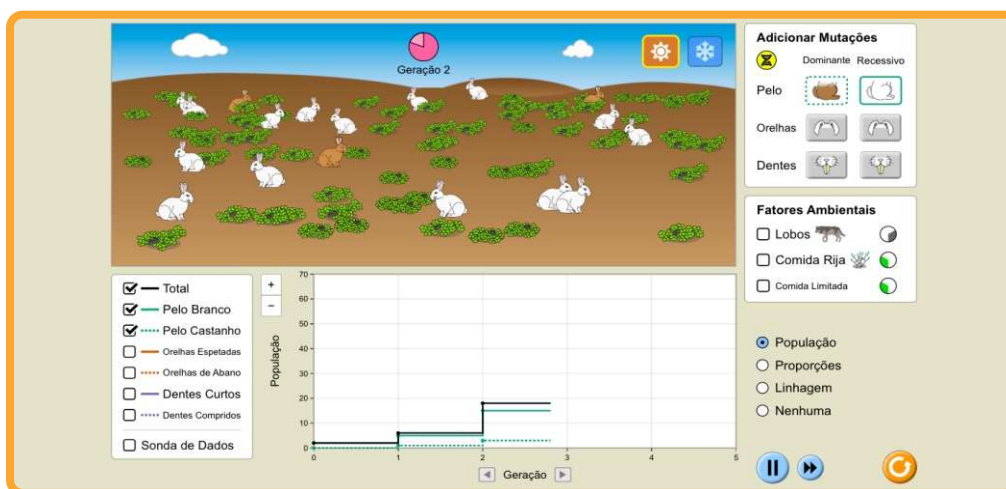
II. Desenvolvimento (30 min):

- Acesso à simulação Natural Selection com foco no ambiente dos coelhos.
- Alterações de variáveis: tipo de pelagem, presença de predadores, disponibilidade de alimento.
- Observação e registro do que acontece com os coelhos em diferentes cenários.





Fonte: PhET Simulações Interativas, Universidade do Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>)



Fonte: PhET Simulações Interativas, Universidade do Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu>)

III. Sistematização (20 min):

- Roda de conversa sobre os fatores que contribuíram para a sobrevivência.
- Registro individual (ou em dupla) com perguntas orientadoras:
- Quais coelhos sobreviveram mais? Por quê?
- O que aconteceria se o ambiente mudasse de novo?

IV. Avaliação (15 min):

- Atividade escrita: produção de um texto explicativo sobre a seleção natural observada.
- Interpretação de gráficos e tabelas gerados pela simulação.



- Estratégias de Acessibilidade e Inclusão (com foco no TEA)
- Instruções passo a passo com pictogramas e imagens.
- Uso de linguagem acessível e repetição de conceitos-chave.
- Ambiente controlado, com menor estímulo visual/sonoro, se necessário.
- Permissão para que o aluno explore individualmente com auxílio.
- Apoio de mediador ou tutor para verbalizar e registrar observações, se preciso.
- Avaliações adaptadas: uso de ícones, alternativas visuais e tempo ampliado.

7.3.1 Recursos Didáticos

- Computadores ou tablets com acesso à internet.
- Roteiros impressos para orientar a simulação.
- Painel com imagens dos coelhos em diferentes condições.
- Caderno ou ficha de observações.



7.3.2 Reflexão Pedagógica

A simulação Natural Selection permite que os estudantes visualizem, em tempo real, os efeitos da seleção natural no sucesso reprodutivo e na permanência de características ao longo do tempo. É uma alternativa eficaz para romper com o ensino puramente teórico da evolução, aproximando os estudantes — inclusive os com TEA — do conteúdo, por meio da manipulação interativa e da observação prática. O modelo simulado, acompanhado de estratégias inclusivas, favorece o engajamento, a compreensão conceitual e a valorização da diversidade de ritmos e formas de aprender.

8. DICAS E FONTES PARA SE APROXIMAR DO UNIVERSO DA INCLUSÃO E DA TECNOLOGIA ASSISTIVA COM FOCO NO AUTISMO

Para ampliar os conhecimentos sobre autismo, inclusão escolar e tecnologia assistiva, apresentamos a seguir uma curadoria de materiais acessíveis, confiáveis e atualizados. São sugestões de leituras, vídeos, podcasts, filmes e sites que contribuem para a formação de educadores, familiares e demais interessados no tema.

