

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Grupo 4 - Vinicius Roberto Valentini, João Luis Almeida Santos, Francinildo Felix
Guedes, João Vithor Knakievicz, Thaynnã Tomas Alves

**RELATÓRIO PARA APLICATIVO DESENVOLVIDO NA
DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO A PRÁTICA DE
EXTENSÃO**

Sumário

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	Separação das funções dentro do grupo	2
1.2	Justificativa	2
1.3	Objetivos	3
2	DESENVOLVIMENTO	3
2.1	Fundamentação Teórica	3
2.2	Resultados e Discussão	4
2.3	Lógica de Integração e Processamento da Inteligência Artificial	5
3	CONCLUSÃO	7
4	AGRADECIMENTOS	8
5	APÊNDICE A – Banco de Questões	9
5.1	Biologia	9
5.2	Física	12
5.3	Química	14

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel educacional desenvolvido na plataforma MIT App Inventor 2. A escolha desta ferramenta permitiu a construção de uma interface focada na usabilidade e na redução de distrações visuais ("ruído cognitivo"), criando um ambiente de estudo controlado e previsível, ideal para manter o foco de estudantes que, embora funcionais, podem se dispersar ou se frustrar facilmente com métodos de ensino tradicionais.

1.1 Separação das funções dentro do grupo

- **Vinicius Roberto Valentini**

Liderou a fase inicial do projeto, sendo responsável pela elaboração da proposta e sua apresentação formal ao Startup Garage. Definiu o design conceitual das telas, desenvolveu a lógica e os botões de interconexão entre as interfaces, além de planejar a usabilidade geral do aplicativo.

- **João Vithor Knakiewicz**

Responsável pela criação do material didático (apostilas) e pelo desenvolvimento da programação essencial para a exibição dos exercícios. Criou a lista de exercícios e implementou a lógica que posteriormente serviu de base para a funcionalidade da Inteligência Artificial, além de ter criado uma lista de frases mnemônicas e uma tela na qual mostra elas e suas devidas explicações. Ambas as listas (exercícios e mnemônicos) foram feitos em arquivos .json e colocados no Mit App Inventor.

- **João Luis Almeida Santos**

Integrou a IA generativa (Chatbot) à tela de exercícios e interação, incluindo a adição de elementos de design como áudios e ícones. Programou a IA para processar dados contextuais dos exercícios e contribuiu na produção do menu inferior. Foi também o responsável pela elaboração do relatório para o envio final.

- **Thaynnã Tomas Alves**

Contribuiu significativamente para a estrutura do projeto, desenvolvendo a lógica central que governa o funcionamento dos exercícios, garantindo a execução coerente e fluida. Foi responsável pela concepção e construção da tela inicial, focando em uma apresentação clara e acolhedora para o usuário.

- **Francinildo Felix Guedes**

Colaborou na elaboração do relatório final do projeto. Foi responsável pela implementação de um recurso de acessibilidade, criando uma função de áudio destinada a auxiliar usuários com problemas de visão (deficiência visual).

1.2 Justificativa

O diferencial inovador do projeto é a integração de Inteligência Artificial (IA) Generativa aliada a exercícios adaptativos. Para o estudante com autismo leve, a IA não atua apenas simplificando o texto, mas servindo como um tutor lógico: ela é capaz de explicar o "porquê" dos fenômenos sem a ambiguidade da linguagem social, adaptando

as explicações para serem mais diretas e concretas. Simultaneamente, o sistema adaptativo identifica lacunas específicas no aprendizado, personalizando a dificuldade dos exercícios para evitar tanto o tédio (se o conteúdo for muito fácil) quanto a ansiedade (se for excessivamente difícil).

1.3 Objetivos

Dessa forma, este projeto visa oferecer uma ferramenta de apoio pedagógico que respeita as especificidades do processamento de informações no autismo leve. Ao utilizar o MIT App Inventor para criar uma solução acessível e potencializá-la com IA, busca-se promover uma aprendizagem significativa, aumentando a autonomia do estudante e sua confiança na compreensão das ciências naturais.

Na seção 2 terá a fundamentação teórica; na seção 3 será apresentado os resultados obtidos e discuti-los; na seção 5 terá a conclusão.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação Teórica

Segundo Mantoan (2015), a educação inclusiva contemporânea enfrenta o desafio não apenas de garantir o acesso físico à escola, mas de assegurar a permanência e, crucialmente, o sucesso acadêmico de todos os estudantes. No contexto nacional, o Brasil (2015) reforça, através da Lei Brasileira de Inclusão (LBI), a necessidade de adaptações curriculares e tecnológicas que eliminem barreiras, transformando o ambiente escolar em um espaço democrático e acessível.

