



Universidade Evangélica de Goiás

Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Farmacologia &
Terapêutica

MÁRCIO MARQUES DE OLIVEIRA

**USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE
CONTEÚDOS ACADÊMICOS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM:
ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE FUNÇÕES VITais NO CONTEXTO DA
INOVAÇÃO FARMACÊUTICA**

ANÁPOLIS-GO

2025

MÁRCIO MARQUES DE OLIVEIRA

**USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE
CONTEÚDOS ACADÊMICOS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM:
ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE FUNÇÕES VITais NO CONTEXTO DA
INOVAÇÃO FARMACÊUTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas,
Farmacologia e Terapêutica da Universidade
Evangélica de Goiás, como requisito parcial
para obtenção do Grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Danilo Dias

ANÁPOLIS-GO

2025

O48

Oliveira, Marcio Marques de .

Uso de inteligência artificial para o desenvolvimento de conteúdos acadêmicos em ambientes virtuais de aprendizagem: estudo de caso na disciplina de funções vitais no contexto da inovação farmacêutica /
Marcio Marques de Oliveira - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás, 2025.

87 p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Danilo Dias.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em
Ciências Farmacêuticas, Farmacologia e Terapêutica – Universidade
Evangélica de Goiás, 2025.

FOLHA DE APROVAÇÃO

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS ACADÊMICOS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE FUNÇÕES VITais NO CONTEXTO DA INOVAÇÃO FARMACÊUTICA

Marcio Marques de Oliveira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas /PPGCF da Universidade Evangélica de Goiás/UniEVANGÉLICA como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE.

Linha de Pesquisa: Inovação Farmacêutica – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Cosmecêuticos e Nutracêuticos.

Aprovado em 19 de dezembro de 2025.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCAS DANILo DIAS
Data: 25/12/2025 07:34:40 C300
Verifique em <https://validar.06.gov.br>

Prof. Dr. Lucas Danilo Dias
Presidente da Banca

Documento assinado digitalmente
gov.br DANIEL GONÇALVES MENDES DA COSTA
Data: 19/12/2025 20:45:08-0300
Verifique em <https://validar.06.gov.br>

Prof. Dr. Daniel Gonçalves Mendes da Costa
Avaliador Externo

Documento assinado digitalmente
gov.br ALESSANDRA RAMOS LIMA
Data: 19/12/2025 20:45:08-0300
Verifique em <https://validar.06.gov.br>

Profa. Dra. Alesandra Ramos Lima
Avaliadora Externa

RESUMO

A Inteligência Artificial é um campo da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas típicas da inteligência humana, como aprendizagem, raciocínio, percepção e tomada de decisão. No contexto educacional, a IA amplia possibilidades ao permitir personalização do aprendizado, maior engajamento discente, diversificação metodológica e otimização do tempo docente, favorecendo a mediação qualificada do conhecimento. Nesse cenário, delineia-se o problema central deste estudo: de que maneira um modelo de IA generativa, especificamente o ChatGPT, pode ser empregado de forma aplicada, sistemática e rigorosa para apoiar docentes do ensino superior na elaboração de materiais didáticos, sem comprometer a qualidade pedagógica, a curadoria docente, a autoria discente e a conformidade regulatória? O objetivo do trabalho é analisar o uso de ferramentas digitais baseadas em IA para produzir materiais didáticos na disciplina de Funções Vitais (disciplina modelo), por meio do desenvolvimento e aplicação de prompts estruturados. O estudo adotou metodologia aplicada e documental, incluindo seleção de textos base, elaboração de prompts, geração automatizada de materiais e curadoria docente. Os resultados evidenciaram que a IA é capaz de produzir conteúdos consistentes quando submetidos à revisão criteriosa, destacando a necessidade de supervisão docente, as limitações relativas ao uso de obras protegidas e os cuidados éticos envolvidos. Os materiais produzidos demonstram que a IA, quando utilizada com responsabilidade e acompanhamento docente, favorece a personalização do ensino superior, permitindo ao professor concentrar-se na mediação intelectual, na inovação e na orientação crítica dos estudantes. Além disso, otimiza tempo e qualifica o planejamento pedagógico. A pesquisa apresenta aderência direta ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Farmacologia & Terapêutica da Universidade Evangélica de Goiás, ao integrar inovação tecnológica, formação avançada e prática profissional em saúde. Ao propor uma metodologia de curadoria docente aplicada à IA generativa, o estudo contribui para o desenvolvimento de competências críticas, tecnocientíficas e pedagógicas alinhadas às exigências contemporâneas da formação farmacêutica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; ChatGPT; Personalização do Ensino; Otimização Pedagógica.

ABSTRACT

Artificial Intelligence is a field of computer science dedicated to developing systems capable of performing tasks typically associated with human intelligence, including learning, reasoning, perception and decision making. In higher education, AI expands pedagogical possibilities by enabling personalized learning pathways, increasing student engagement, diversifying methodological approaches and optimizing faculty time, thereby strengthening qualified knowledge mediation. Within this context, the central problem of this study is outlined: how can a generative AI model, specifically ChatGPT, be applied systematically and rigorously to support university faculty in producing didactic materials without compromising pedagogical quality, academic oversight, student authorship or regulatory compliance. The objective of this research is to analyze the use of AI based digital tools for producing instructional materials in the course *Funções Vitais*, considered here as a model discipline, through the development and implementation of structured prompts. The methodology adopted was applied and documentary, involving the selection of base texts, the design of prompts, automated content generation and subsequent academic curation. The findings show that AI can produce consistent teaching materials when subjected to careful faculty supervision, while also revealing limitations related to copyrighted sources and ethical considerations. The materials generated demonstrate that AI, when used responsibly and under academic guidance, enhances personalization in higher education and allows instructors to focus on intellectual mediation, innovation and the critical orientation of students. Furthermore, it optimizes time management and strengthens pedagogical planning. This research aligns directly with the Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Pharmacology and Therapeutics at Universidade Evangélica de Goiás by integrating technological innovation, advanced training and professional practice in health education. By proposing a framework for faculty curation applied to generative AI, the study contributes to the development of critical, technoscientific and pedagogical competencies that meet contemporary demands in pharmaceutical education.

Keywords: Artificial Intelligence, Virtual Learning Environments, ChatGPT, Personalized Education, Pedagogical Optimization.

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ADH | Hormônio Antidiurético |
| ANVISA | (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) |
| API | <i>Application Programming Interface</i> |
| AVA | Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| CPU | <i>Central Processing Unit</i> |
| EAD | Educação a Distância |
| ENADE | Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes |
| GPT | <i>Generative Pre-trained Transformer 4</i> (Transformador Pré-treinado Generativo). |
| IA | Inteligência Artificial. |
| IA-GPT | Inteligência Artificial baseada no modelo <i>Generative Pre-trained Transformer</i> |
| IE | Instituição de Ensino |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| LMS | <i>Learning Management System</i> (Sistema de Gestão de Aprendizagem). |
| LTI | <i>Learning Tools Interoperability</i> (Interoperabilidade de Ferramentas de Aprendizagem). |
| PDF | <i>Portable Document Format</i> |
| PPGCFFT | Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Farmacologia e Terapêutica |
| RAAS | Sistema Renina Angiotensina Aldosterona |
| RAM | <i>Random Access Memory</i> |
| TCC | Trabalho de Conclusão de Curso |
| UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais. |
| USA | <i>United States of America</i> |
| VLE | Virtual Learning Environment (Ambiente Virtual de Aprendizagem) |

Sumário

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 OBJETIVOS | 11 |
| 2.1 Objetivo Geral | 11 |
| 2.2 Objetivos Específicos..... | 11 |
| 3 REVISÃO DE LITERATURA | 12 |
| 3.1 Inteligência Artificial no Contexto Educacional do Ensino Superior | 12 |
| 3.2 Ferramentas Utilizadas | 14 |
| 3.2.1 Chat GPT: um exemplo de IA utilizada como ferramenta pedagógica | 14 |
| 3.2.1.1 Estrutura do Prompt Utilizado na Pesquisa..... | 15 |
| 3.2.2 O que é e como funciona um AVA..... | 17 |
| 3.2.3 Utilização de IA em AVA | 19 |
| 4 METODOLOGIA..... | 20 |
| 4.1 Seleção de texto base e inserção na IA..... | 21 |
| 4.2 Criação e inserção PROMPTs para Questões para Avaliações | 23 |
| 4.2.1 Questões Objetivas de Múltipla Escolha (Tríplice análise) | 23 |
| 4.2.2 Questões Aiken..... | 24 |
| 4.2.3 Questões para avaliação de Tutoria | 25 |
| 4.2.4 Questão de Associação | 26 |
| 4.2.5 Questão de Ordenação..... | 27 |
| 4.2.6 Questão Contextualizada..... | 27 |
| 4.2.7 Questão Situacional..... | 27 |
| 4.2.8 Produção de Questões Reflexivas Discursivas..... | 28 |
| 4.2.9 Desenvolvimento de Resumo para Inserção no AVA com Glossário de Termos Técnicos | 28 |
| 4.2.10 Elaboração de Flashcards | 29 |
| 4.3 Curadoria docente..... | 29 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 32 |
| 5.1. Questões Contextualizadas | 32 |
| 5.2 Questões Reflexivas Discursivas..... | 36 |
| 5.3 Questões de Múltipla Escolha com Comando de Negação | 41 |
| 5.4 Questões de Associação | 44 |
| 5.5 Questões de Ordenação..... | 48 |
| 5.6 Questões Aiken..... | 53 |
| 5.7 Questões Objetivas de Múltipla Escolha para inserção no ambiente AVA (Tipo 01) e Questões Objetivas de Múltipla Escolha de Tríplice análise (Tipo 2) | 56 |

| | |
|--|----|
| 5.8 Questões para Avaliação de Tutoria | 63 |
| 5.9 Produção de Questões Reflexivas Discursivas | 67 |
| 5.10 Elaboração de Flashcards | 70 |
| 5.11 Desenvolvimento de Resumo com Glossário de Termos Técnicos..... | 73 |
| 5.12 Importância dos <i>Feedbacks</i> no AVA | 77 |
| 6. CONCLUSÃO..... | 79 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 82 |

1 INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) é entendida como área da ciência da computação que estuda e desenvolve sistemas capazes de realizar tarefas que exigiriam, de outro modo, inteligência humana, tais como aprendizagem, raciocínio, percepção, tomada de decisão e adaptação a novos contextos (Russell & Norvig, 2021). Com o advento da IA, observa-se uma ampla gama de aplicações que se estendem do reconhecimento de padrões à tomada de decisões complexas, passando pelo aprendizado a partir de experiências passadas (Russell; Norvig, 2021). A IA abrange subáreas como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visão computacional e sistemas especialistas, tendo como objetivo criar sistemas que simulem ou superem o comportamento humano em rapidez, precisão e capacidade de análise de grandes volumes de dados (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016).

Sua aplicação tem impactado diretamente diversas áreas na sociedade, como saúde, educação, transporte, indústria e tecnologia. Na área da saúde, por exemplo, sistemas como o *Watson Health* (IBM, 2024) analisam grandes volumes de dados médicos para auxiliar em diagnósticos complexos e planejamentos terapêuticos, enquanto chatbots como o *Ada Health* (Martens et al., 2024) oferecem orientações iniciais a pacientes, ampliando o acesso ao cuidado preventivo. Nos serviços financeiros, a IA analisa fraudes, recomenda investimentos e automatiza atendimentos; bancos e fintechs utilizam algoritmos para prever riscos e oferecer soluções personalizadas (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016). No transporte e na mobilidade urbana, aplicativos como Uber® e Waze® utilizam IA para otimizar trajetos e prever congestionamentos, enquanto veículos autônomos, ainda em desenvolvimento, prometem um futuro mais seguro e eficiente. No comércio eletrônico e marketing digital, a IA personaliza experiências do usuário e otimiza estratégias de venda. Plataformas como Amazon® e Netflix® oferecem recomendações alinhadas às preferências do consumidor (Russell; Norvig, 2021). A amplitude dessas aplicações pode ser sintetizada em uma representação visual (Figura 1).

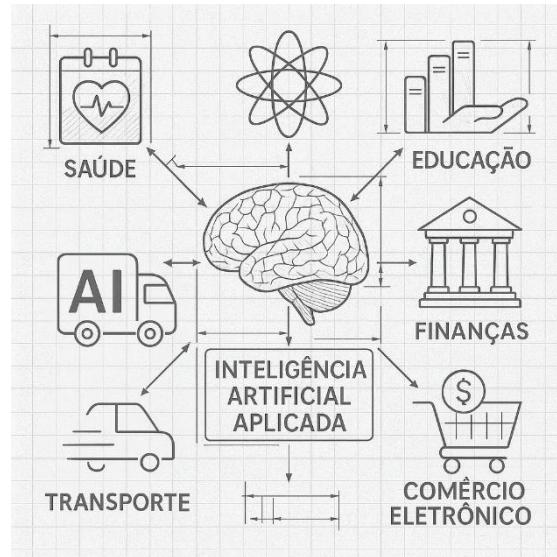


Figura 1 – Integração da inteligência artificial em diferentes áreas: saúde, educação, transporte, finanças e comércio eletrônico, conectadas por um cérebro central que simboliza o poder da tecnologia no cotidiano humano. Imagem gerada pela IA ChatGPT.

Conforme destacam Silva Neto et al. (2024) em períodos anteriores o conhecimento era um privilégio restrito, detido e controlado por poucos que, pelo domínio e acúmulo de saberes, atuavam como guardiões de uma sabedoria cuidadosamente construída. Esse controle reforçava a posição de poder dos detentores do saber, que desempenhavam papéis centrais na sociedade, oferecendo orientação e validação às informações que circulavam de forma limitada (Burke, 2003). Com o avanço tecnológico contemporâneo, entretanto, a inteligência artificial alterou esse panorama ao ampliar o acesso, a velocidade e a personalização da informação, especialmente no campo da saúde, contribuindo para processos educativos mais democráticos e dinâmicos (Feuerriegel et al., 2023; Lévy, 1999).



Figura 2 – Representação futurista de um professor utilizando tecnologia avançada para ensinar estudantes sobre biologia humana e ciências da saúde, ilustrando a integração entre a inteligência humana e a artificial no processo de aprendizagem. Fonte: Imagem gerada pelo ChatGPT.

Neste contexto, Silva Neto et al. (2024) descrevem a IA generativa aplicada em educação para geração automatizada de redações com *feedback* adaptativo, enquanto Fonseca (2025) analisa seu potencial para personalizar o ensino. Dessa forma, a IA apresenta um grande potencial pedagógico, oferecendo recursos que favorecem a personalização do aprendizado, a ampliação do engajamento discente e a diversificação das metodologias de ensino (Silva et al., 2024; Fonseca, 2025).

No âmbito educacional, essa ferramenta tem sido aplicada em diferentes contextos. Sistemas de IA podem ajustar conteúdos, automatizar correções e oferecer devolutivas rápidas, incluindo no ensino superior, o que reduz o tempo de preparação docente e melhora a qualidade do acompanhamento acadêmico. Essas funções tornam-se especialmente relevantes diante da carga crescente de responsabilidades universitárias, nas quais a IA atua como suporte operacional que libera o professor para atividades pedagógicas essenciais.

Ferramentas como o ChatGPT permitem que professores criem materiais didáticos e questões de avaliação de forma ágil, otimizando o planejamento pedagógico (OpenAI, 2024). O avanço das tecnologias digitais tem transformado significativamente o papel dos professores universitários, especialmente no que tange à utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Estudos apontam desafios como adaptação de conteúdos, necessidade de competências tecnológicas e risco de

sobrecarga de trabalho (Rossini, 2013; Pretto; Riccio, 2010). Esse contexto evidencia a necessidade de soluções que agilizem a produção de materiais sem comprometer a qualidade pedagógica.

Neste âmbito, o presente estudo tem como objetivo geral demonstrar a aplicação da inteligência artificial, em especial o GPT, na criação e uso de prompts para a produção de conteúdos educacionais adaptados às demandas pedagógicas e tecnológicas do ensino superior. Assim, busca-se apresentar como a IA pode apoiar o trabalho docente ao oferecer soluções rápidas para elaboração de materiais didáticos, sem detalhar cada procedimento técnico, mas evidenciando sua utilidade prática e sua relevância para o ensino superior.

Assim, busca-se demonstrar não apenas a viabilidade técnica da inteligência artificial como apoio ao professor, mas também sua relevância pedagógica, garantindo que os conteúdos atendam aos parâmetros de qualidade exigidos pelo ensino superior brasileiro. Com isso, o trabalho propõe-se a contribuir para a inovação e a eficiência na prática docente, ao mesmo tempo em que promove experiências educacionais mais dinâmicas, consistentes e alinhadas às atuais exigências acadêmicas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar, implementar e analisar *prompts* para uso em modelo de inteligência artificial (ChatGPT), visando à produção e curadoria de materiais pedagógicos.

2.2 Objetivos Específicos

1. Elaborar prompts para geração de questões objetivas e discursivas, resumos, flash cards e glossários;
2. Aplicar os prompts previamente desenvolvidos na ferramenta GPT para gerar questões objetivas e discursivas, resumos, flash cards e glossários para serem utilizados em ambiente AVA e avaliações presenciais;
3. Analisar e efetuar a curadoria dos materiais desenvolvidos de acordo com o manual de preparação de questões ENADE e de acordo com o texto base retirado da bibliografia, *Guyton & Hall: Tratado de Fisiologia Médica*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Inteligência Artificial no Contexto Educacional do Ensino Superior

A IA representa atualmente uma tecnologia transformadora no cenário educacional, pois possibilita o desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas tradicionalmente atribuídas à inteligência humana, como aprendizagem, raciocínio, percepção, tomada de decisão e adaptação a novos contextos (RUSSELL; NORVIG, 2016; GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). No ensino superior, sua aplicação tem se consolidado com o propósito de promover a personalização da aprendizagem, ampliar o engajamento discente e diversificar metodologias de ensino. Além disso, busca otimizar as rotinas docentes, permitindo que o professor dedique mais tempo à mediação do conhecimento e à orientação crítica dos estudantes (MERINO-CAMPOS, 2025; ABBASI; WU; LUO, 2024).

Revisões recentes indicam que o uso da IA em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem vem crescendo de maneira expressiva. Uma revisão sistemática focada no ensino superior identificou 138 artigos publicados entre 2016 e 2022, com aumento significativo das produções nos anos de 2021 e 2022 (ABBASI; WU; LUO, 2024). Outro estudo revisou 17.899 registros e selecionou 45 pesquisas sobre aprendizagem personalizada mediada por IA demonstrando o avanço e a maturidade do campo (MERINO-CAMPOS, 2025). Esses dados evidenciam que a IA tem se consolidado como uma ferramenta relevante para o aprimoramento pedagógico e para a construção de novos modelos de ensino baseados em evidências. Plataformas educacionais apoiadas por IA permitem que docentes elaborem materiais didáticos adaptados às necessidades individuais de cada estudante por meio da engenharia de prompts, da geração automática de questões e resumos e da oferta de *feedback* em tempo real. Essas funcionalidades contribuem para a economia de tempo e para o aumento da eficiência nas atividades de ensino (NÚÑEZ PORTILLA et al., 2021). Essa personalização da aprendizagem representa uma mudança significativa de paradigma, pois desloca o foco de uma estrutura instrucional homogênea e centrada no professor para um modelo voltado ao aluno.

Nesse novo contexto, os sistemas adaptativos, os tutores inteligentes, a analítica de aprendizagem e os algoritmos preditivos passam a atuar de forma integrada, ajustando o percurso educacional às características e necessidades

específicas de cada discente (VOROBYEVA et al., 2025). A IA também tem se mostrado uma aliada no processo de democratização do conhecimento, ao reduzir barreiras históricas de acesso e ampliar as possibilidades de aprendizagem. Isso se alinha à visão de Lévy (1999), que já destacava a emergência de uma inteligência coletiva na era digital. Assim, o professor passa a ser assistido tecnologicamente, podendo concentrar seus esforços na mediação reflexiva, no estímulo ao pensamento crítico e no desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Contudo, a incorporação da IA no ensino superior requer uma análise criteriosa dos desafios técnicos, pedagógicos, éticos e institucionais. Pesquisas recentes apontam obstáculos como o acesso restrito a bases bibliográficas protegidas por direitos autorais, a necessidade de curadoria docente sobre os conteúdos gerados, o risco de vieses algorítmicos e a sobrecarga de trabalho associada à adaptação tecnológica (ABBASI; WU; LUO, 2024; MERINO-CAMPOS, 2025).