8.1 Leituras Acessíveis e Materiais Didáticos



Caderneta da Saúde da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista

- Descrição: Material oficial do Ministério da Saúde (2021) com orientações sobre o desenvolvimento da pessoa com TEA, indicado para familiares e profissionais da saúde e educação.
- Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>.

Manual de Boas Práticas para Inclusão de Alunos com Autismo – Instituto Rodrigo Mendes

- Descrição: Guia com orientações pedagógicas práticas para apoiar a inclusão de estudantes com autismo nas escolas regulares.
- Disponível em: <https://diversa.org.br>

Livro: “Educação Inclusiva: com os pingos nos 'is'” – Romeu Kazumi Sassaki

- Descrição: Um dos principais nomes da educação inclusiva no Brasil, Sassaki propõe uma abordagem prática e conceitual sobre o que é, de fato, uma escola inclusiva.
- Onde encontrar: Editoras especializadas ou sebos digitais (Estante Virtual, Amazon).

Livro: “Transtorno do Espectro Autista: uma abordagem baseada na ciência” – Lucelmo Lacerda

- Descrição: Linguagem acessível e científica ao mesmo tempo, trata da inclusão e das práticas baseadas em evidências.
- Disponível em: Amazon, livrarias online.

Artigos e Materiais do Portal Diversa

- Temas: Inclusão escolar, práticas pedagógicas inclusivas, uso de tecnologia assistiva.
- Acesso: <https://diversa.org.br>

Artigos e Materiais do Portal Assistiva Tecnologia e Educação

- Temas: Inclusão escolar, práticas pedagógicas inclusivas, uso de tecnologia assistiva.
- Acesso: <https://www.assistiva.com.br/>.

8.2 Alguns Autores e Pesquisadores da Área



Romeu Kazumi Sassaki – Referência em inclusão no Brasil.

David M. Edyburn – Pesquisador norte-americano sobre tecnologia assistiva na educação.

Mara Sílvia de Almeida – Atua no Brasil com inclusão e práticas pedagógicas acessíveis.

Maria Teresa Eglér Mantoan - Seu trabalho tem sido essencial para fortalecer a educação inclusiva no Brasil.

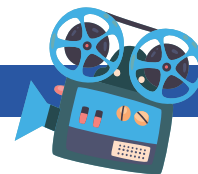
Lucelmo Lacerda – Professor e pesquisador da área de autismo, práticas baseadas em evidências.

Rosana Glat – Autora de diversos artigos sobre inclusão escolar e formação docente.

Rita de Cássia Reckziegel Bersch - Referência nacional em tecnologia assistiva, com ampla atuação na formação de professores e no desenvolvimento de práticas inclusivas.

Teófilo Galvão Filho - Especialista em Informática na Educação, atua nas áreas de Tecnologia Assistiva, Educação Inclusiva e Acessibilidade.

8.3 Filmes e Documentários sobre Autismo e Inclusão



“Temple Grandin” (2010)

- Descrição: Baseado na história real de Temple Grandin, mulher autista e doutora em zootecnia.
- Onde assistir: HBO Max.

“O Contador” (2016)

- Descrição: Thriller com personagem autista, que revela habilidades matemáticas e emocionais.
- Onde assistir: Amazon Prime, Google Play.

Documentário: “Autismo: o Musical” (2007)

- Descrição: Mostra um grupo de crianças autistas preparando uma peça teatral.
- Onde assistir: YouTube ou Vimeo.

Filme Meu Filho, Meu Mundo - Programa Son Rise Autismo (1979)

- Descrição: O filme conta a história da criação do programa Son-Rise para tratamento de crianças com autismo, uma terapia criada por pais, leigos, e que tem obtido grande sucesso até os dias atuais.
- Onde assistir: YouTube

Advogada Extraordinária (Série 2022)

- Descrição: Advogada autista de 27 anos, criada por um pai solteiro, Young Woo enfrentou o bullying na infância com apoio de uma única amiga e, na vida adulta, tornou-se uma profissional brilhante.
- Onde assistir: Netflix

“Hoje Eu Quero Voltar Sozinho” (2014)

- Temática: Inclusão, deficiência visual, diversidade.
- Onde assistir: Netflix, Globoplay.