No ensino de Ciências da Natureza — Física, Química e Biologia —, Nicola e Paniz (2016) apontam que a barreira para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) de grau leve (Nível 1 de suporte) frequentemente não reside na capacidade intelectual, que é preservada, mas na natureza da comunicação científica. As dificuldades concentram-se na complexidade dos termos técnicos, na interpretação de enunciados com duplo sentido e, sobretudo, na compreensão de conceitos teóricos que não são visíveis ou palpáveis.

Estudantes com TEA leve, embora inseridos no ensino regular, enfrentam o que a literatura classifica como "barreiras invisíveis". Para Bosa (2006), a neurobiologia do autismo muitas vezes predispõe o indivíduo ao pensamento literal e a uma rigidez cognitiva que dificulta a abstração necessária para a ciência. Nesse sentido, Frith (2003) sugere, através da teoria da "Coerência Central Fraca", que esses alunos tendem a focar nos detalhes em detrimento do todo, o que torna o entendimento de sistemas complexos — como o corpo humano ou um ecossistema — particularmente desafiador sem o devido suporte.

Além disso, Camargo (2017) destaca que a linguagem científica é rica em metáforas e analogias (e.g., "nuvem eletrônica", "campo de força", "cadeia alimentar") que podem ser interpretadas literalmente por estudantes autistas, gerando conceitos errôneos. A abstração de modelos atômicos ou forças físicas invisíveis exige uma capacidade de imaginação que pode ser deficitária neste perfil, necessitando, conforme Grandin e Panek (2013), de âncoras concretas para a construção do conhecimento.

Neste cenário, a Tecnologia Assistiva (TA) e o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) surgem como estratégias vitais. Para Barbosa e Oliveira (2020) e Bersch

(2017), a tecnologia permite transpor barreiras comunicacionais e cognitivas, oferecendo uma abordagem lógica, visual e estruturada que favorece o estilo de aprendizagem sistêmico característico do perfil neurodivergente. Segundo Nuernberg (2018), o uso de simulações, realidade aumentada e softwares educativos transforma o abstrato em visual, permitindo que o aluno manipule variáveis e observe consequências, alinhando o ensino ao funcionamento cognitivo visual predominante no autismo.

2.2 Resultados e Discussão

A estrutura de navegação do aplicativo foi desenhada para ser linear e intuitiva, minimizando a carga cognitiva necessária para operar a ferramenta e permitindo que o foco do estudante permaneça exclusivamente no conteúdo científico.

A Tela Inicial atua como o ponto de partida e de organização pessoal. Mais do que um simples menu, ela foi projetada para oferecer previsibilidade e feedback constante, elementos cruciais para estudantes com TEA. Ao apresentar de forma clara as opções de "Histórico" e "Pontuação", o sistema fornece métricas concretas de desempenho. Para o perfil autista, que muitas vezes busca padrões e sistematização, a visualização quantitativa do próprio progresso serve como um mecanismo de reforço positivo e motivação intrínseca, transformando o aprendizado em uma jornada mensurável e segura.

Na sequência, a interface de Seleção de Parâmetros materializa o conceito de personalização do ensino. Ao permitir que o usuário escolha não apenas a disciplina (Biologia, Química ou Física), mas especificamente o nível de dificuldade (graduado de 1 a 4), o aplicativo entrega o controle ao estudante. Esta funcionalidade é estratégica para reduzir a ansiedade: o aluno pode iniciar seus estudos em uma "zona de conforto" (níveis iniciais) e progredir voluntariamente apenas quando se sentir apto, evitando a frustração comum causada por desafios súbitos ou mal dimensionados presentes no ensino regular.

O núcleo funcional da aplicação reside na Tela de Interação e IA. É neste ambiente que a tecnologia assistiva se manifesta ativamente. Além do suporte ao TEA, o aplicativo garante acessibilidade para deficientes visuais (cegos), integrando a reprodução de áudio (leitura de voz) para os textos e interações. A interface combina a geração de exercícios sob demanda com um assistente virtual (chatbot). O propósito aqui é criar um "espaço seguro" para o erro. Diferente da sala de aula, onde levantar a mão para tirar uma dúvida pode envolver barreiras de interação social e medo de julgamento, o chatbot oferece respostas imediatas, literais e incansáveis. O estudante pode solicitar explicações repetidas ou reformulações de enunciados ambíguos sem o desgaste emocional da interação humana direta, facilitando o esclarecimento de metáforas científicas complexas.

Por fim, a seção de Material Teórico (Apostilas) funciona como um repositório de consulta estruturada. Separado do ambiente de testes e desafios, este módulo oferece acesso direto a conteúdos de base. A segregação entre o "ambiente de fazer" (exercícios) e o "ambiente de consultar" (apostilas) ajuda na organização mental do estudante, permitindo que ele revise conceitos fundamentais de forma passiva antes de se submeter à interação ativa com a Inteligência Artificial.