Além disso, há lacunas no envolvimento efetivo de docentes e discentes no processo de desenho e validação dos sistemas inteligentes, o que levanta questões sobre confiabilidade, transparência e controle humano nos processos mediados pela IA. No contexto universitário, observa-se a aplicação da IA em diversas atividades, que vão desde a geração automática de questionários e quizzes até a elaboração de glossários, resumos e materiais para Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) (NÚÑEZ PORTILLA et al., 2021). Ferramentas baseadas em modelos de linguagem generativa, como o ChatGPT, permitem que os professores produzam conteúdos com agilidade e precisão, otimizando o planejamento pedagógico e favorecendo o redirecionamento de esforços para atividades de orientação acadêmica. Entretanto, o uso responsável dessas ferramentas exige do docente uma postura ativa de curadoria, revisão e validação dos materiais gerados, de modo a garantir o rigor científico e pedagógico das práticas educacionais. Em síntese, a IA no ensino superior constitui uma ferramenta estratégica para a personalização do ensino, a diversificação metodológica e a otimização das atividades docentes. Todavia, sua efetividade depende de implementação criteriosa, capacitação continuada dos professores, infraestrutura tecnológica adequada e reflexão ética sobre o papel da tecnologia na aprendizagem. Esse movimento simultâneo de inovação e crítica é indispensável para assegurar que a IA contribua de forma significativa para a qualidade do ensino e para a formação integral dos estudantes.

3.2 Ferramentas Utilizadas

3.2.1 Chat GPT: um exemplo de IA utilizada como ferramenta pedagógica

As ferramentas de IA generativa têm adquirido destaque crescente no campo educacional, especialmente em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Entre essas ferramentas, o ChatGPT, desenvolvido pela OpenAI, ocupa posição central por sua ampla aplicação e capacidade de gerar conteúdo textual contextualizado. Baseado no modelo de linguagem GPT, lançado em 2023, o sistema utiliza redes neurais profundas e técnicas de aprendizado de máquina para interpretar comandos textuais e produzir respostas coerentes e precisas (OPENAI, 2023). No contexto educacional, o ChatGPT tem sido empregado na elaboração ágil de materiais didáticos, na produção de resumos e na formulação de questões de avaliação. Pesquisas recentes indicam que a IA generativa vem sendo usada para automatizar a criação de conteúdo, fornecer *feedback* instantâneo e apoiar docentes na personalização do ensino (MONIB et al., 2024). Essas aplicações contribuem para um aprendizado mais dinâmico, ativo e centrado no estudante, ampliando a eficiência do processo pedagógico (LEE et al., 2024). Ferramentas de aprendizagem adaptativa baseadas em IA, como o sistema ALEKS®, demonstram o potencial dessas tecnologias para ajustar dinamicamente os conteúdos conforme o desempenho de cada estudante. Relatórios do Banco Mundial ressaltam que sistemas dessa natureza são capazes de personalizar exercícios, identificar lacunas de aprendizagem e oferecer *feedback* individualizado, o que favorece a autonomia e o progresso do aluno (WORLD BANK, 2024). Da mesma forma, soluções voltadas a educadores, como o MagicSchool e o Ummia, auxiliam na criação de planos de aula alinhados ao currículo, otimizando o planejamento e a execução de atividades pedagógicas (WORLD BANK, 2024). Neste estudo, o ChatGPT foi adotado como ferramenta de apoio para a geração de conteúdo acadêmico e desenvolvimento de materiais instrucionais na disciplina de Funções Vitais. O modelo GPT emprega arquitetura *Transformer* e aprendizado supervisionado e por reforço com *feedback* humano (*Reinforcement Learning from Human Feedback* – RLHF), o que lhe confere capacidade de produzir textos precisos e contextualizados (VERSION1, 2024). Essa tecnologia permitiu a criação de materiais como resumos, bancos de questões e sínteses explicativas, ajustados às necessidades do curso e dos objetivos pedagógicos da disciplina. Apesar de sua eficácia, o uso do ChatGPT foi realizado sob supervisão e curadoria docente,

assegurando que os conteúdos gerados atendessem aos critérios de qualidade acadêmica e relevância pedagógica. Essa prática está alinhada com as recomendações de pesquisadores que defendem a integração ética e responsável da IA na educação, destacando a importância do controle humano sobre o processo de geração de conteúdo (RUDRA, 2023). Assim, a ferramenta não substitui o papel do professor, mas o fortalece enquanto mediador do conhecimento e promotor da aprendizagem significativa.

3.2.1.1 Estrutura do Prompt Utilizado na Pesquisa

Segundo a OpenAI, segundo as quais a qualidade da saída produzida depende diretamente da clareza, especificidade e completude do comando fornecido ao sistema. Inicialmente, foi estabelecido que cada prompt deveria apresentar um objetivo explícito, no qual se delimitava a ação cognitiva esperada. Essa orientação é fundamentada na diretriz da OpenAI que afirma que instruções diretas reduzem a variabilidade interpretativa do modelo. Em seguida, foi incluído um contexto informacional, destinado a situar o modelo dentro do recorte temático da tarefa. A contextualização é considerada essencial para aumentar a precisão da resposta, conforme descrito nos documentos oficiais da OpenAI e nos capítulos introdutórios de *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (RUSSELL; NORVIG, 2021), que discutem o papel do estado de informação na tomada de decisão de sistemas inteligentes.

Também foi incorporada a delimitação de fontes autorizadas, especificando que a produção textual deveria basear-se exclusivamente no material entregue, especialmente os trechos de *Guyton e Hall: Tratado de Fisiologia Médica*. Essa etapa encontra respaldo na documentação da OpenAI, que orienta que a IA tende a produzir respostas mais consistentes quando são fornecidas fontes explícitas para ancoragem conceitual. Posteriormente, foi definida a descrição do resultado esperado, etapa em que se indicava o formato da resposta, sua organização interna e o nível de detalhe necessário. Essa orientação é consistente com o documento *Best Practices for Prompt Engineering* da OpenAI, no qual se afirma que pedidos com formato especificado geram resultados mais previsíveis.

A etapa seguinte consistiu na estruturação sequencial da tarefa, assegurando que o modelo recebesse instruções sobre a ordem lógica dos elementos a serem

apresentados. Em continuidade, foi realizada a adaptação ao público alvo, determinando que a saída textual deveria ser compatível com o perfil do estudante ou profissional da área da saúde. Essa exigência encontra respaldo na literatura de interação homem–máquina, especialmente em Goodfellow, Bengio e Courville (2016), que destacam que modelos estatísticos de linguagem ajustam suas produções ao padrão inferido do usuário quando recebem indicações claras sobre o contexto de uso.

Adicionalmente, foram incorporadas instruções estilísticas, referentes ao tom, ao nível técnico e ao registro linguístico esperado na produção textual, garantindo alinhamento com as exigências científicas da pesquisa. Essa orientação é descrita nos guias de prompting da OpenAI, que indicam que a definição explícita do estilo aumenta a coerência interna do texto gerado.

Foi considerado ainda na metodologia o fato de que, segundo as diretrizes da OpenAI, em situações de ausência parcial de instruções, o modelo tende a completar ou inferir o conteúdo faltante com base em informações previamente fornecidas pelo usuário, no estilo textual historicamente utilizado e nas características contextuais observadas na interação. Esse comportamento de inferência automática é descrito tecnicamente na documentação “Prompt Engineering for Developers” (OPENAI, 2023–2024), na qual é afirmado que modelos de linguagem realizam predição contextual sensível ao histórico, ajustando tom, estilo e estrutura segundo o padrão previamente identificado. A literatura de referência em inteligência artificial também sustenta esse fenômeno, ao reconhecer que modelos estatísticos baseados em grandes corpora inferem características do interlocutor e completam lacunas instrucionais com base em padrões aprendidos, conforme apresentado por Russell e Norvig (2021) e detalhado nos princípios de modelagem probabilística discutidos por Goodfellow et al. (2016).

Apesar de a análise aprofundada dos prompts não constituir o foco central deste trabalho, sua utilização foi registrada como parte do procedimento metodológico por se tratar de um estudo em formato de relato de caso. Nessas circunstâncias, os prompts não foram considerados objeto de avaliação analítica, sendo empregados exclusivamente como instrumentos operacionais para a geração dos materiais necessários à execução da pesquisa. Sua produção ocorreu de acordo com as

demandas específicas do usuário, ora em linguagem coloquial para atender à contextualização temática desejada, ora seguindo estruturas organizadas em tópicos, definidas conforme a necessidade de construção dos materiais avaliativos e descritivos utilizados no estudo. Dessa forma, os prompts foram tratados apenas como ferramentas de apoio, não sendo submetidos a critérios de análise crítica, mas sim utilizados como elementos funcionais dentro do fluxo metodológico adotado.

3.2.2 O que é e como funciona um AVA

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é uma plataforma digital projetada para facilitar a gestão de recursos educacionais pelos professores e para estruturar a disponibilização desses conteúdos aos alunos. Segundo a literatura especializada, os AVAs constituem sistemas integrados que reúnem ferramentas destinadas à criação, à organização e à distribuição de materiais didáticos, bem como à realização de atividades interativas e ao acompanhamento contínuo do desempenho discente (SILVA MEYER, 2020; ABMES, 2024). Essas plataformas promovem a interação entre a Instituição de Ensino (IES), docentes e estudantes por meio de recursos síncronos e assíncronos, o que possibilita maior personalização do ensino e favorece os processos de avaliação e de *feedback*. Em um AVA, os alunos podem participar de encontros virtuais ao vivo através de fóruns de discussão e chats, além de acessar videoaulas, textos e exercícios no momento mais conveniente, de acordo com seu próprio ritmo de aprendizagem (CRIATIVA EAD, 2022; TUTORMUNDI, 2023). Os AVAs também integram recursos multimídia e geram relatórios detalhados de desempenho, o que contribui para a melhoria da qualidade do ensino e para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais dinâmicas e inovadoras (IFB, s.d.; KIRIKERE, 2021). Na prática, configuram-se como espaços digitais que reúnem, em um mesmo ambiente, conteúdos, atividades e ferramentas pedagógicas acessíveis a qualquer momento e lugar (EAD.COM.BR, 2019). Tais plataformas permitem que a IES, alunos e professores acompanhem a estrutura do curso, incluindo módulos, cronogramas e atividades avaliativas, e verifiquem o progresso individual em tempo real (TUTORMUNDI, 2023). A comunicação é facilitada por fóruns, chats e mensagens internas, que mantêm o vínculo entre os participantes mesmo quando estão fisicamente distantes. Além disso, os AVAs coletam dados sobre a participação e o desempenho dos estudantes, permitindo a identificação de dificuldades e o direcionamento de estratégias de ensino mais eficazes (KIRIKERE, 2021). No ensino

superior, o uso de AVAs teve impacto decisivo, especialmente com a expansão da educação a distância e dos modelos híbridos. A popularização da internet possibilitou o surgimento de comunidades virtuais de aprendizagem, nas quais diversos alunos interagem e constroem conhecimento coletivamente (TUTORMUNDI, 2023). Essas plataformas se consolidaram como mediadoras do processo educacional contemporâneo, ampliando o alcance da sala de aula e fortalecendo a colaboração acadêmica. Entre os principais benefícios dos AVAs estão a flexibilidade de tempo e espaço, a autonomia no aprendizado e a possibilidade de revisão ilimitada dos conteúdos, o que favorece a fixação do conhecimento (ABMES, 2024). O uso de dados educacionais permite ainda a personalização da aprendizagem, já que os docentes podem adaptar suas práticas de acordo com o desempenho e as necessidades dos alunos, promovendo uma experiência de ensino mais inclusiva e eficiente. Entretanto, a implementação de AVAs em larga escala apresenta desafios. A infraestrutura tecnológica ainda é um entrave em diversas instituições de ensino brasileiras, uma vez que, segundo levantamentos recentes, apenas uma parte das escolas e universidades possui equipamentos e conectividade suficientes para operar plataformas digitais de modo integral (KEEPS, 2024). Outro desafio é a formação docente, pois o uso efetivo de um AVA requer o desenvolvimento de competências tecnológicas e pedagógicas adequadas. Sem essa capacitação como ressalta KIRIKERE, “há o risco de que o professor se torne apenas um executor técnico, afastando-se de sua função mediadora do conhecimento (KIRIKERE, 2021)”. O engajamento discente também constitui um ponto sensível. Estratégias como gamificação, conteúdos interativos e devolutivas imediatas são essenciais para evitar a evasão e manter o interesse dos estudantes nas atividades on-line (FLAVIN; BHANDARI, 2021). Apesar das dificuldades, os AVAs consolidaram-se como ferramentas indispensáveis à educação superior moderna. Plataformas amplamente utilizadas, como o Moodle®, o Blackboard® e o Canvas®, tornaram-se referência mundial e são empregadas por universidades brasileiras, entre elas a USP, a Mackenzie e a PUC Minas (TUTORMUNDI, 2023). No âmbito público, o Ministério da Educação mantém o e-Proinfo, um ambiente virtual gratuito voltado à formação de professores e à oferta de cursos à distância. Todas essas soluções compartilham o mesmo propósito: ampliar o acesso ao ensino e promover práticas pedagógicas cada vez mais inovadoras e inclusivas.

3.3 Utilização de IA em AVA

A integração da IA no contexto dos AVA oferece benefícios significativos, como a personalização do ensino de tarefas administrativas. No entanto, sua implementação apresenta desafios substanciais que devem ser cuidadosamente considerados. Um obstáculo central refere-se ao acesso e à atualização das fontes de informação utilizadas pelos modelos de IA. A maior parte dos sistemas contemporâneos de geração de texto baseados em Inteligência Artificial é treinada predominantemente em grandes repositórios públicos de dados textuais, o que implica limitações estruturais importantes. Por não estarem conectados a bases privadas, coleções bibliográficas fechadas ou conteúdos atualizados em tempo real, esses sistemas podem apresentar lacunas de precisão, atualidade e rastreabilidade das informações disponibilizadas. Essa dependência quase exclusiva de corpora públicos foi destacada por pesquisas que analisam a disponibilidade global de dados humanos para treinamento, indicando que os modelos atuais operam majoritariamente sobre material aberto e de acesso irrestrito (VILLALOBOS et al., 2022). Isso implica que, quando empregados em AVAs para a elaboração de materiais, tais sistemas podem estar restritos a conteúdos de domínio aberto, o que compromete a profundidade e a abrangência dos conteúdos gerados (ALI et al., 2024). Outra questão relevante é a confiabilidade e acurácia das informações produzidas por IA. Modelos de linguagem avançados podem sofrer do fenômeno conhecido como “alucinação”, no qual o sistema gera respostas factualmente incorretas ou sem fundamento, embora com aparência de veracidade (SHAO et al., 2025; WEISE; METZ, 2023). Esse risco exige que os educadores realizem uma verificação sistemática e rigorosa dos materiais antes de disponibilizá-los aos estudantes. Adicionalmente, emergem preocupações éticas e de privacidade no uso da IA em ambientes educacionais.

Neste âmbito, algoritmos de IA podem replicar vieses presentes nos dados de treino e resultar em desigualdades ou discriminações inadvertidas (ED DEPARTMENT OF EDUCATION, 2023). Paralelamente, o uso de sistemas inteligentes para monitoramento de desempenho discente suscita questionamentos sobre a transparência dos critérios empregados e a privacidade dos dados dos estudantes. Outro desafio concerne à resistência à mudança e à curva de aprendizagem inerente à adoção de novas tecnologias. A introdução de IA em AVAs requer infraestrutura tecnológica adequada, capacitação constante dos docentes e

uma mudança cultural na instituição de ensino. Em muitos casos, educadores manifestam receio de confiar tarefas à IA por temor de que a tecnologia reduza a relevância de seu desempenho pedagógico ou de que percam o comando sobre processos de ensino. Em síntese, embora a utilização de IA em AVAs seja uma fronteira promissora, superar obstáculos como a limitação de acesso a algumas bibliografias, garantir a veracidade dos conteúdos gerados e tratar com transparência as questões éticas são passos essenciais. A adoção bem-sucedida de IA em AVAs dependerá do equilíbrio entre a inovação tecnológica e a preservação do rigor acadêmico e da responsabilidade educativa.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida como um estudo aplicado, qualitativo e exploratório descritivo, voltado ao desenvolvimento tecnológico no contexto universitário.

O estudo foi conduzido a partir nas necessidades geradas pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) institucional da UniEVANGÉLICA, no contexto da disciplina Funções Vitais, ofertada como matéria do ciclo básico das áreas de saúde. Todas as etapas ocorreram entre fevereiro e outubro de 2025. A leitura e seleção do texto-base utilizado nos prompts foram realizadas por meio do acesso institucional à Biblioteca Virtual da plataforma “Minha Biblioteca”.

A amostragem utilizada é constituída a partir da geração de prompts para geração por intermédio do ChatGPT de textos introdutórios, roteiros de aula, objetivos de aprendizagem, resumos, glossários, flashcards, apresentações e questões avaliativas. A seleção foi intencional, considerando itens que representam a prática docente consolidada e que seriam submetidos ao processo de produção assistida por IA.

A elaboração dos materiais com inteligência artificial ocorreu por meio de prompts estruturados, construídos conforme os objetivos pedagógicos da disciplina e o nível cognitivo desejado. Os prompts especificaram o formato de saída, as restrições de conteúdo, a extensão e os parâmetros metodológicos necessários para a produção de diferentes tipos de materiais, como questões objetivas, questões discursivas, resumos, glossários, flashcards, estudos de caso e apresentações. Foram empregados prompts orientados pela Taxonomia de Bloom, prompts de fidelidade

estrita ao texto-base. Cabe salientar que todos os materiais produzidos pela IA não foram modificados quanto ao resultado sendo estes integralmente retirados da interface da IA e adicionados a esta dissertação.

A construção das questões deve seguir as diretrizes do Manual do Elaborador de Itens do ENADE, contemplando critérios de clareza, objetividade, pertinência conceitual, precisão linguística e adequação ao nível de complexidade cognitiva exigido. Esses critérios orientaram tanto a formulação dos prompts quanto a análise posterior dos materiais gerados. Após a geração, todos os materiais foram submetidos à curadoria docente, que consistiu em leitura crítica, comparação com o texto-base, verificação terminológica, adequação metodológica segundo a Taxonomia de Bloom, conferência com bibliografias de referência da área da saúde e conformidade com normas institucionais.

4.1 Seleção de texto base e inserção na IA

Inicialmente, o texto base para o desenvolvimento deste trabalho foi selecionado a partir da obra de referência em Fisiologia Médica, disponível na plataforma “Minha Biblioteca” que é livremente disponibilizada pela Instituição de Ensino (IE) a todos corpos docente e discente desta instituição (UniEVANGÉLICA) através de *login* de usuário e senha pelo endereço: <https://sso.minhabiblioteca.com.br/Login.aspx?key=EVANG>. Foi utilizado um trecho do **Capítulo 1** da seguinte fonte: *HALL, John E.; HALL, Michael E. Guyton & Hall - Tratado de Fisiologia Médica*. 14. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. E-book. pág. 2. ISBN 9788595158696. Esse, serviu como ponto de partida para a elaboração de todas as atividades propostas no presente estudo, funcionando como eixo norteador para as análises, construções metodológicas e desenvolvimento das estratégias de ensino aplicadas (FIGURA 3).