O Melhor Torcedor do Mundo (2024)

- Descrição: O filme retrata o autismo com autenticidade, sem estereótipos, destacando que encontrar seu time na vida ou no esporte é também encontrar seu lugar no mundo.
- Onde assistir: YouTube ou Looke

Atypical (Série 2017 - 2021)

- Descrição: Um jovem de 18 anos, no espectro do autismo, decide que quer uma namorada. Sua busca por independência acaba transformando também a vida de sua mãe, que precisa encontrar um novo rumo.
- Onde assistir: Netflix



8.4 Canais do YouTube Recomendados



ACESSE AQUI

Canal “AUTISPOD”

- Tema: Autismo na visão dos Autistas - ft. Nicolas, Dudu, Gabriel e PH | AutisPod Especial Tearteiro #100
- Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x8XyZKIlqSY>



ACESSE AQUI

“Avanços e desafios do autismo na Educação | Conversas”

- Conteúdos: Notícias essenciais para você começar o dia bem informado
- Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UC8wl6ilQKQ>



ACESSE AQUI

Canal “Mundo Autista” – Berenice Piana e Andréa Werner

- Conteúdos: Vivências, direitos, educação inclusiva e cidadania.
- Disponível em: <https://www.youtube.com/@MundoAutista>



ACESSE AQUI

Canal “Tismoo”

- Descrição: Plataforma de conteúdo especializado em TEA, com vídeos educativos e entrevistas.
- Disponível em: <https://www.youtube.com/@Tismoo>



8.5 Podcasts sobre Autismo, Inclusão e Educação



ACESSE AQUI

Café com TEA (Spotify)

- Conteúdos: Episódios que oferece orientações claras e aplicáveis sobre autismo e desenvolvimento infantil, apoiando pais e profissionais.

==== Acesse ====

<https://open.spotify.com/show/4RI8L6Y2N5liWQQqX0GP9y>



ACESSE AQUI

Introvertendo

- Descrição: Produzido por autistas adultos que falam de forma acessível sobre vivências, educação e sociedade.
- Disponível em: <https://introvertendo.com.br>



Autismocast#1 - Entendendo o autismo e os Desafios da Inclusão profissional

- Conteúdos: Episódios que buscam debater a questão sobre o que é o autismo e de como esse transtorno passou a fazer parte da vida das pessoas.

==== Acesse ====

<https://open.spotify.com/episode/6sA7G5oaWd4nKBdA8s92uc?si=ZbdXC RpYREuZ9qjo13ExIA>



Educação Inclusiva (Instituto Iungo)

- Conteúdos: Episódios sobre conceitos, casos, opiniões, e diferentes perspectivas a respeito da Educação Inclusiva.

==== Acesse ====

<https://open.spotify.com/show/0NjGDQka6E7d23HPdBWnsd?si=fLIY3F7 mQk2izEU0guE6Sg>

8.6 Sites Confiáveis e Fontes Oficiais

Instituto Rodrigo Mendes – Plataforma Diversa

- Conhecimento sobre boas práticas de educação inclusiva
- Acesse em: <https://diversa.org.br>



Revista Autismo (Canal Autismo)

- Notícias atualizadas, eventos, entrevistas e artigos.
- Acesse em: <https://www.canalautismo.com.br>

PhET Simulations Brasil

- Simuladores interativos acessíveis para ensino de Ciências, com potencial de uso como tecnologia assistiva.
- Acesse em: https://phet.colorado.edu/pt_BR



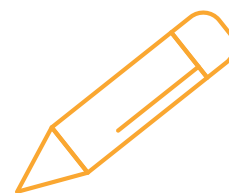
Este Guia Educacional Interativo tem como objetivo apoiar o fortalecimento de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Ciências da Natureza, especialmente na Educação Básica. Ao longo do material, foram apresentados conceitos fundamentais sobre Educação Inclusiva, Transtorno do Espectro Autista (TEA), Tecnologias Assistivas e orientações práticas sobre o uso das simulações da plataforma PhET Simulations como recurso didático.

Destacamos o papel essencial do professor na promoção de ambientes escolares mais acessíveis, inclusivos e respeitosos. É a partir de suas escolhas pedagógicas que o ensino pode se tornar mais equitativo e sensível às necessidades dos alunos com TEA e de todos os estudantes.

As simulações PhET mostram-se como ferramentas eficazes para tornar o ensino de ciências mais visual, interativo e adaptável, favorecendo a aprendizagem no ritmo de cada aluno e ampliando sua participação nas atividades.