2.3 Lógica de Integração e Processamento da Inteligência Artificial

A implementação técnica do assistente virtual foi desenvolvida utilizando uma lógica de programação baseada em eventos, estruturada para atuar como mediadora entre o estudante e o Modelo de Linguagem Grande (LLM). A tecnologia utilizada foi a Gemini, LLM desenvolvida pela Google. O funcionamento do algoritmo pode ser dividido em três estágios fundamentais: contextualização do sistema, gerenciamento de memória conversacional e devolutiva acessível.

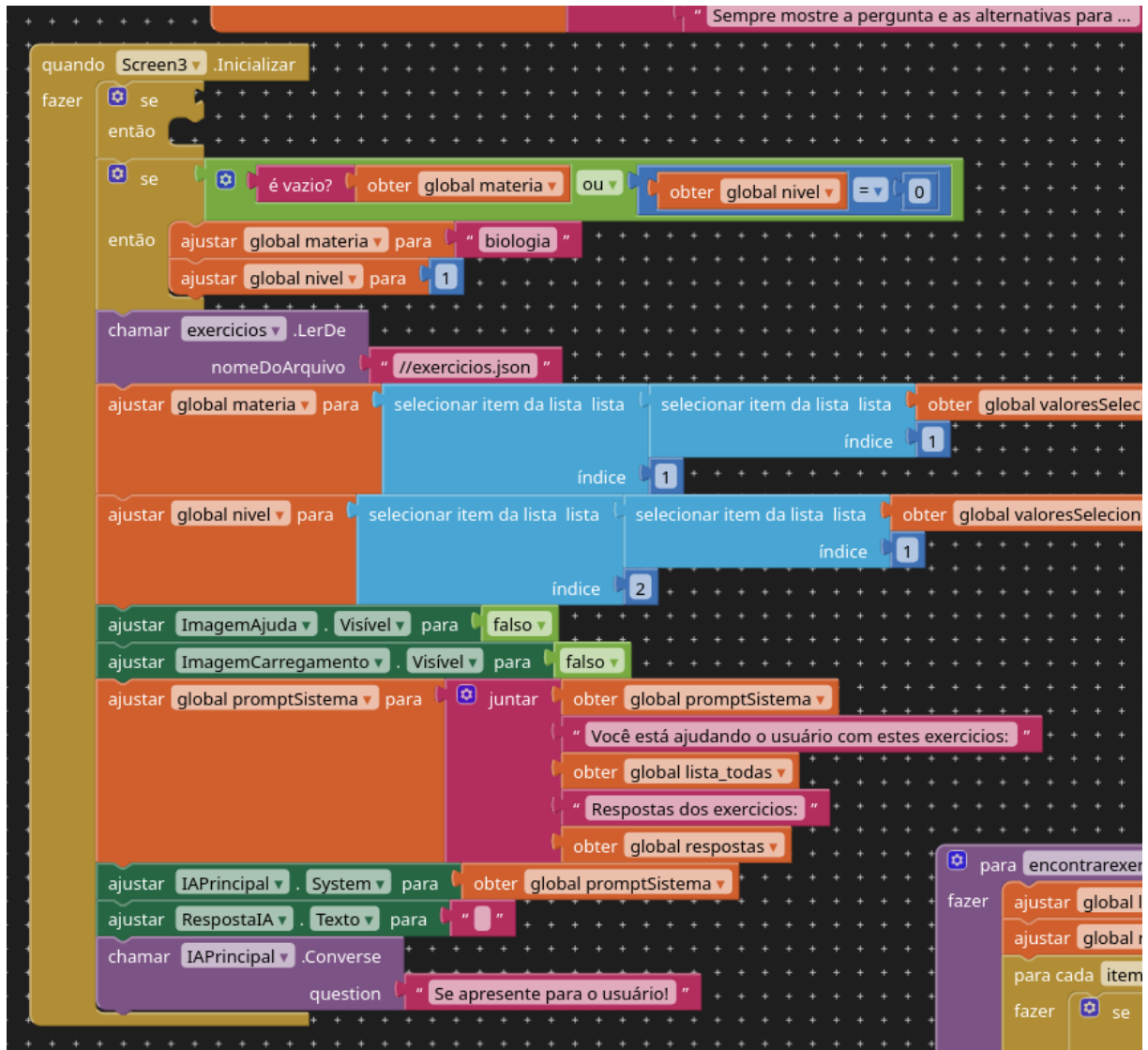


Figura 1: Lógica da inicialização da tela e definição do System Prompt

No estágio de **Contextualização e Inicialização**, conforme a lógica de carregamento da tela apresentada na Figura 1, o sistema não opera de forma genérica. Ao inicializar, o algoritmo carrega dinamicamente os dados dos exercícios selecionados (provenientes de um arquivo JSON) e constrói um *System Prompt* (instrução de sistema). Este prompt define a "persona" da IA, instruindo-a explicitamente: "Você está ajudando o usuário com estes exercícios". Isso restringe o escopo das respostas, garantindo que a

explicação pedagógica permaneça fiel ao conteúdo de Biologia, Física ou Química apresentado, minimizando alucinações da IA e mantendo o foco no currículo escolar.