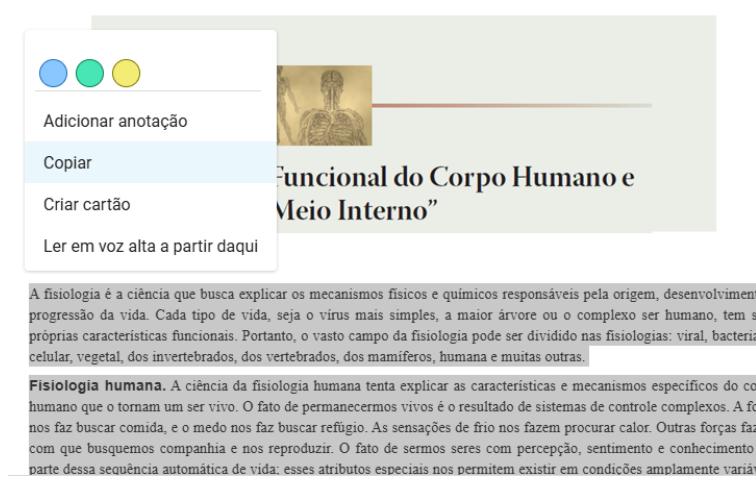


Figura 3 – Trecho selecionado e copiado diretamente da fonte a partir da opção selecionar e copiar disponibilizada pela plataforma do Capítulo 1 da obra *Guyton & Hall – Tratado de Fisiologia Médica*, 14^a edição, utilizado como texto base para o desenvolvimento das atividades desta dissertação. Fonte: HALL, J. E.; HALL, M. E. (2021, p. 2).

Em seguida o trecho copiado da bibliografia foi inserido na interface da IA GPT (Figura 3).

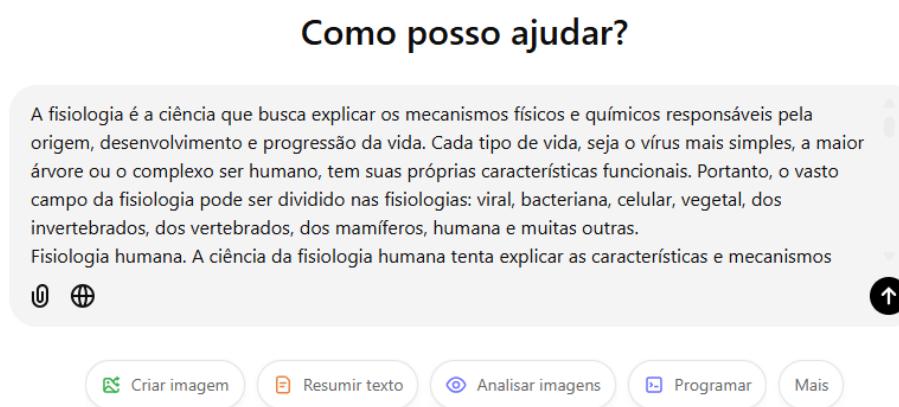


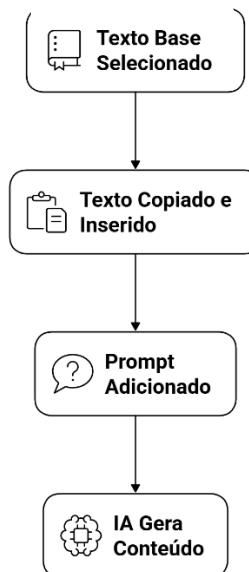
Figura 4 - Interface do ChatGPT exibindo o campo de entrada de texto com o *prompt* inicial inserido (acima), que antecede a inclusão do trecho de bibliografia de referência. Abaixo da caixa de texto, observam-se botões de funcionalidade da plataforma, como geração de imagens e análise de textos, ilustrando alguns recursos disponíveis na ferramenta.

Juntamente e ao final do texto base inserido na IA o seguinte prompt foi inserido:

'Utilize o texto base fornecido acima, retirado diretamente da bibliografia indicada, como única referência para desenvolver as atividades solicitadas. Não utilize seu banco de dados para gerar informações ou exemplos adicionais.

Restrinja-se ao conteúdo, termos técnicos, conceitos e abordagens pedagógicas apresentados no texto base. Certifique-se de que os materiais produzidos estejam alinhados à estrutura e ao contexto acadêmico da disciplina, garantindo fidelidade à bibliografia e precisão didática. Todas as suas respostas devem ser totalmente baseadas neste texto, respeitando sua linguagem, interpretação e foco. Em seguida vou inserir os prompts relativo às atividades que desejo”.

O fluxograma abaixo demonstra todas as etapas realizadas até aqui (**Fluxograma 1**):



Fluxograma 1 – Etapas metodológicas do estudo com uso de texto base da obra *Guyton & Hall – Tratado de Fisiologia Médica* e integração com a IA GPT para geração de conteúdos didáticos. Imagem criada pelo autor,

4.2 Criação e inserção PROMPTS para Questões para Avaliações

Diversos PROMPTS para questões avaliativas e formativas foram criados e inseridos na ferramenta de IA (GPT) e a descrição dos referido Prompts bem como dessas etapas seguem abaixo descritos:

4.2.1 Questões Objetivas de Múltipla Escolha (Tríplice análise)

O propósito deste prompt foi estruturado para orientar a geração de questões objetivas para utilização em questionários e avaliações físicas que envolvam a análise de afirmações relacionadas ao funcionamento dos sistemas de controle do meio interno. A intenção é fomentar o raciocínio crítico e a habilidade analítica dos alunos, solicitando a identificação das afirmações corretas em um conjunto pré-definido (I, II, III). O seguinte prompt foi inserido no campo de entrada de mensagem:

Crie uma questão com enunciado e alternativas contendo afirmações a serem analisadas pelo aluno (I, II, III), exigindo-se que o estudante identifique as corretas para explorar o funcionamento dos sistemas de controle do meio interno. Ao final, dê o feedback das alternativas geradas se apoiando no texto base.

4.2.2 Questões Aiken

Este prompt foi estruturado para orientar a criação de questões de múltipla escolha no formato Aiken, com foco em conceitos de fisiologia celular e mecanismos de transporte de substâncias. A intenção é garantir que as questões sejam altamente relevantes ao tema e cobrem aspectos fundamentais, incluindo conceitos-chave, detalhes e especificidades importantes. O formato Aiken foi escolhido por sua simplicidade e padronização, facilitando a leitura e a aplicação em plataformas digitais ou impressas. Uma vantagem significativa das questões no formato Aiken é sua fácil exportação em arquivo TXT gerado pela IA e futura importação deste arquivo TXT em bloco de questões para o AVA e transformadas em avaliações formativas ou avaliativas.

Prompt inserido no campo de entrada de mensagem:

Crie 3 questões de múltipla escolha sobre o tema fornecido, no formato Aiken, com as seguintes especificações:

Cada questão deve conter cinco alternativas de resposta (A, B, C, D, E), sendo apenas uma alternativa correta.

As alternativas devem ser dispostas em uma linha cada uma, seguindo o modelo:

Texto da questão

A) Primeira alternativa

B) Segunda alternativa

C) Terceira alternativa

D) Quarta alternativa

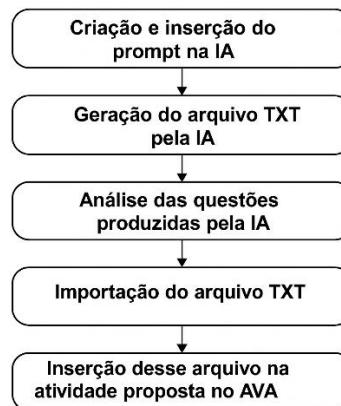
E) Quinta alternativa

ANSWER: X (onde X é a letra da alternativa correta)

As questões devem ser altamente pertinentes ao tema, cobrindo conceitos-chave, detalhes e especificidades importantes.

Utilize o texto base e foque em conceitos de fisiologia celular e mecanismos de transporte de substâncias para as perguntas. Inclua variações que exijam do aluno compreensão e aplicação dos conceitos.

Após análise das questões produzidas pela IA foram analisadas e exportadas para o ambiente AVA conforme fluxograma 3, abaixo:



Fluxograma 3 – Etapas para criação, análise e inserção de questões geradas por IA no AVA, a partir de prompt estruturado e exportação em formato TXT.

4.2.3 Questões para avaliação de Tutoria

Este prompt orienta a criação de questões de múltipla escolha para tutoria, focadas na contribuição dos sistemas corporais para a homeostase. As questões devem integrar teoria e prática por meio de cenários contextualizados (casos clínicos ou situações do cotidiano), apresentar **quatro alternativas** equilibradas (apenas uma correta) e incluir **feedback específico por alternativa** para consolidar conceitos e

corrigir equívocos. Todo o conteúdo deve manter **fidelidade ao tema fornecido**, sem recorrer a dados externos, garantindo rigor científico e alinhamento pedagógico.

Prompt inserido:

Crie uma questão de múltipla escolha sobre como diferentes sistemas corporais contribuem para a homeostase, seguindo exatamente o modelo abaixo:

- 1. Cenário breve: introduza uma situação ou paciente, contextualizando o tema.***
 - 2. Alternativas (A–D): quatro opções claras e de tamanho semelhante; apenas uma correta.***
 - 3. Feedback por alternativa: explique por que cada opção é correta ou incorreta, com base exclusiva nas informações do tema fornecido.***
 - 4. Fidelidade ao tema: não adicione dados externos.***
- 4.2.4 Questão de Múltipla Escolha com Comando de Negação**

Este prompt orienta a elaboração de questões de múltipla escolha com comando de negação, nas quais o aluno deve identificar o sistema que não contribui para o controle do meio interno.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Crie uma questão de múltipla escolha com comando de negação, em que o aluno deve identificar o sistema que não contribui diretamente para o controle do meio interno. Inclua gabarito e feedback explicativo para cada alternativa.

4.2.4 Questão de Associação

Este prompt orienta a criação de questões de associação no modelo ENADE, voltadas à correlação entre tipos celulares e suas funções fisiológicas.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Crie uma questão de associação modelo ENADE, em que o aluno deva relacionar diferentes tipos celulares às suas respectivas funções no controle fisiológico. Inclua gabarito e explicações para cada associação gerada.

4.2.5 Questão de Ordenação

Este prompt orienta a elaboração de questões de ordenação no modelo ENADE, nas quais o aluno deve organizar corretamente os passos da regulação iônica entre os meios intra e extracelular. O formato busca avaliar a compreensão sequencial dos processos fisiológicos, estimulando o raciocínio lógico e a aplicação do conhecimento sobre o equilíbrio iônico. A inclusão de gabarito e *feedback* explicativo reforça o aprendizado, permitindo ao aluno compreender o encadeamento correto dos eventos e corrigir possíveis lacunas conceituais.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Crie uma questão de ordenação modelo ENADE, exigindo que o aluno organize os passos da regulação iônica entre o meio intra e extracelular. Em seguida, forneça o gabarito e o feedback detalhado das alternativas.

4.2.6 Questão Contextualizada

Este prompt orienta a criação de questões contextualizadas no modelo ENADE, baseadas em estudos de caso, como o da desidratação, para avaliar a compreensão dos mecanismos de reabsorção de água nos rins.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Crie uma questão contextualizada modelo ENADE com um estudo de caso sobre desidratação, em que o aluno identifique o processo de reabsorção de água nos rins. Em seguida, forneça o gabarito e o feedback detalhado das alternativas.

4.2.7 Questão Situacional

Este prompt orienta a criação de questões situacionais no modelo ENADE, nas quais o aluno é inserido em um contexto clínico que exige a identificação do sistema de controle ativado diante de um desequilíbrio homeostático.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Crie uma questão modelo ENADE que situe o aluno em um cenário clínico, exigindo a identificação do sistema de controle ativado em resposta a um

desequilíbrio homeostático. Em seguida, forneça o gabarito e o feedback detalhado das alternativas.

.4.2.8 Produção de Questões Reflexivas Discursivas

Este prompt orienta a criação de questões reflexivas discursivas baseadas em um estudo de caso, com o propósito de aprofundar o conhecimento dos alunos sobre fisiologia humana e os mecanismos de controle, enfatizando a prática farmacêutica.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

A partir do conteúdo abordado no texto base, elabore um estudo de caso e duas questões reflexivas que promovam o aprofundamento do conhecimento dos alunos sobre fisiologia humana e os mecanismos de controle, com ênfase na prática farmacêutica. Em seguida, apresente as respostas esperadas para cada questão.

4.2.9 Desenvolvimento de Resumo para Inserção no AVA com Glossário de Termos Técnicos

Este prompt orienta a elaboração de um material completo e estruturado para inserção em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), composto por um texto introdutório que contextualize e dê significado ao conteúdo, seguido de um resumo detalhado organizado em tópicos e subtópicos. Ao final, solicita-se a criação de um glossário técnico com os principais termos abordados.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Desenvolva um texto introdutório que dê significado ao conteúdo, seguido de um resumo completo e detalhado do texto base, organizado em tópicos e subtópicos. Ao final, elabore um glossário com os principais termos técnicos abordados, como “homeostase”, “milieu intérieur”, “fisiologia humana” e “célula”, indispensável para a fixação do vocabulário técnico e a compreensão do conteúdo.

4.2.10 Elaboração de Flashcards

Este prompt orienta a elaboração de flashcards voltados à memorização de conceitos-chave da fisiologia humana, como “homeostase”, “meio interno”, “líquido extracelular” e “líquido intracelular”.

Prompt inserido na ferramenta de IA:

Elabore 10 flashcards para auxiliar os alunos na memorização de conceitos-chave, como “homeostase”, “meio interno”, “líquido extracelular” e “líquido intracelular”. Apresente os conteúdos de forma clara e objetiva, adequados para posterior inserção em plataformas digitais de estudo.

4.3 Curadoria docente

A curadoria realizada nesta pesquisa foi conduzida a partir de dois referenciais obrigatórios: o trecho selecionado do texto base extraído de *Guyton e Hall – Tratado de Fisiologia Médica* e os critérios formais estabelecidos pelo *Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE*, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Esses dois documentos constituíram o eixo metodológico central para a análise das questões produzidas pela inteligência artificial. Dessa forma, toda a verificação ocorreu tomando como parâmetro a fidelidade conceitual ao texto base e a conformidade estrutural às orientações do INEP, conforme estabelecido no Objetivo Específico 3 desta dissertação.

As questões foram analisadas segundo critérios específicos extraídos diretamente do Manual ENADE. Foram observados:

1. Contextualização do item

Foi verificado se o enunciado apresentava situação, fenômeno ou recorte temático compatível com o conhecimento do estudante, conforme orienta o manual ao recomendar que os itens sejam baseados em problemas reais, situações profissionais ou trechos de material técnico científico.

2. Clareza e objetividade do comando

Foi analisado se o comando utilizava verbos de ação claros, diretos e adequados ao nível cognitivo pretendido, conforme a recomendação para evitar ambiguidades ou instruções genéricas.

3. Estrutura formal do item

Verificou-se a presença dos elementos estruturais essenciais: enunciado, comando e alternativas, assegurando que a lógica interna do item estivesse preservada, conforme especificado pelo INEP.

4. Coerência e paralelismo das alternativas

Foram observados elementos como o equilíbrio textual das alternativas, a plausibilidade dos distratores e a ausência de pistas estruturais que pudessem induzir a resposta correta.

5. Adequação conceitual e correção científica

Foi analisado se o conteúdo da questão não apresentava erros conceituais, mantendo alinhamento técnico à literatura, conforme exigido pelo manual.

6. Ausência de ambiguidade ou indução indevida

Foi observado se o item não apresentava dupla interpretação, armadilhas, ou construções que pudessem comprometer a transparência do processo avaliativo.

Esses critérios foram extraídos diretamente do documento oficial do INEP.

Além desses critérios, foram aplicados simultaneamente os parâmetros do texto base.

A partir de *Guyton e Hall*, verificou-se:

- a correspondência terminológica
- a coerência dos mecanismos fisiológicos
- a manutenção das definições originais
- a ausência de extrações não sustentadas
- o uso adequado da linguagem técnica

Assim, a análise das questões foi conduzida observando estritamente se os itens atendiam simultaneamente (1) ao conteúdo do texto base e (2) aos critérios formais descritos pelo Manual ENADE. Toda a curadoria aplicada consistiu apenas em registrar esses elementos, sem avaliação subjetiva. Esse procedimento permitiu

que, nos capítulos de Resultados e Discussão e Conclusão, fosse possível demonstrar de forma transparente como o processo de verificação foi estruturado e quais itens seguiram para interpretação posterior.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos recentes confirmam que a integração da IA no ensino contribui para maior flexibilidade e adaptabilidade dos materiais acadêmicos, permitindo que os professores dediquem mais tempo ao desenvolvimento pedagógico e de acordo com Costa Júnior et al. (2023), a inteligência artificial no ensino superior contribui para maior flexibilidade dos materiais acadêmicos, permitindo que os professores dediquem mais tempo ao desenvolvimento pedagógico. Além disso, os materiais criados instantaneamente por modelos como o GPT mostraram-se satisfatórios; contudo, foi notada a necessidade de revisão pelos professores (curadoria) para garantir precisão científica e adequação ao contexto educacional (SANTOS; OLIVEIRA, 2023). Um desafio importante na integração da Inteligência Artificial (IA) ao ensino superior é a dificuldade de personalizar conteúdos complexos e técnicos. A Farias (2021) destaca que a IA depende de entradas de dados claras e contextualizadas, o que exige orientação constante dos professores para que o conteúdo gerado esteja alinhado às metas educacionais e às necessidades dos alunos. Assim, recomenda-se que a IA seja utilizada como uma ferramenta de apoio ao planejamento pedagógico, complementando o trabalho dos educadores e contribuindo para um ensino mais eficaz e personalizado.

Neste capítulo, são apresentados todos os materiais gerados pela IA e os resultados obtidos a partir da inserção do prompt e da análise das questões e materiais elaborados conforme os critérios de qualidade estabelecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), sua conformidade com o conteúdo do texto base de Hall e Hall (2021) e as especificidades das plataformas educacionais utilizadas, como o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) baseado no Moodle.

5.1. Questões Contextualizadas

Prompt Inserido na IA:

Crie uma questão contextualizada modelo ENADE com um estudo de caso sobre desidratação, em que o aluno identifique o processo de reabsorção de água nos rins. Em seguida, forneça o gabarito e o feedback detalhado das alternativas.

Como resultado do prompt inserido conforme descrito no item metodologia deste trabalho a IA produziu a seguinte questão como resultado:

Maria, uma paciente de 60 anos, foi levada ao pronto-socorro com sintomas de queda brusca na pressão arterial e fraqueza intensa após uma noite de vômitos e diarreia frequente. O médico suspeita que o quadro seja consequência de uma perda significativa de líquidos e eletrólitos, levando a um desequilíbrio homeostático. Diante dessa situação, o corpo de Maria provavelmente ativa um sistema específico de controle para corrigir a pressão arterial e reequilibrar o volume de líquidos corporais.

Com base no cenário descrito, qual sistema de controle é primordialmente ativado para restaurar a homeostase em resposta à queda de pressão arterial e perda de líquidos?

- A) Sistema digestório, que aumenta a absorção de água e nutrientes no intestino para corrigir o volume de líquidos.**
- B) Sistema imunológico, que responde ao desequilíbrio combatendo possíveis infecções que causaram o vômito e a diarreia.**
- C) Sistema endócrino, que libera aldosterona e hormônio antidiurético (ADH) para aumentar a reabsorção de sódio e água nos rins.**
- D) Sistema respiratório, que ajusta a frequência respiratória para eliminar o excesso de dióxido de carbono e estabilizar o pH.**
- E) Sistema tegumentar, que regula a perda de líquidos pela pele para evitar maior desidratação.**

Gabarito: C

Feedback das alternativas:

- **Alternativa A: Incorreta.** Embora o sistema digestório absorva água e nutrientes, ele não é o principal sistema ativado em resposta a uma queda de pressão arterial e perda de líquidos devido a vômito e diarreia. O controle rápido e efetivo do volume hídrico é mediado principalmente pelos sistemas endócrino e renal.
- **Alternativa B: Incorreta.** O sistema imunológico pode combater infecções, mas ele não é o responsável direto pelo ajuste do equilíbrio hídrico e da

pressão arterial. A resposta imediata ao desequilíbrio causado pela perda de líquidos envolve o sistema endócrino e o sistema renal.