Mais do que um conjunto de ferramentas, este guia convida à reflexão sobre práticas pedagógicas que valorizem a diversidade. Esperamos que ele incentive os professores a continuar se formando, explorando tecnologias com intencionalidade e buscando estratégias que garantam o acesso, a permanência e o aprendizado de todos.

Concluimos com a certeza de que uma educação científica inclusiva é possível — e que começa com o compromisso diário de cada educador em promover o direito à aprendizagem com respeito, empatia e acolhimento.





ALMEIDA, Maria de Lourdes de; NÓBREGA, Gisele Maria de Andrade de. **A alimentação como conteúdo de ciências: um resgate da saúde.** Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Artigos Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3 Cadernos PDE. Volume 1. Paraná, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies.** São Paulo: Martin Claret, 2001.

FINKELSTEIN, N. D.; ADAMS, W. K.; KELLER, C. J.; KOZAK, M.; PERKINS, K. K. **When learning about the real world is better done virtually:** A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. Physical Review Special Topics-Physics Education Research, 2005.

Founded in 2002 by Nobel Laureate Carl Wieman, the PhET Interactive Simulations project at the University of Colorado Boulder creates free interactive math and science simulations. PhET sims are based on extensive education research and engage students through an intuitive, game-like environment where students learn through exploration and discovery.

HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno. **Conectados, Ciências 5º ano:** componente curricular ciências: ensino fundamental, anos iniciais. 1. ed.. São Paulo: FTD, 2018.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

OLIVEIRA, S. R. de; DUARTE, M. A. M. Educação Inclusiva e as Tecnologias Digitais: práticas e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, n. 4, 2020.

PhET Interactive Simulations. **Energy Skate Park: Basics.** University of Colorado Boulder. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em 11/05/2025.

PhET Interactive Simulations. **States of Matter: Basics.** University of Colorado Boulder. Disponível em: <https://phet.colorado.edu> Acesso em 11/05/2025

PhET Interactive Simulations. **Natural Selection.** University of Colorado Boulder. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>

SIMULAÇÕES INTERATIVAS PHET. Universidade do Colorado Boulder. Disponível em <https://phet.colorado.edu/>. Acesso em: 05 de março de 2025.

STRICKLAND, D. **Virtual reality for the treatment of autism.** Studies in Health Technology and Informatics, 2017.

WIEMAN, C. E.; PERKINS, K. K. **Transforming physics education**. Physics Today, 2005.

LEITURA COMPLEMENTAR SOBRE CONCEITOS BÁSICOS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA

a) Educação Especial:

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. MEC/SEESP, 2008.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. H. Educação especial e inclusão escolar: avanços e desafios da política educacional. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 78-92, 2003.

b) Educação inclusiva

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MENDES, E. G. Educação Inclusiva: Do que estamos falando? **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 16, n. 1, p. 3-14, 2010.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994.



Sobre os Autores



Wallysabel Araújo Veras - Mestranda em Educação Inclusiva pelo PROFEI/UEMA, bolsista CNPq desde maio de 2023. Graduada em Física (UVA) e Pedagogia (FAEL), com especialização em Metodologia do Ensino de Ciências (FID), Gestão Escolar e Docência do Ensino Superior (Focus). Professora efetiva da SEDUC/CE desde 2010 e da rede municipal de Guaraciaba do Norte desde 2007. Atualmente é coordenadora pedagógica da EEMTI de Croatá Flávio Rodrigues e professora de Ciências e Práticas Experimentais no 9º ano da EETI Francisco de Assis Teixeira Lopes.



Antônio Roberto Serra Coelho - Graduado em Administração pela UEMA. Mestre em Administração pela UFSC. Doutor em Administração pela FGV. Pós-doutor pelo Knowledge Media Institute da Open University – Reino Unido. Professor Adjunto da Uema, atuando na graduação pelo Curso de Administração do CCSA e na Pós-Graduação pelo Mestrado em Educação Inclusiva. Fundou e exerceu a coordenação geral do UEMANET, Núcleo de Tecnologias para Educação da UEMA (2005 – 2013). Foi Pró-Reitor de Planejamento e Administração (2015 – 2022) da UEMA. Desde de janeiro de 2023 é Diretor da Agência Marandu - Agência Uema de Inovação e Empreendedorismo.