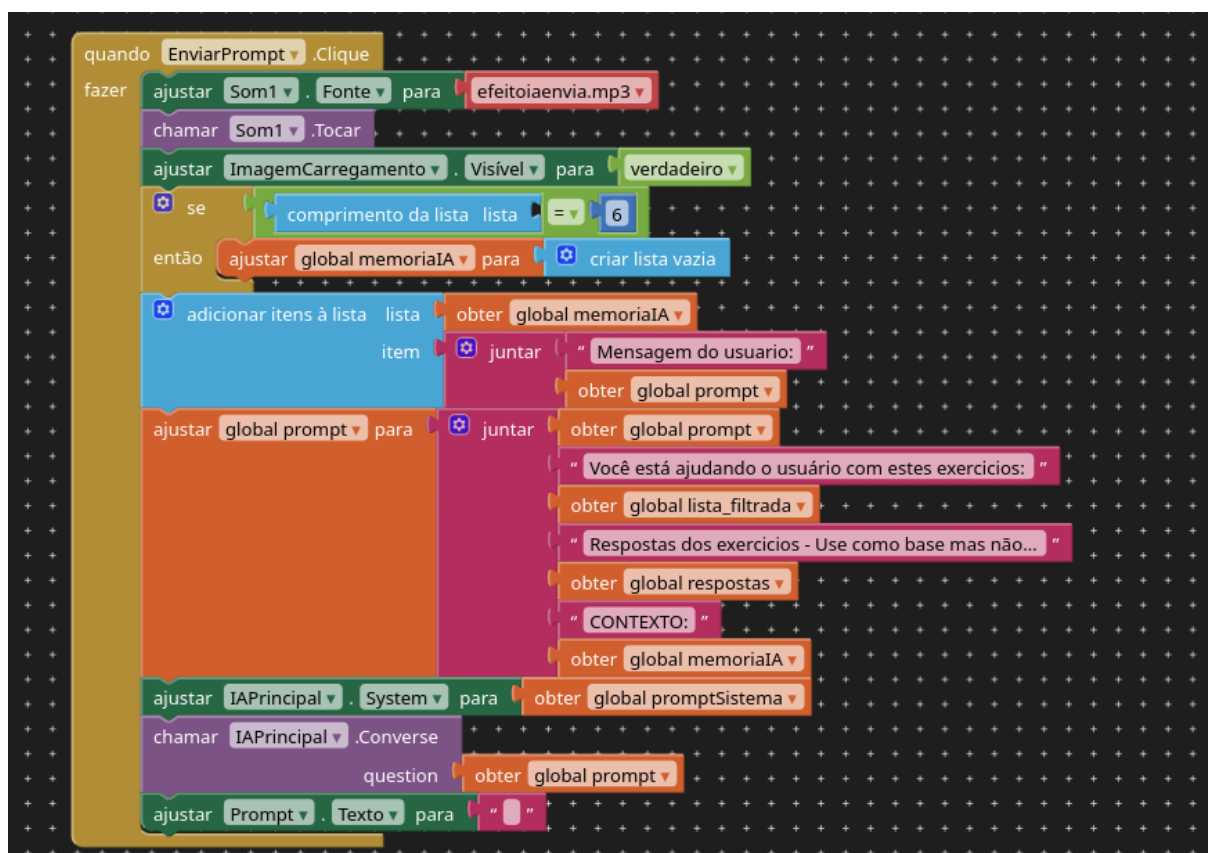


Figura 2: Lógica de envio do Prompt e gerenciamento de buffer de memória

O segundo estágio, ilustrado na Figura 2, refere-se ao **Processamento da Interação e Memória**. Para contornar as limitações de contexto e custo computacional, foi implementado um mecanismo de controle de fluxo de dados. A cada nova interação do usuário, o sistema verifica o tamanho do histórico da conversa (lista de memória). A lógica define um limite de trocas de mensagens (buffer); ao atingir esse limite, a memória é reiniciada para garantir que o processamento permaneça ágil. A requisição enviada à API é composta, concatenando: a instrução do sistema, o histórico recente da conversa e a nova dúvida do aluno, assegurando que a IA mantenha a coerência do diálogo.