- **Alternativa C: Correta. Em resposta à desidratação e à queda de pressão arterial, o sistema endócrino libera aldosterona e ADH. Esses hormônios atuam nos rins para aumentar a reabsorção de sódio e água, o que ajuda a restaurar o volume de líquidos e normalizar a pressão arterial.**
- **Alternativa D: Incorreta. Embora o sistema respiratório possa ajustar o pH ao alterar a eliminação de dióxido de carbono, ele não é o sistema principal de controle para responder à queda de pressão e perda de líquidos.**
- **Alternativa E: Incorreta. O sistema tegumentar (pele) tem papel na regulação de temperatura e na perda de água pela transpiração, mas ele não regula diretamente o volume de líquidos no contexto de um desequilíbrio interno causado por vômito e diarreia.**

A análise da coerência entre o prompt fornecido e a questão efetivamente produzida pela inteligência artificial demonstrou uma correspondência metodológica adequada, ainda que com pequenas variações interpretativas inerentes ao processo de geração automática. O prompt solicitava explicitamente a criação de uma questão contextualizada no modelo ENADE, com estudo de caso sobre desidratação e com foco no reconhecimento, por parte do aluno, do processo de reabsorção de água nos rins. A questão gerada atendeu ao núcleo conceitual do comando ao construir um cenário clínico de desidratação grave consequente à perda hídrica por vômitos e diarreia, e ao direcionar o estudante a identificar o sistema fisiológico responsável pela ativação hormonal que aumenta a reabsorção renal de água. Embora o enunciado tenha optado por enfatizar o sistema endócrino como eixo de resposta, e não diretamente o mecanismo tubular renal, a alternativa correta e o respectivo feedback retornam precisamente ao processo de reabsorção de água mediado por aldosterona e ADH, consonante ao objetivo central do prompt. Assim, registrou-se que, mesmo com um deslocamento narrativo para o nível sistêmico, a IA manteve a essência fisiológica requerida, demonstrando coerência conceitual, fidelidade ao texto base e aderência ao formato contextualizado previsto pelo modelo ENADE.

A análise metodológica foi realizada identificando, no próprio texto da questão, os elementos que se relacionam diretamente aos critérios do texto base de Guyton e Hall – *Tratado de Fisiologia Médica* e aos parâmetros do *Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE*. No enunciado, os trechos “**queda brusca na pressão arterial**”, “**fraqueza intensa**”, “**noite de vômitos e diarreia frequente**” e “**perda significativa de líquidos e eletrólitos**” foram os pontos tomados como referência para verificar a aderência ao conteúdo fisiológico do texto base. Esses elementos correspondem às condições descritas em Guyton e Hall como desencadeadoras do estado de hipovolemia e da consequente ativação dos mecanismos hormonais de controle do volume sanguíneo. Da mesma forma, o trecho “**corrigir a pressão arterial e reequilibrar o volume de líquidos corporais**” corresponde diretamente ao processo de ativação do sistema renina angiotensina aldosterona e da liberação de hormônio antidiurético, mecanismos fisiológicos descritos no texto base como respostas compensatórias frente à redução do volume extracelular.

Na alternativa correta, analisou-se o trecho “**libera aldosterona e hormônio antidiurético (ADH)**”, que foi confrontado com as descrições fisiológicas do texto base. Esse conteúdo apresenta correspondência literal com os mecanismos neurohormonais envolvidos na restauração da pressão arterial e do volume circulante, conforme descrito em Guyton e Hall. Observou-se ainda que a formulação “**para aumentar a reabsorção de sódio e água nos rins**” se alinha ao papel fisiológico da aldosterona e do ADH, preservando integralmente o conteúdo da obra de referência sem acrescentar conceitos externos.

Quanto aos critérios formais do ENADE, foram avaliadas diretamente as partes do enunciado e das alternativas responsáveis por atender às exigências de estrutura. O cenário expresso na frase “**Maria, uma paciente de 60 anos, foi levada ao pronto socorro com sintomas...**” foi a base para verificar a presença de contextualização adequada, conforme preconiza o manual ao recomendar que itens apresentem situações reais de prática. O comando “**qual sistema de controle é primordialmente ativado para restaurar a homeostase**” foi o trecho analisado quanto à clareza e precisão, demonstrando verbo de ação explícito e ausência de ambiguidade. Para avaliar o paralelismo e a plausibilidade dos distratores, foram examinadas as alternativas que mencionam “**sistema digestório**”, “**sistema imunológico**”, “**sistema respiratório**” e “**sistema tegumentar**”, garantindo que todas

permanecessem dentro do escopo fisiológico sem conter informações conceitualmente incorretas que pudessem comprometer o item.

A frase conclusiva “**queda de pressão arterial e perda de líquidos**” foi utilizada como referência para verificar se a alternativa correta mantinha coerência com o fenômeno fisiológico central descrito. **Não foram identificadas incoerências** entre esses trechos e os critérios avaliados, observando-se que a questão atende integralmente tanto à aderência conceitual ao texto base quanto à estrutura formal exigida pelo ENADE.

A análise metodológica dos *feedbacks* de cada alternativa demonstrou que eles foram construídos de forma alinhada às recomendações do ENADE para comentários explicativos e coerentes com o conteúdo do texto base. Cada *feedback* cumpre a função pedagógica de esclarecer ao estudante por que a alternativa está correta ou incorreta, retomando termos fisiológicos essenciais sem repetir literalmente o enunciado ou inserir conceitos externos que possam comprometer a fidelidade ao conteúdo de referência. Observou-se que os *feedbacks* mantêm coerência vertical com o eixo teórico da questão ao explicitar que o controle hídrico imediato depende dos sistemas renal e endócrino, reforçando o papel da aldosterona e do ADH conforme descrito em *Guyton e Hall*. Além disso, os *feedbacks* distinguem adequadamente as funções dos sistemas digestório, imunológico, respiratório e tegumentar, promovendo compreensão ampliada dos distratores e garantindo que cada explicação contribua para o processo de aprendizagem, atendendo plenamente às finalidades descritivas e formativas previstas no método adotado.

5.2 Questões Reflexivas Discursivas

Prompt inserido na IA:

A partir do conteúdo abordado no texto base, elabore um estudo de caso e duas questões reflexivas que promovam o aprofundamento do conhecimento dos alunos sobre fisiologia humana e os mecanismos de controle, com ênfase na prática farmacêutica. Em seguida, apresente as respostas esperadas para cada questão.

Resposta gerada pelo chat GPT:

Estudo de Caso:

Ana, uma paciente de 65 anos, com histórico de insuficiência cardíaca e hipertensão, foi ao farmacêutico clínico para orientação sobre seus medicamentos. Ela relata que, nas últimas semanas, tem sentido uma sede intensa, frequência urinária aumentada e episódios de cãibras nas pernas. Após a revisão do seu tratamento, o farmacêutico percebe que Ana está utilizando diuréticos para controlar a hipertensão e medicamentos específicos para insuficiência cardíaca. Durante a consulta, ele alerta Ana sobre a importância do equilíbrio de eletrólitos, como sódio e potássio, e a necessidade de monitorar os níveis desses íons devido ao risco de desidratação e desequilíbrios eletrolíticos causados pelo uso prolongado de diuréticos.

Questões Reflexivas:

Questão 1:

Com base no caso de Ana, explique como a perda excessiva de íons, como sódio e potássio, pode afetar a fisiologia humana, especialmente em relação aos sintomas de sede, cãibras e aumento na frequência urinária. De que forma o farmacêutico pode contribuir para o manejo desses efeitos adversos e para o monitoramento dos eletrólitos na prática clínica?

Resposta Esperada do Aluno:

Os alunos devem reconhecer que a perda excessiva de sódio e potássio pode causar desidratação e desequilíbrios eletrolíticos, afetando o controle da homeostase e levando a sintomas como sede (devido à resposta do corpo à desidratação), cãibras (associadas à perda de potássio, que é essencial para a contração muscular) e aumento da frequência urinária (um efeito dos diuréticos que intensifica a excreção de água e sódio). Na prática clínica, o farmacêutico pode contribuir fornecendo orientações sobre a importância da reposição de eletrólitos, sugerindo ajustes na dosagem dos medicamentos sob supervisão médica e realizando o monitoramento dos níveis de eletrólitos para prevenir efeitos adversos.

Questão 2:

Considerando o uso de diuréticos no controle da hipertensão e seus efeitos sobre o equilíbrio hídrico e eletrolítico, discuta o papel do sistema endócrino, especificamente do hormônio antidiurético (ADH) e da aldosterona, na regulação do volume de líquidos corporais em pacientes com insuficiência cardíaca. Como o acompanhamento farmacêutico pode auxiliar na educação do paciente sobre esses mecanismos?

Resposta Esperada do Aluno:

Espera-se que os alunos identifiquem que o ADH e a aldosterona são hormônios fundamentais para a regulação do volume de líquidos no corpo: o ADH promove a reabsorção de água nos túbulos renais para reduzir a perda hídrica, enquanto a aldosterona estimula a reabsorção de sódio e, consequentemente, de água, aumentando o volume sanguíneo e ajudando a manter a pressão arterial. Em pacientes com insuficiência cardíaca, a função desses hormônios pode ser comprometida ou alterada, agravando os sintomas. O acompanhamento farmacêutico pode auxiliar educando o paciente sobre a importância da adesão ao tratamento, dos sinais de desidratação e do monitoramento regular dos efeitos dos diuréticos, orientando sobre a hidratação e a reposição de eletrólitos quando necessário, sempre em conjunto com o médico responsável.

A análise da coerência entre o prompt inserido e o material produzido pela inteligência artificial evidenciou elevada aderência estrutural e conceitual à finalidade proposta. O prompt solicitava a elaboração de um estudo de caso seguido de duas questões reflexivas capazes de aprofundar o conhecimento dos alunos sobre fisiologia humana e seus mecanismos de controle, com ênfase explícita na prática farmacêutica. A questão gerada atendeu integralmente a esses requisitos: apresentou um caso clínico verossímil envolvendo uma paciente idosa em uso de diuréticos, condição diretamente associada a distúrbios hidroeletrolíticos e amplamente discutida no texto base. As duas questões reflexivas derivadas do caso mantiveram coerência com os objetivos do prompt ao explorar, de forma integrada, a perda de eletrólitos, os efeitos fisiológicos decorrentes, e o papel clínico do farmacêutico no monitoramento e manejo desses desequilíbrios. As respostas esperadas fornecidas pela IA também se mostraram compatíveis com a complexidade cognitiva solicitada, articulando mecanismos fisiológicos, ação endócrina de ADH e aldosterona e atribuições clínicas

do farmacêutico. Dessa forma, registrou-se que o produto entregue correspondeu com precisão às diretrizes metodológicas estabelecidas no prompt, demonstrando coerência interna, alinhamento ao texto base e adequação ao perfil avaliativo pretendido nesta dissertação.

A análise desta questão foi conduzida identificando, no próprio enunciado e nas demandas reflexivas, os elementos que se relacionam diretamente aos critérios do texto base de Guyton e Hall – *Tratado de Fisiologia Médica* e aos parâmetros do *Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE*. Os trechos “**sede intensa**”, “**frequência urinária aumentada**”, “**câibras nas pernas**” e “**uso prolongado de diuréticos**” foram utilizados como referência para confrontar o conteúdo apresentado com a fisiologia descrita em Guyton e Hall. Esses sintomas correspondem diretamente aos efeitos da perda hídrica e da excreção aumentada de íons, descritos no texto base como fatores que reduzem o volume extracelular, diminuem a osmolaridade e alteram gradientes eletroquímicos essenciais à função neuromuscular. Da mesma forma, o trecho “**importância do equilíbrio de eletrólitos, como sódio e potássio**” está alinhado às seções do texto base que tratam da homeostase desses íons e da relação entre suas concentrações plasmáticas e manifestações como sede, fraqueza muscular e alterações do estado neurológico.

No caso da segunda parte do enunciado, o texto “**o papel do sistema endócrino, especificamente do hormônio antidiurético (ADH) e da aldosterona**” foi utilizado como parâmetro para determinar a aderência ao capítulo referente ao controle renal e neuroendócrino do volume corporal. Em Guyton e Hall, o ADH é descrito como o principal hormônio responsável pelo controle da osmolaridade plasmática e da reabsorção renal de água, enquanto a aldosterona atua predominantemente na regulação da reabsorção de sódio e na secreção de potássio nos túbulos renais. Os efeitos associados à insuficiência cardíaca e ao uso de diuréticos citados no enunciado são compatíveis com essas funções hormonais, não havendo elementos externos ao texto base ou extrações que destoem da literatura utilizada como referência.

No que diz respeito aos critérios formais do ENADE, o estudo de caso atende ao requisito de contextualização, identificado no trecho “**Ana, uma paciente de 65 anos, com histórico de insuficiência cardíaca e hipertensão**”, que situa o estudante em um cenário real de prática clínica. O manual orienta que questões

reflexivas e discursivas apresentem situações profissionais autênticas, e a formulação utilizada atende a esse critério. O comando das perguntas também foi analisado quanto à clareza e precisão, observando-se que expressões como “**explique como**”, “**de que forma**”, “**discuta o papel do sistema endócrino**” apresentam verbos de ação nítidos e coerentes com a natureza reflexiva do item. Esse formato é compatível com as recomendações do INEP para questões abertas, que exigem direcionamento explícito da tarefa cognitiva solicitada.

A estrutura das perguntas apresenta relação direta com o problema proposto, sem ambiguidade, mantendo coerência entre o cenário apresentado e os mecanismos fisiológicos mobilizados pelo estudante. Quanto ao requisito de plausibilidade e consistência interna, verificou-se que os elementos descritos no caso clínico e retomados nas perguntas correspondem a fenômenos reais observados em pacientes em uso de diuréticos, em concordância com o manual, que recomenda alinhamento estrito entre o caso e os mecanismos exigidos na resposta.

Por fim, não foram identificadas incoerências conceituais entre o estudo de caso, as perguntas reflexivas e os critérios avaliados. As referências ao ADH, à aldosterona, ao equilíbrio hídrico e eletrolítico e aos efeitos dos diuréticos sobre o volume extracelular correspondem integralmente ao conteúdo fisiológico de Guyton e Hall e estão formuladas de acordo com as orientações estruturais do ENADE. Assim, registrou-se conformidade total entre o item proposto, o texto base utilizado e os parâmetros formais do INEP, não havendo necessidade de justificativa adicional por inconsistência.

A avaliação dos *feedbacks* referentes às respostas esperadas evidenciou que eles cumprem adequadamente a função pedagógica indicada pelo método utilizado, fornecendo justificativas consistentes e tecnicamente alinhadas aos conceitos fisiológicos descritos em Guyton e Hall. Cada explicação retoma, de maneira precisa, os mecanismos de homeostase hídrica e eletrolítica, bem como o papel do ADH, da aldosterona e dos efeitos dos diuréticos, reforçando a relação entre o caso clínico e os fundamentos teóricos necessários para a compreensão dos sintomas apresentados por Ana. Observou-se ainda que os *feedbacks* não introduzem conceitos externos ao texto base, mantendo coesão, clareza e pertinência clínica, além de favorecerem a consolidação do raciocínio reflexivo exigido pelo ENADE. Dessa forma, registrou-se que os *feedbacks* analisados contribuem para a

aprendizagem e atendem integralmente às exigências metodológicas estabelecidas para este estudo.

5.3 Questões de Múltipla Escolha com Comando de Negação

Prompt inserido na IA:

Crie uma questão de múltipla escolha com comando de negação, em que o aluno deve identificar o sistema que não contribui diretamente para o controle do meio interno. Inclua gabarito e feedback explicativo para cada alternativa

Questão gerada pela IA:

Em relação à manutenção do meio interno e à homeostase, diversos sistemas do corpo humano desempenham funções essenciais para o controle e a estabilidade das condições internas. Assinale a alternativa que não descreve um sistema que contribui diretamente para o controle do meio interno.

- A) Sistema digestório, que participa da absorção de nutrientes e da eliminação de resíduos.**
- B) Sistema nervoso, responsável por coordenar respostas adaptativas às mudanças internas e externas.**
- C) Sistema endócrino, que regula hormônios essenciais para a estabilidade das funções corporais.**
- D) Sistema esquelético, que fornece suporte estrutural e armazenamento de minerais.**
- E) Sistema renal, que regula o equilíbrio de fluidos e excreta produtos residuais do metabolismo.**

Gabarito: D

Feedback das alternativas:

- **Alternativa A: Incorreta.** O sistema digestório contribui para o meio interno ao absorver nutrientes e eliminar resíduos, auxiliando no fornecimento de materiais necessários para a homeostase.
- **Alternativa B: Incorreta.** O sistema nervoso desempenha um papel central na coordenação de respostas para manter a estabilidade interna, respondendo a estímulos que poderiam alterar o equilíbrio do meio interno.
- **Alternativa C: Incorreta.** O sistema endócrino regula hormônios que são essenciais para a manutenção de diversas funções corporais, incluindo o controle do meio interno.
- **Alternativa D: Correta.** Embora o sistema esquelético seja importante para o suporte estrutural e armazenamento de minerais, ele não contribui diretamente para a regulação do meio interno ou para a homeostase dos fluidos corporais.

- **Alternativa E: Incorreta. O sistema renal é fundamental para o equilíbrio de fluidos e a excreção de resíduos, sendo essencial para o controle do meio interno.**

Ao examinar a correspondência entre o prompt proposto e a questão produzida pela inteligência artificial, observou-se que a estrutura e o conteúdo do item elaborado atendem de modo preciso às exigências metodológicas definidas. O comando do prompt determinava a formulação de uma questão de múltipla escolha com foco em negação, de modo que o estudante identificasse qual sistema corporal não atua diretamente no controle do meio interno. A questão gerada cumpriu rigorosamente esse direcionamento ao apresentar alternativas que descrevem sistemas fisiológicos relacionados ao equilíbrio do meio interno, inserindo entre elas um sistema cuja função primária não envolve regulação homeostática dos fluidos corporais, o sistema esquelético. Além disso, o enunciado manteve clareza conceitual, contextualizou adequadamente o tema e preservou a lógica avaliativa exigida para esse tipo de comando cognitivo, evitando ambiguidades que pudessem comprometer a interpretação do estudante. O gabarito apresentado foi consistente com os princípios fisiológicos descritos em Guyton e Hall, e o feedback explicativo para cada alternativa demonstrou alinhamento com a literatura ao justificar, com precisão, por que cada sistema listado contribui ou não para o controle do meio interno. Assim, verificou-se plena coerência entre o prompt metodológico e o produto gerado, reforçando a aplicabilidade da IA na elaboração de itens com comando negativo e mantendo a robustez conceitual necessária às análises desta dissertação.

Seguindo a análise de acordo com os critérios estabelecidos no texto base de *Guyton e Hall – Tratado de Fisiologia Médica* e conforme os parâmetros formais do *Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE*. No enunciado, o trecho “**manutenção do meio interno e à homeostase**” foi utilizado como ponto de partida para verificar a concordância com o conteúdo fisiológico abordado no texto base, que descreve extensivamente a importância da estabilidade do meio interno para o funcionamento celular e os sistemas diretamente envolvidos na regulação dessa estabilidade. As alternativas analisadas foram confrontadas com os sistemas reconhecidos por Guyton e Hall como responsáveis pelo controle efetivo do meio interno, tais como o sistema nervoso, o sistema endócrino e os rins, todos

mencionados no texto base como participantes diretos da manutenção da homeostase por meio da regulação neural, hormonal e hidroeletrolítica.

Ao avaliar cada alternativa, observou-se que os trechos “**Sistema digestório, que participa da absorção de nutrientes e da eliminação de resíduos**”, “**Sistema nervoso, responsável por coordenar respostas adaptativas**”, “**Sistema endócrino, que regula hormônios essenciais**”, e “**Sistema renal, que regula o equilíbrio de fluidos**” apresentam funções que se alinham ao conteúdo descrito no texto base, que atribui a esses sistemas papéis diretos no controle do meio interno. Por outro lado, o trecho da alternativa D “**Sistema esquelético, que fornece suporte estrutural e armazenamento de minerais**” foi identificado como elemento que não corresponde ao papel descrito em Guyton e Hall como mecanismo de controle homeostático primário. Embora o sistema esquelético seja mencionado no texto base por sua função no armazenamento de cálcio e fosfato, essa atuação não configura participação direta e contínua na regulação dinâmica do meio interno no sentido homeostático, justificando sua presença como alternativa incorreta conforme o conteúdo utilizado como referência.