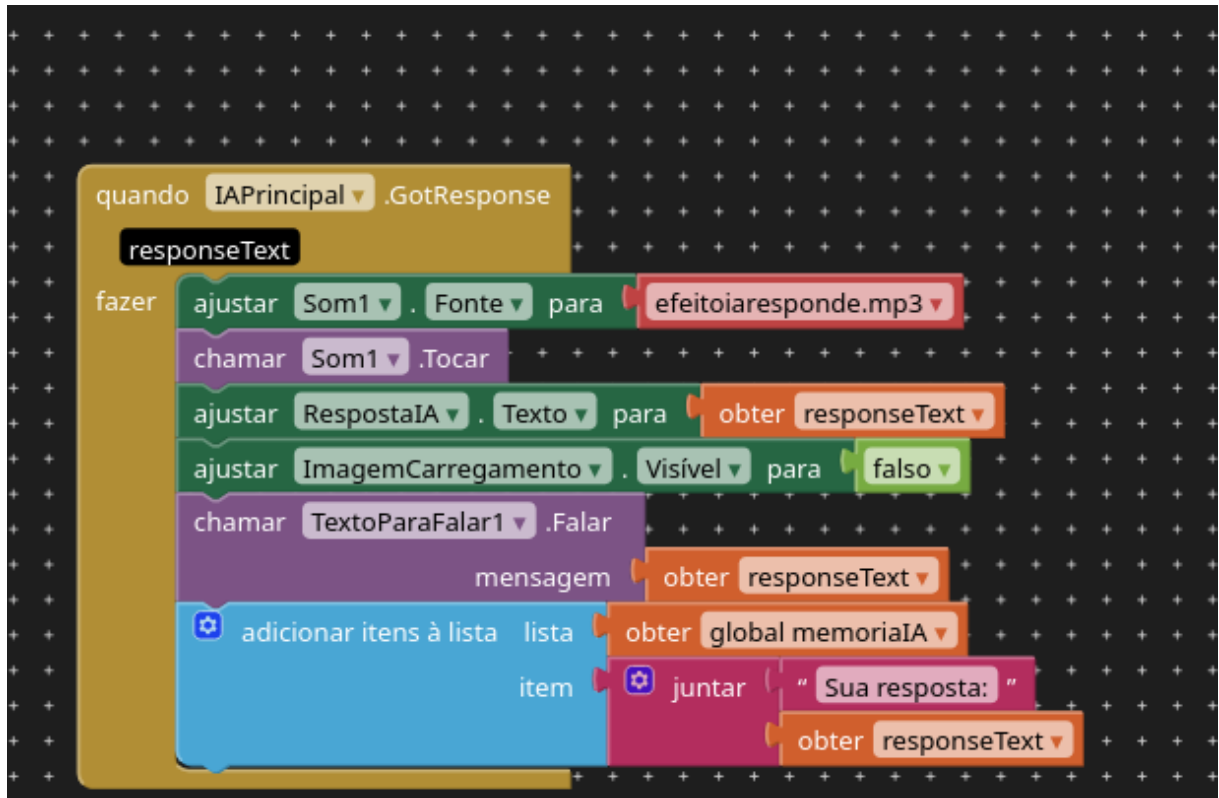


Figura 3: Lógica de recepção da resposta e feedback acessível (TTS)

Por fim, o estágio de **Devolutiva Multimodal e Acessibilidade** consolida a proposta inclusiva da ferramenta. O algoritmo de recepção da resposta (*GotResponse*), detalhado na Figura 3, não se limita a exibir o texto em tela. Simultaneamente, ele aciona três processos:

1. **Feedback Auditivo Não-Verbal:** Execução de efeitos sonoros específicos para envio e recebimento, fornecendo pistas sensoriais importantes para a previsibilidade exigida por usuários com TEA.
2. **Feedback Visual:** Ocultação automática de animações de carregamento, reduzindo distrações visuais.
3. **Acessibilidade Assistiva (TTS):** O texto gerado pela IA é imediatamente processado pelo componente *Text-to-Speech* (Texto para Fala), realizando a leitura em voz alta da explicação.

Essa arquitetura assegura que a barreira de leitura seja eliminada para estudantes com deficiência visual ou dificuldades de processamento textual, materializando os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem descritos na fundamentação teórica.

3 CONCLUSÃO

O presente trabalho cumpriu com êxito os objetivos propostos, resultando no desenvolvimento funcional de um aplicativo móvel educacional voltado à inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) de grau leve e deficiência visual.

A escolha da plataforma MIT App Inventor 2 provou-se eficaz na construção de uma interface livre de "ruído cognitivo", atendendo aos requisitos de usabilidade identificados na fundamentação teórica. A integração da Inteligência Artificial Generativa atuou como um diferencial pedagógico crucial, transcendendo a função de mero repositório de informações para estabelecer-se como um tutor lógico. A IA demonstrou capacidade de mitigar as barreiras de comunicação científica e abstração, oferecendo um ambiente seguro, previsível e livre de julgamentos sociais para o esclarecimento de dúvidas.

Adicionalmente, a implementação de recursos sonoros de acessibilidade e a estruturação de níveis de dificuldade progressivos reafirmam o potencial transformador do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Tais inovações garantem que a ferramenta não apenas se adapte às necessidades do aluno, mas celebre a diversidade cognitiva, convertendo barreiras antigas em pontes para o conhecimento e permitindo uma experiência educacional verdadeiramente inclusiva.

Conclui-se, portanto, que a solução desenvolvida possui um impacto promissor e duradouro, indo muito além de facilitar o acesso cognitivo: ela empodera o estudante, nutrindo sua autonomia e autoconfiança. O projeto ilumina o caminho para um futuro educacional mais equitativo, onde a tecnologia assistiva é a chave para desbloquear o pleno potencial de cada aluno, provando que a personalização do ensino é, sem dúvida, o alicerce para o sucesso acadêmico e social de alunos neurodivergentes.

4 AGRADECIMENTOS

Expressamos nossa profunda gratidão ao Professor Roberto Carlos França, cuja orientação técnica e pedagógica foi indispensável para a concretização deste projeto. Seu apoio constante no esclarecimento de dúvidas e no direcionamento das soluções tecnológicas foi fundamental para superarmos os desafios do desenvolvimento e alcançarmos um resultado que une inovação e impacto social.

Referências

BARBOSA, F.; OLIVEIRA, T. Tecnologia assistiva e o ensino de ciências: construindo caminhos para a inclusão. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, v. 13, n. 2, p. 150–168, 2020.

BERSCH, R. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: CEDI, 2017.

BOSA, C. A. Autismo: intervenções psicoeducacionais. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, SciELO Brasil, v. 28, p. s47–s53, 2006.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. [S.l.]: Diário Oficial da União, 2015.

CAMARGO, E. P. d. *Inclusão social, educação e cidadania: perspectivas teórico-práticas*. Curitiba: Editora CRV, 2017.

FRITH, U. Autism: Explaining the enigma. *Blackwell Publishing*, Oxford, 2003.

GRANDIN, T.; PANEK, R. The autistic brain: Thinking across the spectrum. *Houghton Mifflin Harcourt*, 2013.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?* São Paulo: Summus Editorial, 2015.

NICOLA, J.; PANIZ, C. O ensino de física para alunos com autismo: uma análise das estratégias didáticas. *Revista Educação Especial*, v. 29, n. 56, p. 681–694, 2016.

NUERNBERG, A. H. *Contribuições da Realidade Aumentada para a aprendizagem de alunos com Transtorno do Espectro Autista*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

5 APÊNDICE A – Banco de Questões

Este apêndice apresenta a relação integral das questões cadastradas no sistema, utilizadas tanto para a geração de desafios quanto para o treinamento do módulo de Inteligência Artificial.

O banco de dados foi estruturado seguindo uma progressão de complexidade cognitiva (scaffolding), permitindo que o estudante construa segurança em conceitos básicos antes de avançar. Os exercícios estão divididos em quatro níveis de proficiência:

- *Nível 1 (Identificação e Definição)*: Foca na recuperação de informações da memória de longo prazo. As questões exigem que o aluno defina termos, identifique componentes básicos ou recorde fatos científicos diretos.
- *Nível 2 (Comparação e Relacionamento)*: Exige que o estudante estabeleça conexões entre conceitos, distinguindo categorias opostas ou complementares (ex: mitose vs. meiose).
- *Nível 3 (Aplicação e Causalidade)*: Envolve a compreensão de sistemas e leis. O aluno deve aplicar regras conhecidas para prever resultados ou explicar relações de causa e efeito.
- *Nível 4 (Abstração e Mecanismos Complexos)*: Exige a compreensão do "porquê" e do "como" os fenômenos ocorrem, envolvendo conceitos invisíveis e interpretação de variáveis múltiplas.

A seguir, listam-se as questões organizadas por disciplina:

5.1 Biologia

Nível 1

1. **Questão:** Explique a diferença entre células procarióticas e eucarióticas.
Resposta esperada: Células procarióticas não possuem núcleo organizado, enquanto as eucarióticas possuem.
Explicação: Procariontes não possuem núcleo organizado; eucariontes possuem.

2. **Questão:** Qual organela é responsável pela produção de ATP? E qual é responsável pela síntese de proteínas?

Resposta esperada: Mitocôndria e Ribossomos.

Explicação: Mitocôndria produz ATP; ribossomos produzem proteínas.

3. **Questão:** A mitocôndria é fundamental para a produção de energia na célula. Em músculos que trabalham de forma intensa e contínua, espera-se encontrar:

Alternativa correta: Muitas mitocôndrias.

Explicação: Tecidos com alta demanda energética possuem mais mitocôndrias.

Nível 2

1. **Questão:** Explique a diferença entre genótipo e fenótipo.