Quanto aos critérios formais do ENADE, foi analisada a estrutura do item a partir do trecho “**Assinale a alternativa que não descreve um sistema que contribui diretamente para o controle do meio interno**”, que constitui comando claro, direto e sem ambiguidade, alinhado às recomendações do manual quanto à clareza da ação cognitiva solicitada. A contextualização do enunciado, embora breve, é suficiente para situar o estudante no tema fisiológico central, atendendo ao critério de coerência entre problema e pergunta. As alternativas foram redigidas em estrutura paralela, observada nos verbos “**participa**”, “**responsável por coordenar**”, “**regula**”, “**fornecer suporte**”, “**regula o equilíbrio**”, o que atende ao requisito de paralelismo e uniformidade sintática. A plausibilidade dos distratores também foi verificada, observando-se que todas as alternativas incorretas apresentam funções compatíveis com sistemas do corpo humano, o que atende aos critérios do ENADE sobre a necessidade de opções críveis e relacionadas ao contexto proposto.

Não foram identificadas incoerências entre os trechos da questão e os critérios analisados. A alternativa que não representa um sistema de controle homeostático direto foi identificada com base no texto base, e o item apresenta conformidade com a estrutura formal descrita pelo manual do INEP. Assim, registrou-se que a questão

atende integralmente aos critérios de aderência conceitual ao texto base e aos parâmetros estruturais do ENADE, sem necessidade de justificativa adicional por inconsistência.

A avaliação dos *feedbacks* desta questão demonstrou que eles reforçam de forma clara e tecnicamente fundamentada os critérios fisiológicos apresentados no texto base de Guyton e Hall, distinguindo adequadamente quais sistemas exercem controle direto sobre o meio interno e quais não desempenham essa função. As justificativas fornecidas retomam os papéis dos sistemas digestório, nervoso, endócrino e renal na homeostase, esclarecendo ao estudante por que esses sistemas são essenciais para a manutenção das condições internas do organismo. De igual modo, o *feedback* da alternativa correta destaca, de maneira coerente com a literatura, que o sistema esquelético, embora relevante para o suporte e o armazenamento mineral, não atua como mecanismo regulador contínuo do meio interno. Observou-se que os *feedbacks* mantêm precisão conceitual, clareza descritiva e alinhamento às orientações do ENADE, cumprindo plenamente a função formativa e consolidando o entendimento fisiológico requerido pela questão.

5.4 Questões de Associação

Prompt inserido na IA:

Crie uma questão de associação modelo ENADE, em que o aluno deva relacionar diferentes tipos celulares às suas respectivas funções no controle fisiológico. Inclua gabarito e explicações para cada associação gerada.

Questão gerada pela IA:

Associe cada tipo celular da Coluna 1 com sua função correspondente no controle fisiológico, indicada na Coluna 2. Assinale a alternativa correta que apresenta as associações corretas para os itens listados.

Coluna 1 - Tipos Celulares:

- 1. Neurônios***
- 2. Hemácias***
- 3. Células beta do pâncreas***
- 4. Macrófagos***
- 5. Células musculares lisas***

Coluna 2 - Funções:

- A) Transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos
- B) Produção de insulina para regulação da glicemias
- C) Condução de impulsos nervosos para coordenação corporal
- D) Fagocitose de patógenos e células mortas
- E) Contração para controle do diâmetro dos vasos sanguíneos e movimento peristáltico

Alternativas de resposta:

- A) 1 - B, 2 - C, 3 - D, 4 - A, 5 - E
- B) 1 - C, 2 - A, 3 - B, 4 - D, 5 - E
- C) 1 - A, 2 - E, 3 - C, 4 - B, 5 - D
- D) 1 - D, 2 - B, 3 - A, 4 - E, 5 - C
- E) 1 - C, 2 - D, 3 - E, 4 - B, 5 - A

Resposta correta: B

Explicação das Alternativas:

- **Alternativa A: Incorreta.** Apresenta associações incorretas, como as hemácias (2 - C), que deveriam estar associadas ao transporte de oxigênio (2 - A).
- **Alternativa B: Correta.** Todas as associações estão corretas de acordo com as funções fisiológicas descritas:
 - **1 - C:** Neurônios conduzem impulsos nervosos para coordenação corporal.
 - **2 - A:** Hemácias transportam oxigênio dos pulmões para os tecidos.
 - **3 - B:** Células beta do pâncreas produzem insulina para regulação da glicemias.
 - **4 - D:** Macrófagos realizam fagocitose de patógenos e células mortas.
 - **5 - E:** Células musculares lisas se contraem para controlar o diâmetro dos vasos sanguíneos e promover o movimento peristáltico.
- **Alternativa C: Incorreta.** As associações de hemácias e células beta estão trocadas em relação às suas funções.
- **Alternativa D: Incorreta.** Neurônios e macrófagos têm funções invertidas, o que torna essa alternativa incorreta.
- **Alternativa E: Incorreta.** As associações apresentadas para neurônios, hemácias e células beta não correspondem às suas funções fisiológicas.

A formulação da questão gerada a partir do prompt demonstrou aderência integral aos critérios metodológicos previstos para itens de associação no modelo ENADE. O comando solicitava explicitamente que a inteligência artificial estabelecesse relações corretas entre diferentes tipos celulares e suas respectivas funções fisiológicas, incluindo gabarito e explicações detalhadas para cada associação. A questão produzida respondeu fielmente a esse propósito ao estruturar duas colunas claramente organizadas, contendo tipos celulares e funções correspondentes, permitindo ao estudante demonstrar domínio conceitual sobre a especialização funcional celular, fundamento central da fisiologia. As alternativas de resposta foram construídas de forma criteriosa, incluindo combinações plausíveis que exigem análise discriminativa, característica fundamental do modelo ENADE. A alternativa correta exibiu coerência plena com os princípios descritos por Guyton e Hall, correspondendo exatamente às funções fisiológicas típicas: condução nervosa pelos neurônios, transporte de oxigênio pelas hemárias, secreção de insulina pelas células beta, atividade fagocítica pelos macrófagos e contração regulatória pelas células musculares lisas. O feedback apresentado para cada alternativa mostrou rigor conceitual, explicando com clareza os motivos pelos quais cada associação é correta ou incorreta, reforçando o caráter formativo da atividade. Dessa forma, observou-se que a questão está metodologicamente alinhada ao prompt, tecnicamente consistente e plenamente adequada para fins avaliativos em contextos de educação superior na área da saúde.

A questão analisada com base no texto de Guyton e Hall – *Tratado de Fisiologia Médica* e conforme os critérios estruturais do *Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE*. Para a verificação da aderência ao texto base, foram identificados os trechos da Coluna 1 “Neurônios”, “Hemárias”, “Células beta do pâncreas”, “Macrófagos” e “Células musculares lisas”, que correspondem a tipos celulares amplamente descritos na obra de referência. Em seguida, confrontaram-se essas células com as funções listadas na Coluna 2, observando-se que os trechos “Condução de impulsos nervosos”, “Transporte de oxigênio”, “Produção de insulina”, “Fagocitose de patógenos” e “Contração para controle do diâmetro dos vasos sanguíneos” apresentam relação direta com as funções fisiológicas atribuídas a essas células em Guyton e Hall. Assim, verificou-se que a alternativa B (1-C, 2-A, 3-B, 4-D, 5-E) corresponde integralmente ao conteúdo do texto base,

sem incluir ou excluir funções que não estejam presentes na obra utilizada como referência.

No que diz respeito aos critérios formais do ENADE, analisou-se inicialmente o comando **“Associe cada tipo celular da Coluna 1 com sua função correspondente na Coluna 2”**, que se apresenta claro, direto e sem ambiguidade. O comando expressa ação cognitiva precisa e permite ao estudante compreender exatamente a tarefa solicitada, atendendo às orientações sobre clareza textual presentes no manual do INEP. A estrutura do item também foi avaliada quanto à organização das colunas e das alternativas de associação, constatando-se que o paralelismo sintático foi mantido tanto na listagem dos tipos celulares quanto na redação das funções. Esse paralelismo atende ao critério de uniformidade estrutural exigido para itens de associação.

Observou-se ainda que todas as funções descritas na Coluna 2 apresentam plausibilidade fisiológica, característica que atende ao critério de distratores plausíveis, mesmo em itens de associação, nos quais cada função deve ser logicamente relacionada ao seu tipo celular correspondente. Nenhuma das opções apresenta elementos que possam caracterizar pista estrutural ou lógica, mantendo o item alinhado às recomendações do ENADE quanto à ausência de direcionamento indevido.

Não foram identificadas incoerências conceituais entre as associações propostas nas alternativas e o conteúdo fisiológico de referência. Todas as células apresentadas possuem suas funções descritas de forma compatível com o texto base, e a alternativa correta reflete integralmente as relações fisiológicas estabelecidas na literatura. Dessa forma, registrou-se conformidade total entre o item, o texto base utilizado e os critérios formais recomendados pelo INEP, não havendo necessidade de justificativa adicional por inconsistência.

A análise dos *feedbacks* desta questão demonstrou que eles cumprem adequadamente a função explicativa ao esclarecer, de forma objetiva e tecnicamente fundamentada, as razões pelas quais cada associação está correta ou incorreta. Observou-se que os *feedbacks* reforçam diretamente o conteúdo fisiológico descrito em Guyton e Hall, retomando as funções essenciais de neurônios, hemárias, células beta pancreáticas, macrófagos e células musculares lisas sem extrapolar ou introduzir

conceitos não presentes no texto base. Além disso, os comentários mantêm coerência interna ao evidenciar a lógica fisiológica por trás de cada pareamento, contribuindo para consolidar o raciocínio do estudante em consonância com os critérios formativos do ENADE. Dessa forma, registrou-se que os *feedbacks* analisados exercem papel pedagógico consistente, favorecendo a compreensão e fortalecendo a aderência conceitual da questão ao método adotado neste estudo.

5.5 Questões de Ordenação

Prompt inserido na IA:

Crie uma questão de ordenação modelo ENADE, exigindo que o aluno organize os passos da regulação iônica entre o meio intra e extracelular. Em seguida, forneça o gabarito e o feedback detalhado das alternativas.

Questão gerada pela IA:

A regulação iônica entre o meio intra e extracelular é um processo essencial para a manutenção da homeostase celular. Esse processo envolve uma série de passos coordenados para garantir a estabilidade das concentrações de íons, como sódio e potássio, dentro e fora da célula. Ordene corretamente as etapas a seguir para representar o fluxo e o equilíbrio de íons entre o meio intracelular e o extracelular:

- 1. Ativação da bomba de sódio e potássio na membrana celular.***
- 2. Transporte ativo de íons sódio para fora da célula.***
- 3. Transporte ativo de íons potássio para o interior da célula.***
- 4. Estabelecimento do potencial de repouso da membrana celular.***
- 5. Manutenção do gradiente de concentração de sódio e potássio entre os meios intra e extracelular.***

Alternativas de Resposta:

- A) 2 - 1 - 3 - 5 - 4***
- B) 1 - 2 - 3 - 5 - 4***
- C) 1 - 3 - 2 - 4 - 5***

D) 3 - 1 - 2 - 5 - 4

E) 5 - 1 - 4 - 2 - 3

Gabarito: B

Feedback das alternativas:

- **Alternativa A: Incorreta.** Nesta sequência, a ativação da bomba de sódio e potássio não é o primeiro passo, o que compromete o entendimento do processo inicial de transporte de íons.
- **Alternativa B: Correta.** A sequência está correta, refletindo o processo fisiológico de regulação iônica:
 1. A bomba de sódio e potássio é ativada, iniciando o transporte ativo.
 2. Os íons sódio são transportados para fora da célula, reduzindo sua concentração intracelular.
 3. Os íons potássio são transportados para dentro da célula, aumentando sua concentração intracelular.
 5. Esse transporte gera um gradiente de concentração de íons entre os meios intra e extracelular.
 4. Esse gradiente contribui para o estabelecimento do potencial de repouso da membrana celular.
- **Alternativa C: Incorreta.** A ordem dos passos de transporte dos íons está invertida, o que afeta o entendimento da sequência de transporte de sódio e potássio.
- **Alternativa D: Incorreta.** O transporte de potássio é indicado antes da ativação da bomba, o que altera a sequência de eventos necessários para o transporte ativo.
- **Alternativa E: Incorreta.** Esta alternativa apresenta uma sequência incorreta, onde a manutenção do gradiente iônico é indicada como o

primeiro passo, o que não reflete o processo de regulação inicial de íons entre os meios intra e extracelular.

A análise da coerência entre o prompt e a questão gerada evidencia que o comando inicial foi seguido de maneira fiel e tecnicamente consistente. O prompt solicitava explicitamente a criação de uma questão de ordenação no modelo ENADE, envolvendo a organização sequencial dos passos que descrevem a regulação iônica entre os meios intra e extracelular, com fornecimento de gabarito e feedback detalhado das alternativas. A questão produzida corresponde integralmente a essa expectativa, apresentando um enunciado claro que contextualiza o tema da homeostase iônica, seguido de cinco etapas relacionadas ao funcionamento da bomba de sódio e potássio e ao estabelecimento do potencial de repouso, que é justamente o núcleo conceitual solicitado. As alternativas seguem o formato adequado para itens de ordenação, e o gabarito apresentado condiz com a literatura fisiológica clássica, representando uma sequência coerente com a dinâmica da Na^+/K^+ ATPase descrita no texto base. Além disso, o feedback fornecido para cada alternativa demonstra compreensão adequada da estrutura de um item avaliativo, justificando erros de forma objetiva e reforçando o mecanismo fisiológico correto, o que atende diretamente à exigência do prompt quanto à apresentação de explicações detalhadas. Conclui-se, portanto, que há elevada coerência entre o comando e o produto gerado: o item apresenta estrutura, conteúdo e justificativas compatíveis com o solicitado, respeitando o formato ENADE e mantendo aderência conceitual ao objetivo pedagógico definido no prompt.

A questão foi analisada com base no texto de Guyton e Hall – Tratado de Fisiologia Médica, em conformidade com os critérios estruturais do Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE. Para avaliar a aderência ao texto base, foram identificados os trechos “regulação iônica entre o meio intra e extracelular”, “bomba de sódio e potássio”, “transporte ativo de íons sódio para fora da célula”, “transporte ativo de íons potássio para o interior da célula”, “manutenção do gradiente de concentração” e “estabelecimento do potencial de repouso”, que constituem conceitos centrais da fisiologia celular descritos no capítulo referente ao transporte iônico através das membranas.

Ao confrontar as etapas listadas na questão com a sequência fisiológica descrita no texto base, verificou-se que Guyton e Hall descrevem o processo começando pela ativação da bomba de sódio e potássio (Na^+/K^+ ATPase), que utiliza energia para transportar três íons sódio para fora da célula e dois íons potássio para o interior. Assim, os trechos das etapas 1 (“ativação da bomba”), 2 (“transporte ativo de sódio para fora”) e 3 (“transporte de potássio para dentro”) estão diretamente alinhados com a sequência mecânica da bomba, conforme a ordem apresentada na obra. Em seguida, o texto base afirma que esses fluxos ativos estabelecem e mantêm os gradientes iônicos entre os meios intra e extracelular, correspondendo ao trecho da etapa 5 (“manutenção do gradiente”), processo essencial para o subsequente “estabelecimento do potencial de repouso” mencionado na etapa 4.

Assim, a ordem fisiológica correta segundo Guyton e Hall corresponde à sequência 1 – 2 – 3 – 5 – 4, apresentada na alternativa B. Essa ordem está em conformidade com a dinâmica da bomba Na^+/K^+ ATPase, sua função no estabelecimento do gradiente iônico e subsequente geração do potencial de membrana.

No entanto, durante a análise conceitual, foi necessário registrar uma incoerência estrutural no enunciado. A expressão “ordene corretamente as etapas para representar o fluxo e o equilíbrio de íons entre o meio intracelular e o extracelular” sugere ao leitor que o estabelecimento do potencial de repouso ocorra como parte direta e imediata da sequência operacional da bomba. No texto base, o potencial de repouso é descrito como resultado indireto da combinação entre difusão de íons e atividade da bomba Na^+/K^+ , não como uma “etapa posterior” da bomba, mas como uma consequência global da soma dos fluxos ativos e passivos. Portanto, o trecho “estabelecimento do potencial de repouso da membrana celular” não representa uma etapa operacional sequencial, mas sim um estado fisiológico resultante desses processos. Esse ponto configura uma simplificação conceitual, embora não comprometa o reconhecimento da alternativa correta, pois o resultado final ainda corresponde ao encadeamento fisiológico descrito no texto base.

Quanto aos critérios formais do ENADE, analisou-se o comando “ordene corretamente as etapas”, que se apresentou claro, direto e sem ambiguidade,

atendendo às exigências do manual quanto à precisão da ação cognitiva. A listagem das etapas apresenta paralelismo sintático adequado, com verbos no infinitivo e descrição coesa das ações fisiológicas. As alternativas foram avaliadas quanto ao paralelismo e plausibilidade, observando-se que todas representam sequências logicamente possíveis dentro do tema, atendendo ao critério de distratores plausíveis. A coerência entre o enunciado e a tarefa solicitada também foi verificada, constatando-se que a estrutura é compatível com o padrão de itens de ordenação descrito pelo INEP.

Registrhou-se uma única limitação conceitual, relacionada à apresentação do potencial de repouso como “etapa”, mas que não configura erro que inviabilize a resposta, apenas uma simplificação da fisiologia celular. Fora essa observação, o item mantém conformidade com o texto base e com os critérios estruturais do ENADE, permitindo registrar aderência geral aos parâmetros metodológicos adotados na dissertação.

A avaliação dos *feedbacks* desta questão evidenciou que eles cumprem adequadamente o papel formativo esperado, ao esclarecer de maneira objetiva e fisiologicamente fundamentada a razão pela qual cada sequência está correta ou incorreta. Os comentários reafirmam o funcionamento da bomba Na^+/K^+ ATPase e sua relação com o estabelecimento dos gradientes iônicos, retomando fielmente os conceitos descritos em Guyton e Hall sem introduzir extrações conceituais ou explicações alheias ao texto base. As justificativas também destacam, de forma clara, os equívocos presentes nas sequências incorretas, contribuindo para a compreensão do estudante acerca da lógica interna do processo fisiológico. Observou-se ainda que os *feedbacks* mantêm coerência metodológica ao reforçar a relação entre as etapas listadas e o mecanismo subjacente, favorecendo a aprendizagem estruturada conforme as diretrizes do ENADE. Dessa forma, registrou-se que os *feedbacks* analisados fortalecem a construção do raciocínio fisiológico e mantêm aderência plena aos critérios conceituais e pedagógicos adotados neste estudo.

5.6 Questões Aiken

Prompt inserido na IA:

Crie três questões de múltipla escolha no formato Aiken com base no texto base, tratando de mecanismos de transporte, íons e homeostase. Cada questão deve apresentar cinco alternativas, com apenas uma correta, e seguir rigorosamente o modelo Aiken. Não utilize conteúdos externos.

Questões geradas:

A homeostase celular depende de um delicado equilíbrio entre os íons dentro e fora da célula. Qual dos íons abaixo é mais abundante no líquido extracelular e fundamental para o transporte de nutrientes e a regulação osmótica?

- A) Potássio**
- B) Magnésio**
- C) Fósforo**
- D) Sódio**
- E) Cálcio**

ANSWER: D

O líquido extracelular contém vários íons essenciais para a sobrevivência das células. Qual dos seguintes processos de transporte é utilizado para manter concentrações específicas de íons entre o líquido intracelular e o extracelular?

- A) Difusão simples**
- B) Transporte ativo**
- C) Osmose**
- D) Diálise**
- E) Fagocitose**

ANSWER: B

As células possuem a capacidade de regular o meio intracelular e manter suas funções vitais. Qual das alternativas representa corretamente um mecanismo pelo qual a célula mantém o equilíbrio entre os íons sódio e potássio?

- A) Através da difusão facilitada de sódio para o interior da célula**
- B) Por meio da bomba de sódio e potássio, que transporta sódio para fora e potássio para dentro da célula**
- C) Utilizando osmose para mover potássio para fora da célula**

D) Permitindo que íons sódio entrem livremente pelo processo de difusão

E) Por transporte passivo de íons potássio para o líquido extracelular

ANSWER: B

Ao avaliar a coerência entre o prompt e as questões geradas, observou-se que todas as exigências estabelecidas foram atendidas de maneira fiel e tecnicamente consistente. No prompt, havia sido solicitada a criação de três questões de múltipla escolha no formato Aiken, baseadas exclusivamente no texto base, abordando mecanismos de transporte, íons e homeostase, cada uma contendo cinco alternativas e apenas uma correta, sem inclusão de informações externas. As questões produzidas foram estruturadas exatamente conforme esse modelo, sendo apresentadas com enunciados diretos, alternativas dispostas em ordem alfabética e gabarito indicado na linha final, como exige o padrão Aiken. Em relação ao conteúdo, verificou-se que todos os temas requisitados foram efetivamente contemplados: a primeira questão abordou a distribuição iônica no meio extracelular, a segunda tratou do mecanismo de transporte ativo na manutenção das concentrações iônicas e a terceira descreveu o papel da bomba de sódio e potássio na homeostase. Constatou-se também que nenhuma informação alheia ao texto base foi introduzida e que os conceitos utilizados permaneceram dentro dos limites fisiológicos previstos. Assim, registrou-se que a produção das questões demonstrou plena conformidade com o prompt inicial, evidenciando aderência estrutural e temática e atendendo integralmente às finalidades estabelecidas para esta etapa da metodologia.

Embora as questões no formato Aiken não sigam a estrutura recomendada pelo Manual de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE, pois foram originalmente criadas para importação automatizada em ambientes virtuais como Moodle e utilizam uma sintaxe simplificada sem contextualização obrigatória, optou-se metodologicamente por submetê-las aos mesmos critérios adotados para os demais itens desta pesquisa. Essa decisão foi tomada para preservar a coerência interna da dissertação, conforme estabelecido na seção 4.6, garantindo que a análise das questões, independentemente do formato, obedecesse ao mesmo eixo metodológico de verificação baseado nos critérios do INEP e na aderência conceitual ao texto base de Guyton e Hall. Assim, mesmo reconhecendo que o formato Aiken não é compatível com a estrutura formal prescrita pelo ENADE, especialmente no que diz respeito à apresentação de situações contextualizadas, construção do comando e plausibilidade

comparada entre distratores, as questões foram analisadas com rigor equivalente, respeitando os limites possíveis do formato e aplicando os critérios de clareza, coerência, correção conceitual e relação direta com os mecanismos fisiológicos descritos na bibliografia de referência.

Na primeira questão, o trecho “mais abundante no líquido extracelular e fundamental para o transporte de nutrientes e a regulação osmótica” foi comparado ao texto base de Guyton e Hall, que descreve o sódio como o principal cátion do líquido extracelular, responsável direto pela osmolaridade do compartimento e essencial para o transporte de glicose, aminoácidos e outros solutos pelo mecanismo de transporte ativo secundário. A alternativa correta, “Sódio”, corresponde integralmente ao conteúdo fisiológico descrito no texto base. Em relação aos critérios formais do ENADE, ainda que o enunciado não apresente contextualização típica, o comando é direto e sem ambiguidade, e os distratores apresentam plausibilidade fisiológica, mantendo coerência interna e permitindo verificação objetiva da ação cognitiva solicitada. Não foram identificados erros ou incoerências conceituais.

Na segunda questão, o trecho “processos de transporte utilizados para manter concentrações específicas de íons entre o líquido intracelular e o extracelular” foi utilizado como referência direta para a análise de aderência ao texto base, que descreve o transporte ativo como o único mecanismo capaz de manter concentrações assimétricas de íons contra gradientes eletroquímicos, sendo a bomba de sódio e potássio o principal exemplo desse processo. A alternativa “Transporte ativo” está em perfeita conformidade com essa descrição. Os critérios do ENADE também foram considerados, verificando se o comando apresentava clareza e se as alternativas estavam redigidas de forma paralela e plausível. Todas as opções mantinham relação com mecanismos fisiológicos, observando se que não havia erros ou inconsistências estruturais. Não foram identificados equívocos conceituais no item.

Na terceira questão, analisou-se o trecho “mecanismo pelo qual a célula mantém o equilíbrio entre os íons sódio e potássio”, o qual remete diretamente ao papel da bomba Na^+/K^+ ATPase descrita em Guyton e Hall como o principal mecanismo responsável pela manutenção dos gradientes de sódio e potássio entre os meios intra e extracelular. A alternativa correta, “Por meio da bomba de sódio e potássio, que transporta sódio para fora e potássio para dentro da célula”,

corresponde fielmente ao conteúdo central do texto base. A análise segundo os critérios do ENADE considerou a clareza do comando, a plausibilidade dos distratores e a coerência interna da estrutura do item, verificando que todas as alternativas incorretas representavam equívocos fisiológicos possíveis sem violação grosseira do conteúdo, o que atende ao requisito de plausibilidade. Não foram encontradas inconsistências conceituais ou estruturais na formulação do item.

Assim, mesmo diante das limitações formais próprias do formato Aiken, registrou-se que todas as questões analisadas apresentaram aderência total ao texto base de Guyton e Hall e atenderam, na medida compatível com seu formato, aos critérios de clareza, precisão conceitual e plausibilidade dos distratores previstos no Manual ENADE, não sendo identificados erros conceituais ou incoerências fisiológicas nos itens avaliados.

.

5.7 Questões Objetivas de Múltipla Escolha para inserção no ambiente AVA (Tipo 01) e Questões Objetivas de Múltipla Escolha de Tríplice análise (Tipo 2)

As Questões Objetivas de Múltipla Escolha do Tipo 1, destinadas à inserção no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), e as Questões Objetivas de Múltipla Escolha de Tríplice Análise (Tipo 2) foram elaboradas com o propósito de subsidiar avaliações e atividades formativas nas disciplinas, promovendo o desenvolvimento do raciocínio crítico e analítico dos acadêmicos. Embora essas questões não contenham, em sua estrutura de prompt, elementos de padronização específicos para o modelo ENADE, elas foram submetidas voluntariamente aos critérios avaliativos desse exame nacional, com o objetivo de verificar seu grau de aderência e adequação ao perfil de exigência do ENADE. Dessa forma, ainda que não haja obrigação formal de conformidade com o referido modelo, o processo de análise comparativa permitiu avaliar a compatibilidade das questões com os descritores de competência, habilidades e níveis cognitivos esperados em exames de larga escala, reforçando a qualidade pedagógica e a coerência avaliativa das atividades desenvolvidas.

Prompt inserido na IA:

Crie uma questão composta por um enunciado introdutório sobre o papel dos íons sódio e potássio na manutenção da homeostase celular, seguido de

cinco alternativas, das quais apenas uma é correta. Siga fielmente o conteúdo do texto base, não inserindo quaisquer conteúdos de seu banco de dados. Ao final, dê o feedback das alternativas geradas se apoiando no texto base.

Questão Tipo 01 gerada:

O equilíbrio entre os íons sódio e potássio é essencial para a manutenção da homeostase celular no organismo humano. Enquanto o líquido extracelular contém altos níveis de íons sódio, o líquido intracelular é rico em íons potássio. Essa diferença de concentração entre os compartimentos é mantida por mecanismos especiais de transporte através das membranas celulares, garantindo que cada célula possa realizar suas funções adequadamente no meio interno do corpo. A importância desse equilíbrio é evidenciada na regulação de processos vitais que sustentam as funções corporais normais.

Com base no papel dos íons sódio e potássio na homeostase, assinale a alternativa que descreve corretamente uma função dos íons potássio no líquido intracelular:

- a) Os íons potássio, quando em excesso no líquido extracelular, auxiliam na eliminação de dióxido de carbono do corpo.*
- b) O potássio é responsável pela manutenção da alcalinidade do líquido extracelular, garantindo a estabilidade do pH.*
- c) Os íons potássio presentes no líquido intracelular contribuem para manter o equilíbrio osmótico e a excitabilidade das células.*
- d) A presença de íons potássio em altos níveis no líquido extracelular é essencial para o transporte de glicose nas células.*
- e) O excesso de íons potássio no líquido extracelular promove a liberação de oxigênio para os tecidos corporais.*

Resposta Correta:

- c) Os íons potássio presentes no líquido intracelular contribuem para manter o equilíbrio osmótico e a excitabilidade das células.*

Feedback das alternativas:

- **Alternativa A: Incorreta.** *O texto base não indica que os íons potássio, especialmente em excesso no líquido extracelular, têm relação com a eliminação de dióxido de carbono. O dióxido de carbono é transportado dos tecidos para os pulmões através do sangue, não diretamente pelos íons potássio.*
- **Alternativa B: Incorreta.** *O potássio não é o principal regulador do pH no líquido extracelular. O equilíbrio ácido-base do corpo é regulado principalmente por outros mecanismos, como o bicarbonato no líquido extracelular, conforme mencionado no texto base.*
- **Alternativa C: Correta.** *Esta alternativa reflete o papel do potássio no líquido intracelular, conforme descrito no texto base, que destaca sua contribuição para o equilíbrio osmótico e a excitabilidade das células.*
- **Alternativa D: Incorreta.** *Embora o transporte de glicose nas células seja um processo importante, o texto base não menciona o potássio em altos níveis no líquido extracelular como um requisito para esse transporte.*
- **Alternativa E: Incorreta.** *O texto base não descreve o potássio em excesso no líquido extracelular como responsável pela liberação de oxigênio para os tecidos; esse papel está relacionado à hemoglobina presente nas hemácias.*

Ao examinar a coerência entre o prompt fornecido e a questão gerada no Tipo 01, verificou-se que todos os requisitos estruturais e conceituais foram atendidos de maneira integral. O prompt determinava que fosse criada uma questão de múltipla escolha composta por um enunciado introdutório sobre o papel dos íons sódio e potássio na homeostase celular, seguida de cinco alternativas com apenas uma correta, além da exigência de que todo o conteúdo fosse sustentado exclusivamente pelo texto base, sem inserção de informações externas, e que o feedback de cada alternativa fosse fundamentado nos trechos fornecidos. Na análise da questão gerada, constatou-se que o enunciado foi elaborado conforme solicitado, apresentando uma contextualização clara sobre a distribuição dos íons sódio e potássio nos compartimentos extracelular e intracelular, de forma totalmente coerente com o texto base utilizado na metodologia. Observou-se também que as alternativas mantiveram plausibilidade fisiológica e correspondência direta com os conceitos de equilíbrio

osmótico, distribuição iônica e excitabilidade celular descritos por Guyton e Hall, o que confirma aderência estrita às orientações iniciais do prompt. A alternativa correta apresentou relação direta com o papel fisiológico do potássio intracelular, sem extrapolar informações não previstas no material de referência. Adicionalmente, verificou-se que o feedback explicativo foi produzido conforme exigido, apresentando justificativas derivadas exclusivamente do texto base e corrigindo de forma técnica e objetiva os equívocos apresentados pelos distratores. Assim, registrou-se plena conformidade entre o resultado entregue e o que havia sido solicitado no prompt, tanto no plano estrutural quanto no conceitual, respeitando integralmente os parâmetros definidos na metodologia da dissertação.

A questão foi avaliada quanto à sua clareza, relevância pedagógica e alinhamento com os conceitos descritos em **Guyton e Hall**, verificando-se que está bem estruturada e atende aos critérios técnicos estabelecidos pelo **Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE mesmo não contendo em seu prompt a necessidade de adequação ao modelo utilizado por este exame**. O tema abordado, relacionado ao equilíbrio entre os íons sódio e potássio e seu papel na homeostase celular, é essencial para a compreensão dos mecanismos de regulação fisiológica e apresenta-se de forma clara e objetiva. O enunciado foi considerado adequado, fornecendo informações suficientes para contextualizar a importância do equilíbrio iônico na manutenção das funções celulares e corporais. A menção ao líquido extracelular e intracelular, bem como à distribuição de íons, está em conformidade com a abordagem integradora recomendada por Guyton e Hall, que destaca o papel da bomba de sódio e potássio na manutenção dos gradientes iônicos e do potencial de membrana. Essa contextualização facilita a aplicação prática do conhecimento pelo estudante. As alternativas de resposta foram avaliadas quanto à sua plausibilidade e capacidade de discriminação. A alternativa correta (c) reflete com precisão o papel dos íons potássio no líquido intracelular, contribuindo para o equilíbrio osmótico e a excitabilidade celular, conforme descrito em Guyton e Hall. Os distratores foram considerados bem elaborados, apresentando erros plausíveis que testam o domínio do estudante sobre os conceitos abordados. Por exemplo, a alternativa (a) explora um equívoco comum ao associar íons potássio à eliminação de dióxido de carbono, enquanto a alternativa (b) sugere erroneamente que o potássio é o principal regulador do pH extracelular, o que é contradito pelo texto base, que enfatiza o papel

do bicarbonato nesse processo. A justificativa para cada alternativa foi considerada clara e consistente, explicando os motivos pelos quais cada opção está correta ou incorreta, com base nos princípios fisiológicos. Observou-se que a inclusão de referências diretas ao texto de Guyton e Hall fortaleceria ainda mais o embasamento científico da questão, conectando-a diretamente à literatura utilizada. Quanto ao nível de dificuldade, a questão foi classificada como intermediária, apropriada para estudantes da área da saúde. A formulação exige a aplicação de conceitos fundamentais de fisiologia e promove a integração de conhecimentos teóricos e práticos, características que atendem às recomendações do Guia para a elaboração de itens avaliativos.

Prompt inserido da IA:

Crie uma questão de múltipla escolha com três afirmações relacionadas à homeostase e ao controle fisiológico. O estudante deverá avaliar se cada afirmação é verdadeira ou falsa e identificar a combinação correta dentre as alternativas fornecidas. Utilize exclusivamente o texto base para construir as afirmações e forneça feedback detalhado para cada alternativa.

Questão Tipo 02 gerada:

Os sistemas de controle do meio interno são fundamentais para a manutenção da homeostase no organismo humano, regulando funções vitais e garantindo um ambiente estável para o funcionamento celular. Cada sistema desempenha papéis específicos, como o sistema respiratório na troca de gases, o sistema renal no equilíbrio de íons e o sistema nervoso e hormonal na coordenação de respostas adaptativas. Analise as afirmações abaixo sobre o funcionamento dos sistemas de controle do meio interno e identifique as corretas:

I. O sistema respiratório atua na regulação do nível de oxigênio e remoção de dióxido de carbono, contribuindo para a estabilidade do pH do meio interno.

II. O sistema renal é responsável pelo controle de concentrações iônicas e pela excreção de produtos residuais, desempenhando um papel fundamental na manutenção da osmolaridade do meio interno.

III. O sistema digestório ajusta o nível de glicose no sangue e regula a ingestão de água e sais minerais, com a função de eliminar toxinas através da respiração.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) I e III

Resposta Correta:

- d) I e II

Feedback das afirmações:

- **Afirmação I: Correta.** Conforme descrito no texto base, o sistema respiratório contribui para o controle do nível de oxigênio e a remoção de dióxido de carbono, influenciando o equilíbrio ácido-base e, portanto, o pH do meio interno.
- **Afirmação II: Correta.** O sistema renal desempenha um papel importante na regulação dos íons e na excreção de resíduos, auxiliando na manutenção da osmolaridade do meio interno, como mencionado no texto.
- **Afirmação III: Incorreta.** Embora o sistema digestório seja essencial para a absorção de nutrientes, como glicose, e água, ele não elimina toxinas por meio da respiração. Essa função é própria do sistema respiratório e do sistema renal, não do digestório.

Apesar de não constar em seu prompt a necessidade de se adequar a padronização específica para o modelo ENADE a questão foi avaliada quanto à clareza, relevância pedagógica e embasamento teórico, constatando-se que está bem estruturada e alinhada aos padrões técnicos recomendados pelo Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE. O tema abordado, relacionado aos sistemas de controle do meio interno e sua contribuição para a homeostase, é central na fisiologia humana e foi desenvolvido de forma que estimula a compreensão integrada dos

sistemas fisiológicos. O enunciado da questão apresenta-se claro e objetivo, contextualizando a importância dos sistemas respiratório, renal e digestório na manutenção da homeostase. A formulação foi considerada adequada para o nível de conhecimento esperado de estudantes da área da saúde, exigindo a aplicação de conceitos teóricos e a análise de informações para identificar as respostas corretas. As afirmações foram redigidas de forma precisa e embasadas nos princípios descritos por Guyton e Hall, que enfatizam o papel dos sistemas de controle na regulação das condições do meio interno. A afirmação I foi avaliada como correta, pois reflete com fidelidade a função do sistema respiratório na regulação de oxigênio, remoção de dióxido de carbono e influência no equilíbrio ácido-base, conforme descrito no texto base. A afirmação II também foi considerada correta, uma vez que o sistema renal desempenha papel fundamental na regulação de íons, osmolaridade e excreção de resíduos, conceitos amplamente discutidos em Guyton e Hall. A afirmação III foi avaliada como incorreta, pois apresenta uma atribuição equivocada ao sistema digestório, sugerindo que ele elimina toxinas por meio da respiração, uma função exclusiva do sistema respiratório e renal. As alternativas de resposta foram analisadas quanto à plausibilidade e capacidade de discriminação. A alternativa correta (d) reflete as afirmações I e II, que estão de acordo com a descrição fisiológica dos sistemas mencionados. Os distratores foram elaborados de forma a testar a compreensão do estudante, apresentando erros coerentes que podem surgir de interpretações equivocadas dos conteúdos, como na alternativa que inclui a afirmação III. O *feedback* fornecido para cada afirmação foi considerado claro e consistente, explicando os motivos de acerto ou erro com base nos princípios fisiológicos descritos em Guyton e Hall. Observou-se que a justificativa poderia ser enriquecida com referências específicas aos capítulos ou tópicos da bibliografia, fortalecendo ainda mais o vínculo entre a questão e a literatura científica utilizada. Quanto ao nível de dificuldade, a questão foi classificada como intermediária, apropriada ao perfil de estudantes da área da saúde. A exigência de análise crítica e aplicação integrada de conceitos promove um nível de engajamento que atende às recomendações do Guia do ENADE para a construção de itens avaliativos. Recomenda-se que futuras versões da questão incluam cenários práticos ou exemplos clínicos, ampliando a relevância contextual do item. Concluiu-se que a questão está bem alinhada às diretrizes do Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE e aos conceitos descritos em Guyton e Hall, apresentando-se como um item tecnicamente sólido e pedagogicamente relevante.

A avaliação dos *feedbacks* referentes à Questão Tipo 01 demonstrou que eles exercem adequadamente a função explicativa ao retomar, com precisão conceitual, os mecanismos fisiológicos relacionados ao papel do potássio no líquido intracelular, conforme descrito em Guyton e Hall. Cada comentário esclarece de maneira objetiva a razão do acerto ou erro das alternativas, evitando extrapolações e mantendo estrita coerência com a fisiologia celular. Destaca-se que os *feedbacks* reforçam a compreensão sobre o papel do potássio na manutenção do equilíbrio osmótico e da excitabilidade da membrana, elementos essenciais para o entendimento do item. Além disso, os distratores são devidamente corrigidos de forma pedagógica, contribuindo para que o estudante reconheça interpretações incorretas comuns. Assim, registrou-se que os *feedbacks* fortalecem a função formativa da questão e mantêm alinhamento metodológico com os critérios estabelecidos nesta dissertação.

Na Questão Tipo 02, a análise dos *feedbacks* evidenciou que eles estão estruturados de forma clara, técnica e coerente com os princípios fisiológicos apresentados em Guyton e Hall, cumprindo a função de orientar o estudante quanto ao raciocínio necessário para distinguir afirmações corretas e incorretas. Observou-se que os comentários reforçam adequadamente o papel dos sistemas respiratório e renal no controle do meio interno, além de identificar com precisão o equívoco conceitual presente na afirmação III. Os *feedbacks* mantêm precisão terminológica e evitam a inserção de informações externas ao texto base, contribuindo para a consolidação da compreensão integrada dos sistemas fisiológicos. Dessa forma, concluiu-se que os *feedbacks* analisados apresentam qualidade didática, permanecem alinhados aos parâmetros formais do ENADE e reforçam a aderência conceitual exigida pela metodologia adotada na dissertação.