Resposta esperada: Genótipo é a composição genética de um indivíduo, e fenótipo é a característica observável resultante da interação do genótipo com o meio ambiente.

Explicação: Genótipo é composição genética; fenótipo é característica observável.

2. **Questão:** Cite uma diferença entre mitose e meiose.

Resposta esperada: Mitose resulta em duas células-filhas idênticas à parental, enquanto meiose resulta em quatro células haploides geneticamente diferentes.

Explicação: Mitose forma duas células idênticas; meiose forma quatro haploides.

3. **Questão:** Um casal em que o homem é daltônico e a mulher é normal, mas portadora, tem maior chance de gerar:

Alternativa correta: Filhos homens daltônicos.

Explicação: Filhos homens têm maior probabilidade de expressar o alelo recessivo ligado ao X.

Nível 3

1. **Questão:** Explique o conceito de seleção natural segundo Darwin.

Resposta esperada: Indivíduos com características mais adaptadas ao ambiente têm maior probabilidade de sobreviver, se reproduzir e transmitir essas características à próxima geração.

Explicação: Indivíduos mais adaptados ao ambiente têm maior chance de sobreviver e se reproduzir.

2. **Questão:** Defina população, comunidade e ecossistema.

Resposta esperada: População é o conjunto de indivíduos da mesma espécie; comunidade é o conjunto de populações; ecossistema é a comunidade e o ambiente físico (fatores abióticos).

Explicação: População: indivíduos da mesma espécie; comunidade: conjunto de populações; ecossistema: comunidade + ambiente.

3. **Questão:** O fluxo de energia em ecossistemas é unidirecional porque:

Alternativa correta: A energia se dissipa a cada nível trófico.

Explicação: A energia se perde como calor em cada nível trófico.

Nível 4

1. **Questão:** Por que catalisadores biológicos (enzimas) não são consumidos durante reações metabólicas?

Resposta esperada: As enzimas não são consumidas porque atuam apenas diminuindo a energia de ativação e são regeneradas ao final da reação.

Explicação: Eles apenas aceleram reações, mas não são alterados permanentemente.

2. **Questão:** Compare clonagem, transgênicos e terapia gênica.

Resposta esperada: Clonagem cria cópias geneticamente idênticas; transgênicos têm genes de outra espécie; terapia gênica insere genes corretos para tratar doenças genéticas.

Explicação: Clonagem copia organismos; transgênicos recebem genes externos; terapia gênica altera genes para tratar doenças.

3. **Questão:** O aumento de CO₂ intensifica o aquecimento global porque:

Alternativa correta: Retém mais calor.

Explicação: Mais CO₂ = maior retenção de calor atmosférico.

5.2 Física

Nível 1

1. **Questão:** Defina temperatura e calor segundo a Termologia.
Resposta esperada: Temperatura é a medida do grau de agitação das partículas; calor é a energia térmica em trânsito entre corpos com temperaturas diferentes.
Explicação: Temperatura é agitação média das partículas; calor é energia transferida.
2. **Questão:** Cite os três modos de transferência de calor.
Resposta esperada: Condução, Convecção e Irradiação.
Explicação: Condução, convecção e irradiação.
3. **Questão:** Uma garrafa térmica usa paredes espelhadas para reduzir:
Alternativa correta: Irradiação.
Explicação: Superfícies espelhadas reduzem perda por radiação térmica.

Nível 2

1. **Questão:** Qual a relação entre frequência e período de uma onda?
Resposta esperada: São inversamente proporcionais: $f = \frac{1}{T}$.
Explicação: São inversamente proporcionais: $f = 1/T$.
2. **Questão:** Explique a diferença entre ondas mecânicas e eletromagnéticas.
Resposta esperada: Ondas mecânicas necessitam de um meio material para se propagar, enquanto ondas eletromagnéticas se propagam no vácuo.
Explicação: Mecânicas precisam de meio material; eletromagnéticas se propagam no vácuo.
3. **Questão:** Um som grave possui:
Alternativa correta: Baixa frequência.
Explicação: Sons graves = frequências baixas.

Nível 3

1. **Questão:** Enuncie a 1ª Lei de Newton.
Resposta esperada: Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força resultante não nula atue sobre ele.
Explicação: Um corpo em repouso ou movimento permanece assim até força externa atuar.
2. **Questão:** Qual a diferença entre trabalho positivo e negativo?
Resposta esperada: Trabalho positivo ocorre quando a força e o deslocamento têm o mesmo sentido; trabalho negativo ocorre quando têm sentidos opostos.
Explicação: Positivo quando força e deslocamento têm mesma direção; negativo quando opostos.
3. **Questão:** Um bloco empurrado com força constante em superfície sem atrito tem velocidade que:

Alternativa correta: Aumenta.

Explicação: Sem atrito, força resulta em aceleração constante.

Nível 4

1. **Questão:** Por que a luz sofre refração ao mudar de um meio para outro?