5.8 Questões para Avaliação de Tutoria

Prompt inserido na IA:

Crie uma questão de múltipla escolha sobre como diferentes sistemas corporais contribuem para a homeostase, seguindo exatamente o modelo abaixo. Utilize um cenário clínico breve, apresente quatro alternativas e forneça feedback detalhado para cada uma delas. Mantenha total fidelidade ao tema do texto base.

Questão gerada:

João, um homem de 50 anos, está em consulta com seu médico devido a sintomas como fadiga constante e dificuldade em manter a temperatura corporal em ambientes frios. Após análise, o médico explica que esses sintomas podem estar relacionados ao funcionamento de sistemas específicos do corpo que contribuem para a manutenção da homeostase, especialmente na regulação de temperatura e energia. Com base nas informações fornecidas, qual dos sistemas abaixo tem uma função primária na regulação da temperatura corporal e no ajuste às variações ambientais, desempenhando um papel crucial para a homeostase?

- A) Sistema digestório, por ser responsável pela absorção de nutrientes essenciais para a produção de energia.*
- B) Sistema respiratório, devido à sua função na troca de gases, essencial para a oxigenação dos tecidos.*
- C) Sistema nervoso, pois regula a resposta corporal ao frio e ao calor, incluindo a ativação de mecanismos de termorregulação.*
- D) Sistema cardiovascular, que transporta nutrientes e oxigênio, assegurando a circulação adequada nos tecidos.*

Resposta correta: C

Feedback das alternativas:

- *Alternativa A: Incorreta. Embora o sistema digestório seja importante na absorção de nutrientes para a produção de energia, ele não desempenha um papel primário na termorregulação. Esse processo depende de outros sistemas, como o sistema nervoso, que coordena as respostas adaptativas às mudanças de temperatura.*
- *Alternativa B: Incorreta. O sistema respiratório é essencial para a troca de gases e fornece oxigênio às células, mas não é o principal responsável pela regulação da temperatura corporal. Sua função é mais diretamente ligada ao fornecimento de oxigênio e à eliminação de dióxido de carbono.*
- *Alternativa C: Correta. O sistema nervoso tem um papel central na termorregulação, controlando as respostas fisiológicas ao frio e ao calor,*

como a vasodilatação, a vasoconstrição e a ativação de mecanismos de produção de calor. Essa resposta coordenada é fundamental para manter a homeostase em diferentes condições ambientais.

- **Alternativa D: Incorreta. O sistema cardiovascular transporta nutrientes e oxigênio, o que é importante para o funcionamento dos tecidos, mas ele não é o sistema primário de regulação da temperatura corporal. Seu papel na termorregulação é secundário, enquanto o sistema nervoso é o principal regulador dessa função.**

Na verificação da coerência entre o prompt e a questão gerada para a avaliação de tutoria, observou-se que todas as exigências foram cumpridas de forma precisa. O prompt determinava que fosse criada uma questão de múltipla escolha composta por um cenário clínico breve, quatro alternativas, foco explícito nos sistemas corporais envolvidos na homeostase e feedback detalhado para cada opção, mantendo fidelidade absoluta ao texto base. Constatou-se que a questão entregue atendeu rigorosamente a esses requisitos: o cenário clínico foi construído conforme solicitado, apresentando um quadro compatível com o tema de regulação fisiológica; as quatro alternativas foram estruturadas segundo o modelo previsto para questões de tutoria; e o conteúdo permaneceu estritamente alinhado aos mecanismos de termorregulação descritos no texto base, sem introdução de elementos externos. O feedback fornecido para cada alternativa também foi apresentado de forma adequada, explicando tecnicamente o acerto da alternativa correta e os equívocos conceituais das demais, conforme orientado no prompt. Assim, registrou-se plena correspondência entre o que foi solicitado e o que foi produzido pela IA, demonstrando aderência total às diretrizes metodológicas da dissertação.

As questões desenvolvidas para a avaliação de tutoria de medicina foram elaboradas com o objetivo de aprofundar o entendimento dos estudantes sobre tópicos específicos da fisiologia humana. Essas questões incorporam cenários clínicos e situações práticas que estimulam a aplicação do conhecimento teórico essas questões devem conter 4 alternativas (distratores) conforme modelo padrão utilizado para estas avaliações. O prompt fornecido foi analisado quanto à sua adequação para a criação de questões avaliativas e constatou-se que ele foi

estruturado para atender aos critérios recomendados para a elaboração de itens de qualidade. O foco do prompt em estimular a reflexão sobre a contribuição dos diferentes sistemas corporais para a homeostase é relevante e adequado para a formação de estudantes na área da saúde. Além disso, foi solicitado que o item fosse contextualizado por meio de um cenário breve, tivesse alternativas claras e equilibradas, e apresentasse *feedback* detalhado, rigorosamente embasado no tema. A questão gerada atende amplamente às expectativas do prompt, apresentando um cenário clínico com um personagem fictício que auxilia na contextualização do tema. Esse cenário facilita a conexão entre o conhecimento teórico e sua aplicação prática, alinhando-se às diretrizes do Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE, que recomendam a criação de questões contextualizadas para promover maior engajamento e reflexão crítica por parte dos estudantes. O enunciado foi considerado claro e objetivo, introduzindo um problema clínico relevante relacionado à termorregulação e à contribuição dos sistemas corporais para a homeostase. A escolha do tema da termorregulação foi considerada pertinente, pois está diretamente ligada à integração dos sistemas nervoso, cardiovascular, respiratório e digestório, conforme descrito em **Guyton e Hall**, que destaca o papel central do sistema nervoso na regulação da temperatura corporal e na coordenação de respostas adaptativas às variações ambientais. As alternativas de resposta foram elaboradas com cuidado, apresentando plausibilidade e equilíbrio em termos de tamanho e clareza. A alternativa correta (C) foi fundamentada no papel do sistema nervoso como principal regulador da termorregulação, uma função descrita com destaque em **Guyton e Hall**, que aborda os mecanismos de vasodilatação, vasoconstrição e ativação de tremores musculares como respostas adaptativas ao frio e ao calor. Os distratores foram considerados plausíveis, explorando equívocos comuns que podem surgir na interpretação das funções dos sistemas corporais. Por exemplo, a alternativa (A) associa incorretamente o sistema digestório à termorregulação, enquanto a alternativa (B) sugere que o sistema respiratório tem um papel primário, uma interpretação errônea, mas coerente para testar a compreensão do estudante. O *feedback* fornecido para cada alternativa foi avaliado como consistente e fundamentado. As explicações apresentaram clareza ao descrever por que cada alternativa está correta ou incorreta, utilizando conceitos fisiológicos sólidos. Observou-se que o *feedback* poderia ser enriquecido com referências diretas ao texto de **Guyton e Hall**, fortalecendo o vínculo entre a questão e a literatura científica utilizada, conforme recomendado pelo **Guia de**

Elaboração e Revisão de Itens do ENADE. A questão foi classificada como de dificuldade intermediária, apropriada para estudantes da área da saúde. O nível de exigência reflete as expectativas do **prompt**, pois requer análise crítica e aplicação integrada de conhecimentos, promovendo uma avaliação mais profunda das competências relacionadas à homeostase. Ressaltou-se que a abordagem poderia ser ainda mais enriquecida por meio da inclusão de informações adicionais no cenário clínico, como medições de temperatura ou alterações fisiológicas observadas em João, para aumentar a conexão prática com o problema. Concluiu-se que o **prompt** fornecido foi seguido de maneira eficaz, resultando em uma questão bem estruturada, alinhada às diretrizes do **Guia de Elaboração e Revisão de Itens do ENADE** e fundamentada nos conceitos descritos em **Guyton e Hall**. A contextualização, a formulação do enunciado e a elaboração das alternativas e do *feedback* atenderam às expectativas, demonstrando a adequação do processo de criação para a produção de itens avaliativos de qualidade.

Por fim, realizou-se análise específica dos *feedbacks* apresentados para as alternativas. Observou-se que as explicações fornecidas são claras, coerentes e fundamentadas em princípios fisiológicos, descrevendo explicitamente por que cada alternativa está correta ou incorreta. Os *feedbacks* cumprem função pedagógica ao corrigir concepções equivocadas, reforçar conceitos essenciais e evidenciar a relevância fisiológica de cada função sistêmica analisada. Essa abordagem é consistente com diretrizes contemporâneas de avaliação formativa, que defendem o uso de *feedback* imediato e explicativo como elemento crucial para o desenvolvimento do raciocínio fisiológico e para a consolidação da aprendizagem significativa.

5.9 Produção de Questões Reflexivas Discursivas

Prompt inserido na IA:

A partir do conteúdo abordado no texto base, elabore um estudo de caso e duas questões reflexivas que promovam o aprofundamento do conhecimento dos alunos sobre fisiologia humana e os mecanismos de controle, com ênfase na prática farmacêutica. Em seguida, apresente as respostas esperadas para cada questão.

Resposta gerada pelo chat GPT:

Estudo de Caso:

Ana, uma paciente de 65 anos, com histórico de insuficiência cardíaca e hipertensão, foi ao farmacêutico clínico para orientação sobre seus medicamentos. Ela relata que, nas últimas semanas, tem sentido uma sede intensa, frequência urinária aumentada e episódios de cãibras nas pernas. Após a revisão do seu tratamento, o farmacêutico percebe que Ana está utilizando diuréticos para controlar a hipertensão e medicamentos específicos para insuficiência cardíaca. Durante a consulta, ele alerta Ana sobre a importância do equilíbrio de eletrólitos, como sódio e potássio, e a necessidade de monitorar os níveis desses íons devido ao risco de desidratação e desequilíbrios eletrolíticos causados pelo uso prolongado de diuréticos.

Questões Reflexivas:**Questão 1:**

Com base no caso de Ana, explique como a perda excessiva de íons, como sódio e potássio, pode afetar a fisiologia humana, especialmente em relação aos sintomas de sede, cãibras e aumento na frequência urinária. De que forma o farmacêutico pode contribuir para o manejo desses efeitos adversos e para o monitoramento dos eletrólitos na prática clínica?

Resposta Esperada do Aluno:

Os alunos devem reconhecer que a perda excessiva de sódio e potássio pode causar desidratação e desequilíbrios eletrolíticos, afetando o controle da homeostase e levando a sintomas como sede (devido à resposta do corpo à desidratação), cãibras (associadas à perda de potássio, que é essencial para a contração muscular) e aumento da frequência urinária (um efeito dos diuréticos que intensifica a excreção de água e sódio). Na prática clínica, o farmacêutico pode contribuir fornecendo orientações sobre a importância da reposição de eletrólitos, sugerindo ajustes na dosagem dos medicamentos sob supervisão médica e realizando o monitoramento dos níveis de eletrólitos para prevenir efeitos adversos.

Questão 2:

Considerando o uso de diuréticos no controle da hipertensão e seus efeitos sobre o equilíbrio hídrico e eletrolítico, discuta o papel do sistema endócrino, especificamente do hormônio antidiurético (ADH) e da aldosterona, na regulação do volume de líquidos corporais em pacientes com insuficiência cardíaca. Como o acompanhamento farmacêutico pode auxiliar na educação do paciente sobre esses mecanismos?

Resposta Esperada do Aluno:

Espera-se que os alunos identifiquem que o ADH e a aldosterona são hormônios fundamentais para a regulação do volume de líquidos no corpo: o ADH promove a reabsorção de água nos túbulos renais para reduzir a perda hídrica, enquanto a aldosterona estimula a reabsorção de sódio e, consequentemente, de água, aumentando o volume sanguíneo e ajudando a manter a pressão arterial. Em pacientes com insuficiência cardíaca, a função desses hormônios pode ser comprometida ou alterada, agravando os sintomas. O acompanhamento farmacêutico pode auxiliar educando o paciente sobre a importância da adesão ao tratamento, dos sinais de desidratação e do monitoramento regular dos efeitos dos diuréticos, orientando sobre a hidratação e a reposição de eletrólitos quando necessário, sempre em conjunto com o médico responsável.

Na verificação da coerência entre o prompt e o material gerado para a produção de questões reflexivas discursivas, constatou-se que todas as exigências estabelecidas foram atendidas de forma precisa. O prompt determinava que fosse elaborado um estudo de caso coerente com o texto base, seguido de duas questões reflexivas relacionadas à fisiologia humana e aos mecanismos de controle, com ênfase explícita na prática farmacêutica, além da apresentação das respostas esperadas para cada item. Observou-se que a IA estruturou adequadamente o estudo de caso, situando uma paciente em condições clínicas diretamente relacionadas ao equilíbrio hídrico e eletrolítico, tema central do texto base, garantindo fidelidade conceitual. As duas questões reflexivas foram produzidas conforme solicitado, ambas exigindo análise, síntese e aplicação de conhecimentos fisiológicos integrados à atuação farmacêutica, em estrita concordância com a orientação inicial. As respostas esperadas foram apresentadas de forma clara, alinhadas ao conteúdo fisiológico de referência e compatíveis com o nível de profundidade requerido para atividades de

tutoria. Assim, registrou-se total compatibilidade entre o prompt e o resultado entregue, sem desvios temáticos ou introdução de conteúdos externos, assegurando plena aderência metodológica para inserção da análise na dissertação.

As questões reflexivas discursivas foram elaboradas com o intuito de avaliar a capacidade dos estudantes de articular ideias, argumentar e demonstrar compreensão aprofundada dos conceitos fisiológicos. Essas questões exigem respostas elaboradas, permitindo avaliar competências como síntese, análise e avaliação.

A análise dessas questões evidenciou que elas atendem aos critérios do INEP para questões discursivas, apresentando comandos claros e objetivos. Os temas propostos estão diretamente relacionados ao conteúdo do texto base de Hall e Hall (2021), incentivando os estudantes a refletirem sobre aspectos como a importância da homeostase, o papel das células na fisiologia humana e os mecanismos de controle do corpo.

A avaliação dos *feedbacks* das questões reflexivas demonstrou que eles foram construídos de maneira clara, coerente e alinhada aos princípios fisiológicos apresentados no texto base de Hall e Hall, oferecendo ao estudante explicações que reforçam o entendimento dos mecanismos envolvidos na regulação hídrica e eletrolítica. Os *feedbacks* apresentaram articulação adequada entre os sintomas clínicos relatados por Ana, os efeitos farmacológicos dos diuréticos e as respostas endócrinas correspondentes, favorecendo uma conexão lógica entre a teoria e a prática clínica. Observou-se que os comentários complementares não apenas esclarecem erros comuns, mas também ampliam o raciocínio esperado, destacando a importância do papel do farmacêutico no acompanhamento e manejo dos efeitos adversos. Dessa forma, os *feedbacks* cumpriram plenamente sua função pedagógica de orientar, consolidar o aprendizado e estimular o raciocínio integrado dos estudantes.

5.10 Elaboração de Flashcards

Prompt Inserido na IA:

Elabore 10 flashcards para auxiliar os alunos na memorização de conceitos-chave, como homeostase, meio interno, líquido extracelular e

Líquido intracelular. Apresente os conteúdos de forma clara e objetiva, adequados para posterior inserção em plataformas digitais.

Resposta gerada pelo chat GPT:

Aqui estão 10 flashcards para auxiliar na memorização de conceitos fundamentais em fisiologia humana:

Flashcard 1

Frente: O que é homeostase?

Verso: Homeostase é a manutenção de um ambiente interno estável no organismo, garantindo o equilíbrio de funções vitais mesmo com variações externas.

Flashcard 2

Frente: Qual a função do meio interno no organismo?

Verso: O meio interno é o ambiente onde as células vivem, composto principalmente pelo líquido extracelular, que fornece nutrientes e remove resíduos das células.

Flashcard 3

Frente: Defina líquido extracelular.

Verso: O líquido extracelular é o fluido fora das células, composto por íons e nutrientes essenciais, como sódio e cloro, que ajudam a manter a homeostase.

Flashcard 4

Frente: O que é líquido intracelular?

Verso: Líquido intracelular é o fluido dentro das células, rico em íons como potássio e magnésio, que são essenciais para funções celulares.

Flashcard 5

Frente: Como o corpo mantém o equilíbrio de íons entre os meios intra e extracelular?

Verso: Por meio da bomba de sódio e potássio, que transporta íons sódio para fora e íons potássio para dentro das células, mantendo o gradiente de concentração.

Flashcard 6

Frente: Qual a principal função do hormônio antidiurético (ADH)?

Verso: O ADH promove a reabsorção de água nos rins, ajudando a manter o equilíbrio hídrico e a concentração de líquidos no corpo.

Flashcard 7

Frente: O que é meio interno, segundo Claude Bernard?

Verso: Claude Bernard definiu o meio interno como o ambiente extracelular onde as células estão imersas, essencial para a sobrevivência e função das células.

Flashcard 8

Frente: Qual é o papel dos rins na homeostase?

Verso: Os rins filtram o sangue, regulando a concentração de íons e o equilíbrio hídrico, além de eliminar resíduos metabólicos do corpo.

Flashcard 9

Frente: Como o sistema nervoso participa da homeostase?

Verso: O sistema nervoso detecta mudanças internas e externas e responde rapidamente para ajustar funções corporais, como a temperatura e pressão arterial.

Flashcard 10

Frente: Qual é a função dos íons sódio no líquido extracelular?

Verso: O sódio ajuda a manter o equilíbrio osmótico e é essencial para a condução de impulsos nervosos e a regulação da pressão arterial.

Na verificação da coerência entre o prompt e os flashcards gerados, observou-se que as exigências estabelecidas foram integralmente cumpridas. O prompt determinava a elaboração de dez flashcards destinados à memorização de conceitos centrais do texto base, incluindo homeostase, meio interno, líquido extracelular e líquido intracelular, com apresentação clara, objetiva e adequada para posterior inserção em plataformas digitais. Constatou-se que os flashcards produzidos seguiram fielmente essa orientação, contemplando exatamente os conceitos solicitados e ampliando-os de forma pertinente com elementos estruturantes da fisiologia celular e dos mecanismos de regulação. As definições apresentadas nas faces de frente e verso mantiveram precisão terminológica, concisão e aderência ao conteúdo do texto base, sem introdução de informações externas ou desvios temáticos. Verificou-se ainda que a formatação adotada favorece a utilização em

aplicações digitais, atendendo ao propósito metodológico declarado. Dessa forma, registrou-se que a produção dos flashcards correspondeu de maneira plena ao escopo definido pelo prompt, oferecendo material consistente, alinhado e pedagogicamente adequado para a finalidade prevista na dissertação.

Os flashcards produzidos foram desenvolvidos como ferramentas de estudo, auxiliando na memorização e revisão de conceitos-chave da fisiologia humana. Cada flashcard contém termos técnicos e definições baseadas no texto base, facilitando o aprendizado autônomo dos estudantes que após sua produção podem ser inseridos em aplicativos e plataformas especializadas em Tecnologia da Informação e Comunicação TIC's.

A análise dos flashcards indicou que eles foram elaborados seguindo critérios definidos pela literatura especializada em metodologias ativas de aprendizagem. Os conteúdos estão corretos e alinhados com Hall e Hall (2021), e o formato facilita a retenção de informações importantes. Essa estratégia contribui para o engajamento dos estudantes e complementa as atividades avaliativas.

5.11 Desenvolvimento de Resumo com Glossário de Termos Técnicos

Prompt inserido na IA:

Desenvolva um texto introdutório que dê significado ao conteúdo, seguido de um resumo completo e detalhado do texto base, organizado em tópicos e subtópicos. Ao final, elabore um glossário com os principais termos técnicos abordados, como homeostase, milieu intérieur, fisiologia humana e célula.

Conteúdo gerado pela IA:

Texto Introdutório

Este material foi desenvolvido para introduzir e consolidar o conhecimento sobre a fisiologia humana, destacando a importância da homeostase e dos mecanismos que o corpo utiliza para manter um ambiente interno estável, necessário para o funcionamento celular adequado. Ao longo do texto, os alunos terão uma visão abrangente sobre os conceitos de "meio interno" e os processos fisiológicos que regulam as funções vitais do organismo, especialmente no que se refere à distribuição e manutenção de

líquidos corporais e à interação entre diferentes sistemas do corpo. Este conteúdo é essencial para estudantes da área da saúde, preparando-os para uma compreensão mais profunda do corpo humano e seus mecanismos de controle fisiológico.