Resposta esperada: A luz sofre refração porque a mudança do meio de propagação causa alteração em sua velocidade.

Explicação: Porque muda sua velocidade ao entrar em meios com índices diferentes.

2. **Questão:** O que é empuxo e do que depende sua intensidade?

Resposta esperada: Empuxo é a força vertical para cima exercida por um fluido; sua intensidade depende da densidade do fluido e do volume de fluido deslocado.

Explicação: Força para cima exercida por fluido; depende da densidade do fluido e volume deslocado.

3. **Questão:** Um objeto afunda na água mas flutua no óleo porque:

Alternativa correta: Densidade do óleo é menor.

Explicação: O óleo é menos denso que a água.

5.3 Química

Nível 1

1. **Questão:** Defina substância pura e mistura.

Resposta esperada: Substância pura tem composição e propriedades fixas; mistura é a união de duas ou mais substâncias.

Explicação: Substância pura tem composição fixa; mistura reúne duas ou mais substâncias.

2. **Questão:** Classifique: a) Água + sal b) Água + areia.

Resposta esperada: a) Mistura homogênea; b) Mistura heterogênea.

Explicação: Sal dissolve; areia não dissolve.

3. **Questão:** Separação de areia e sal dissolvido pode ser feita por:

Alternativa correta: Filtração e destilação.

Explicação: Filtra-se a areia; destila-se o sal dissolvido.

Nível 2

1. **Questão:** Explique a diferença entre ligações iônicas e covalentes.

Resposta esperada: Ligações iônicas envolvem transferência de elétrons; ligações covalentes envolvem compartilhamento de elétrons.

Explicação: Iônica = transferência de elétrons; covalente = compartilhamento.

2. **Questão:** O que determina a polaridade de uma molécula?

Resposta esperada: A polaridade é determinada pela geometria molecular e pela diferença de eletronegatividade entre os átomos.

Explicação: Geometria e diferença de eletronegatividade.

3. **Questão:** A água tem alto ponto de ebulição devido:

Alternativa correta: Pontes de hidrogênio.

Explicação: As pontes de hidrogênio aumentam o ponto de ebulição.

Nível 3

1. **Questão:** O que é reagente limitante?

Resposta esperada: É o reagente que é completamente consumido em uma reação, limitando a quantidade máxima de produto que pode ser formada.

Explicação: É o reagente que se esgota primeiro e limita a quantidade de produto.

2. **Questão:** Balanceie: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$.

Resposta esperada: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$.

Explicação: Balanceamento por igual número de átomos.

3. **Questão:** Em combustão completa o único gás contendo carbono é:

Alternativa correta: CO_2 .

Explicação: Combustão completa sempre produz CO_2 .

Nível 4

1. **Questão:** Diferença entre isomeria de cadeia e de posição.

Resposta esperada: Isomeria de cadeia tem diferentes estruturas de cadeia carbônica; isomeria de posição tem o mesmo grupo funcional em posições diferentes na cadeia.

Explicação: Cadeia = estrutura diferente; posição = mesmo grupo em locais diferentes.

2. **Questão:** Como catalisadores alteram a energia de ativação?

Resposta esperada: Catalisadores diminuem a energia de ativação de uma reação, o que aumenta a velocidade da reação sem serem consumidos.

Explicação: Diminuem a energia de ativação e aceleram reações.

3. **Questão:** Segundo Le Chatelier, aumento de reagentes favorece:

Alternativa correta: Reação direta.

Explicação: Mais reagentes deslocam o equilíbrio para os produtos.

Referências

BARBOSA, F.; OLIVEIRA, T. Tecnologia assistiva e o ensino de ciências: construindo caminhos para a inclusão. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, v. 13, n. 2, p. 150–168, 2020.

BERSCH, R. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre: CEDI, 2017.

BOSA, C. A. Autismo: intervenções psicoeducacionais. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, SciELO Brasil, v. 28, p. s47–s53, 2006.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. [S.l.]: Diário Oficial da União, 2015.

CAMARGO, E. P. d. *Inclusão social, educação e cidadania: perspectivas teórico-práticas*. Curitiba: Editora CRV, 2017.

FRITH, U. Autism: Explaining the enigma. *Blackwell Publishing*, Oxford, 2003.

GRANDIN, T.; PANEK, R. The autistic brain: Thinking across the spectrum. *Houghton Mifflin Harcourt*, 2013.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?* São Paulo: Summus Editorial, 2015.

NICOLA, J.; PANIZ, C. O ensino de física para alunos com autismo: uma análise das estratégias didáticas. *Revista Educação Especial*, v. 29, n. 56, p. 681–694, 2016.

NUERNBERG, A. H. *Contribuições da Realidade Aumentada para a aprendizagem de alunos com Transtorno do Espectro Autista*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.