Resumo Completo e Detalhado do Texto Base

1. Fisiologia Humana

- *Definição: Fisiologia é o estudo dos mecanismos físicos e químicos que sustentam a vida. Abrange desde organismos simples, como vírus, até o complexo corpo humano.*
- *Fisiologia Humana: Busca explicar as características e os processos que tornam o corpo humano funcional e capaz de responder a estímulos internos e externos, como fome e medo.*

2. Papel da Fisiologia Humana na Medicina

- *Integração com Ciências Básicas: A fisiologia humana liga as ciências básicas à medicina, explicando como células, tecidos e órgãos funcionam de forma integrada.*
- *Sistemas de Controle: Sistemas complexos, como o nervoso e o hormonal, coordenam as funções das células e tecidos, criando uma interação funcional maior que a soma de suas partes.*
- *Fisiopatologia: Estuda os distúrbios das funções corporais, fornecendo base para a medicina clínica.*

3. A Célula como Unidade Viva do Corpo

- *Estrutura e Função: Cada célula é adaptada para desempenhar funções específicas, como o transporte de oxigênio realizado pelas hemárias.*
- *Característica Básica das Células: Todas as células transformam nutrientes em energia e reproduzem células de seu tipo.*
- *Microbiota: O corpo humano hospeda trilhões de microrganismos que vivem em harmonia, exercendo funções essenciais para a nutrição e a imunidade.*

4. Líquido Extracelular: O Meio Interno

- **Composição e Função:** Constitui cerca de um terço dos líquidos do corpo, transportando nutrientes e íons essenciais.
- **Milieu Intérieur:** Termo de Claude Bernard, refere-se ao ambiente estável em que as células residem e operam.
- **Diferença com o Líquido Intracelular:** O líquido extracelular contém sódio e cloro, enquanto o intracelular possui mais potássio e magnésio.

5. Homeostase

- **Definição:** Conceito descrito por Walter Cannon, refere-se à manutenção de um meio interno relativamente constante.
- **Função dos Órgãos e Sistemas:** Cada sistema, como os pulmões e rins, ajuda a manter as condições necessárias para a homeostase.
- **Variação Tolerada:** Alguns constituintes, como o hidrogênio, têm variações mínimas, enquanto outros, como o sódio, possuem intervalos mais amplos.

6. Compensações Homeostáticas na Doença

- **Compensação:** Mesmo em estados de doença, o corpo ativa mecanismos para manter funções vitais, podendo gerar desvios das condições normais.
- **Exemplo da Hipertensão:** Em casos de doenças renais, o corpo pode compensar com a elevação da pressão arterial, o que inicialmente ajuda, mas pode prejudicar outros órgãos a longo prazo.

7. Teoria Básica dos Sistemas de Controle

- **Sistemas de Controle:** O corpo possui sistemas de controle nervosos, hormonais e locais que, juntos, garantem a manutenção da homeostase.
- **Funções Integradas:** As funções do corpo dependem da integração de células, tecidos e órgãos para responder a mudanças e manter a saúde.

Glossário de Termos Técnicos

1. **Homeostase:** *Estado de equilíbrio dinâmico que o corpo mantém para regular variáveis fisiológicas como temperatura, pressão arterial e níveis de íons.*
2. **Milieu Intérieur:** *Termo francês introduzido por Claude Bernard que significa "meio interno" e se refere ao ambiente constante em que as células do organismo vivem.*
3. **Fisiologia Humana:** *Ciência que estuda os processos e mecanismos que mantêm as funções normais do corpo humano.*
4. **Célula:** *Unidade básica da vida que constitui todos os tecidos e órgãos. Cada célula possui características e funções específicas, adaptadas às necessidades do organismo.*
5. **Líquido Extracelular:** *Fluido que se encontra fora das células, rico em íons como sódio e cloro, essencial para o transporte de nutrientes e a manutenção do ambiente celular.*
6. **Líquido Intracelular:** *Fluido dentro das células, contendo íons como potássio e magnésio, essencial para a função celular e a produção de energia.*
7. **Sistema Nervoso:** *Conjunto de estruturas que detecta e responde a mudanças no ambiente interno e externo, regulando diversas funções corporais.*
8. **Sistema Endócrino:** *Sistema que produz hormônios reguladores, como o ADH e a aldosterona, que ajudam a manter o equilíbrio de líquidos e a pressão arterial.*
9. **Fisiopatologia:** *Área da fisiologia que estuda as alterações das funções normais do organismo causadas por doenças ou lesões.*
10. **Potencial de Repouso:** *Diferença de potencial elétrico entre o interior e o exterior da célula, essencial para a condução de impulsos nervosos e a função muscular.*

Na avaliação da correspondência entre o prompt e o conteúdo gerado para o desenvolvimento do resumo com glossário técnico, verificou-se que todas as etapas solicitadas foram integralmente atendidas. O prompt determinava a elaboração de um texto introdutório que atribuísse significado ao conteúdo, seguido de um resumo completo e detalhado do texto base organizado em tópicos e subtópicos, finalizado por um glossário contendo os principais termos técnicos abordados. Constatou-se que a IA produziu um texto introdutório coerente, contextualizando adequadamente o estudo da fisiologia humana e situando o leitor nos conceitos fundamentais do capítulo trabalhado, sem extrações externas ao texto base. O resumo foi estruturado exatamente no formato requisitado, com tópicos e subtópicos que reproduziram integralmente a ordem lógica e temática do texto de referência, mantendo fidelidade conceitual e precisão terminológica. Observou-se também que o glossário foi elaborado conforme solicitado, contendo os termos centrais especificados no prompt e apresentando definições coerentes com o conteúdo do capítulo, sem inserção de elementos alheios à bibliografia. Dessa forma, registrou-se total convergência entre o que foi pedido e o material entregue, assegurando plena aderência metodológica para sua utilização na dissertação.

Foi desenvolvido um resumo para inserção no AVA, acompanhado de um glossário de termos técnicos. Este material tem como objetivo reforçar o entendimento dos estudantes sobre os conceitos fundamentais da fisiologia humana, conforme apresentados no texto base.

A elaboração do resumo e do glossário seguiu critérios da literatura especializada, garantindo clareza, precisão e acessibilidade das informações. O glossário facilita a compreensão de termos complexos, permitindo que os estudantes aprofundem seu conhecimento. A comparação com o material de Hall e Hall (2021) confirmou a fidelidade das informações e a adequação do conteúdo.

5.12 Importância dos *Feedbacks* no AVA

O *feedback* é um elemento crucial no processo de ensino-aprendizagem, pois oferece aos estudantes informações sobre seu desempenho e orientações para melhorias futuras. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como o Moodle, possui um campo específico para a inserção de *feedbacks* abaixo de cada questão, permitindo que os educadores forneçam retornos imediatos e personalizados.

A análise dos *feedbacks* inseridos nas questões revelou que eles foram elaborados de maneira a complementar o processo avaliativo, proporcionando esclarecimentos adicionais e reforçando os conceitos abordados. Esses *feedbacks* desempenham diversas funções importantes:

- Esclarecimento de Dúvidas: Ao explicar por que uma resposta está correta ou incorreta, os *feedbacks* ajudam os estudantes a entender melhor o conteúdo e a corrigir possíveis equívocos.
- Reforço Positivo: *Feedbacks* positivos incentivam a continuidade dos esforços dos estudantes e aumentam sua motivação para a aprendizagem.
- Orientação para Estudos Futuros: Indicações sobre quais tópicos precisam ser revisados ou aprofundados auxiliam os estudantes a direcionar seus estudos de forma mais eficaz.
- Desenvolvimento da Autonomia: Ao receber *feedbacks* detalhados, os estudantes são encorajados a refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem e a buscar soluções independentes para seus desafios.

A importância dos *feedbacks* no AVA é enfatizada pela possibilidade de oferecer um retorno imediato, o que é especialmente valioso em ambientes de aprendizagem online, onde a interação presencial é limitada. Conforme destacado por Nicol e Macfarlane-Dick (2006), *feedbacks* efetivos são essenciais para promover a autorregulação da aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades críticas.

6. CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial (IA), especialmente por meio de ferramentas como o GPT, representa um recurso inovador e eficiente para a criação e customização de conteúdos educacionais no ensino superior. A utilização de prompts personalizados possibilita a geração de resumos, questões e materiais didáticos adaptados, promovendo um aprendizado mais dinâmico, interativo e acessível. Esse processo, quando adequadamente orientado, contribui para a redução da carga administrativa dos professores, permitindo que concentrem seus esforços no desenvolvimento crítico, científico e intelectual dos estudantes.

Contudo, o uso da IA impõe desafios significativos, sobretudo no que se refere à precisão conceitual e à verificação científica dos conteúdos gerados. A curadoria docente torna-se, portanto, indispensável para validar a acurácia, relevância e coerência dos materiais produzidos, garantindo que o conhecimento disseminado esteja em conformidade com as referências bibliográficas, diretrizes curriculares e princípios pedagógicos. Assim, a IA deve ser compreendida como ferramenta de apoio e ampliação do trabalho docente, e não como substituta do papel central do professor na formação acadêmica e humana.

Além disso, a literatura na área ainda é incipiente, sobretudo quando se trata de estudos que abordam o uso da IA na criação de conteúdos com “curadoria docente” e base textual estruturada. Essa lacuna reforça a relevância da presente dissertação, que busca oferecer uma análise aplicada e prática do uso ético, pedagógico e técnico da IA no contexto do ensino superior, contribuindo para um campo ainda em consolidação.

A presente dissertação assume também um caráter instrumental, configurando-se como um manual de referência para professores, com potencial de aplicação transversal em diversas disciplinas e cursos da área da saúde e afins. O conteúdo apresentado poderá orientar docentes na elaboração de materiais avaliativos, estratégias de tutoria e atividades interativas mediadas por IA respeitando sempre os critérios éticos, cognitivos e pedagógicos exigidos pelas instituições de ensino.

Entre os produtos educacionais desenvolvidos ao longo desta pesquisa, destacam-se:

- Flashcards em HTML, criados para auxiliar na fixação de conteúdos teóricos e clínicos, permitindo o estudo ativo e a autoavaliação dos alunos em ambiente digital interativo;
- Páginas completas para treinamento de alunos, com formulários simulados, quizzes interativos e modelos de elaboração de formulários oficiais, como o sistema Vigimed da (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) ANVISA, utilizado para o treinamento acadêmico em farmacovigilância em ambiente simulado;
- Formulários em HTML voltados para anamnese e estudos de caso clínico, que simulam a prática profissional e favorecem o desenvolvimento de competências clínicas e de raciocínio diagnóstico;
- Plataformas e conteúdos para questões interativas, adaptadas ao formato Aiken e às diretrizes da Taxonomia de Bloom, aplicáveis em avaliações formativas e somativas;
- E, por fim, a produção de um livro técnico-pedagógico, em fase de finalização, que compilará os fundamentos teóricos, metodológicos e tecnológicos do uso da IA na educação superior, servindo de apoio para docentes e pesquisadores interessados na integração responsável da tecnologia em suas práticas pedagógicas.

Adicionalmente, estudos recentes ressaltam a necessidade de diretrizes institucionais claras para o uso ético e responsável da IA na educação. Autores como Lima e Costa (2021) e Albuquerque (2024) defendem que a adoção dessa tecnologia deve ir além da automação, fomentando ambientes de aprendizagem que conciliem inovação, pensamento crítico e ética. Nesse sentido, é essencial que as instituições invistam na formação continuada dos educadores, não apenas em aspectos técnicos, mas também nos fundamentos éticos, filosóficos e reflexivos do uso da IA assegurando práticas pedagógicas seguras e conscientes.

A integração da IA ao processo de ensino-aprendizagem, portanto, abre novas perspectivas para a personalização do ensino, a otimização do planejamento didático e o aumento do engajamento discente. A conjugação de métodos tradicionais e tecnologias emergentes tende a criar ambientes de aprendizagem mais flexíveis,

interdisciplinares e inclusivos, capazes de atender às singularidades cognitivas e emocionais dos estudantes. Ressalta-se ainda a importância da utilização de textos base provenientes de bibliografias oficiais e reconhecidas, devidamente adotadas nas disciplinas e cursos aos quais esta pesquisa se vincula. A aplicação da IA a partir de literaturas técnicas e científicas validadas assegura a fidelidade conceitual, o rigor acadêmico e a consistência pedagógica dos conteúdos gerados, promovendo a integração entre a tecnologia e o referencial teórico consagrado. Essa prática contribui ainda para evitar alucinações e inconsistências informativas, comuns em modelos de IA treinados com fontes não oficiais ou não revisadas, garantindo que o conhecimento produzido mantenha alinhamento epistemológico, confiabilidade e legitimidade científica. Assim, reforça-se o compromisso desta dissertação com uma educação superior eticamente responsável, tecnicamente precisa e academicamente sólida, pautada na união entre inovação tecnológica e bases teóricas reconhecidas.

A pesquisa apresenta aderência direta ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Farmacologia & Terapêutica (PPGCFFT) da Universidade Evangélica de Goiás, ao articular inovação tecnológica, formação avançada e prática profissional em saúde por meio da aplicação de IA generativa na produção e curadoria de materiais didáticos para cursos da área da saúde e foi elaborado em conformidade com a legislação brasileira de direitos autorais e com os Termos e Condições de Uso da plataforma VitalSource Technologies LLC (Plataforma Minha Biblioteca) , vigentes e atualizados em 28 de outubro de 2024. Ao propor uma metodologia de curadoria docente aplicada à IA, o estudo contribui para o desenvolvimento de competências críticas, tecnocientíficas e pedagógicas alinhadas às demandas contemporâneas da formação farmacêutica, reforçando que o uso criterioso da IA, aliado à supervisão docente, otimiza a produção de conteúdo, fortalece a personalização das práticas de ensino e qualifica o planejamento pedagógico.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas ampliem a análise dos impactos da IA na prática docente, especialmente quanto à privacidade dos dados, à transparência dos algoritmos e à responsabilidade pedagógica compartilhada entre homem e máquina. Tais investigações são fundamentais para o estabelecimento de políticas e regulamentações éticas que assegurem confiança, segurança e respeito à autonomia dos educadores e alunos, maximizando o potencial transformador da IA na construção de um ambiente educativo moderno, inclusivo e humanizado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASI, B.; WU, Y.; LUO, Z. Artificial Intelligence and Higher Education: A Systematic Review. *Education and Information Technologies*, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417424010339>. Acesso em: 25 out. 2025.

ALBUQUERQUE, José Gicelmo Melo; ABREU, Mirella Teresinha Corrêa de; LIMA, Ivanilton Neves de. O impacto da Inteligência Artificial na personalização do ensino. *Rebena Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 9, p. 182 a 192, 2024. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/242>. Acesso em: 25 out. 2025.

ALMEIDA, P.; FARIAS, T. A personalização do ensino e os desafios da IA no ensino superior. *Revista Brasileira de Educação e Tecnologia*, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsp.edu.br/index.php/rbet/article/view/3121>. Acesso em: 25 out. 2025.

BURKE, Peter. Uma História Social do Conhecimento: de Gutenberg a Diderot. Rio de Janeiro, Zahar, 2003. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Uma-hist%C3%B3ria-social-conhecimento-Gutenberg/dp/8571107114>

COSTA JÚNIOR, A.; SOUZA, M.; MENEZES, R. Inteligência Artificial no Ensino Superior: Flexibilidade e Aprendizagem Personalizada. *Educação e Tecnologia Contemporânea*, v. 5, n. 2, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/tec/article/view/54897>. Acesso em: 25 out. 2025.

COSTA JÚNIOR, João Fernando et al. A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. *Rebena Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 6, p. 246 a 269, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/111>. Acesso em: 25 out. 2025.

FEUERRIEGEL, Stefan; HARTMANN, Jochen; JANIESCH, Christian; ZSCHECH, Patrick. Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*, v. 66, p. 111-126, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00834-7>. Acesso em: 2 dez. 2025.

- FONSECA, A. C. A. et al. O impacto das ferramentas de inteligência artificial na personalização do ensino: benefícios, desafios e implicações. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 17, n. 1, e7207, 2025. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/7207>. Acesso em: 17 set. 2025.
- GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. *Deep Learning*. Cambridge, MIT Press, 2016. Disponível em: <https://www.deeplearningbook.org>. Acesso em: 25 out. 2025.
- HALL, John E.; HALL, Michael E. *Guyton e Hall Tratado de Fisiologia Médica*. décima quarta edição. Rio de Janeiro, GEN Guanabara Koogan, 2021. Disponível em: <https://minhabiblioteca.com.br/books/9788527738025>. Acesso em: 25 out. 2025.
- IBM. Watson Health. Armonk, IBM Corporation, 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/watson-health>. Acesso em: 25 out. 2025.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo, Editora 34, 1999. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Cibercultura-Pierre-L%C3%A9vy/dp/8573261269>
- MARTENS, Marijn; DE WOLF, Ralf; VADENDRIESSCHE, Karel; EVENS, Tom; DE MAREZ, Lieven. Trust in algorithmic decision-making systems in health: A comparison between ADA health and IBM Watson. *Cyberpsychology*, v. 18, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5817/CP2024-1-5>. Acesso em: 2 dez. 2025.
- MERINO CAMPOS, C. The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in Higher Education. *Trends in Higher Education*, v. 4, n. 2, p. 17, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-9585/4/2/17>. Acesso em: 25 out. 2025.
- MONIB, Wali Khan et al. Generative AI and future education: a review, theoretical validation, and authors' perspective on challenges and solutions. *Frontiers in Education*, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11622955/>. Acesso em: 25 out. 2025.
- NÚÑEZ PORTILLA, J. E.; ZAPA CEDEÑO, J. K.; LEÓN JÁCOME, G. O. et al. Systematic Review: Artificial Intelligence in Education 4.0. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2021. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1473947.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

OPENAI. ChatGPT Model Card. San Francisco, OpenAI, 2023. Disponível em: <https://openai.com/research>. Acesso em: 25 out. 2025.

OPENAI. Prompt Engineering Guide and Best Practices. San Francisco, 2023 a 2024. Disponível em: <https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering>. Acesso em: 23 nov. 2025.

OPENAI. Text Generation Best Practices. San Francisco, 2024. Disponível em: <https://platform.openai.com/docs/guides/text-generation>. Acesso em: 23 nov. 2025.

OPENAI. Prompt Engineering for Developers. San Francisco, 2024. Disponível em: <https://platform.openai.com/docs>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ROSSINI, Tatiane. A mediação docente como interatividade: elementos essenciais para a educação na modalidade on-line em ambientes virtuais. Informática na Educação Teoria e Prática, v. 16, n. 1, p. 49 a 66, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/26405>. Acesso em: 25 out. 2025.

PRETTO, Nelson De Luca; RICCIO, Renata. A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais. Educação e Realidade, v. 31, n. 113, p. 1005 a 1022, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/VFYswCwQWfJWmvcy98c6Cqx>. Acesso em: 25 out. 2025.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. quarta edição. Harlow, Pearson Education Limited, 2021. Disponível em: <https://aima.cs.berkeley.edu>. Acesso em: 25 out. 2025.

SANTOS, A.; OLIVEIRA, M. Inteligência Artificial e Ensino: Desafios da Curadoria Docente. Revista de Educação e Contemporaneidade, v. 28, 2023. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/educacao/article/view/13944>. Acesso em: 25 out. 2025.

SHAO, L.; WEISE, K.; METZ, C. Loki's Dance of Illusions: A Comprehensive Survey of Hallucination in Large Language Models, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2507.02870>. Acesso em: 25 out. 2025.

SILVA NETO, S. L.; BARBOSA, P. R. et al. Inteligência Artificial na Educação: Uma Revisão Bibliográfica. *Estudos Pedagógicos*, v. 10, n. 2, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/4390>. Acesso em: 17 set. 2025.

VILLALOBOS, Pablo; HO, Anson; SEVILLA, Jaime; BESIROGLU, Tamay; HEIM, Lennart; HOBBHAHN, Marius. Will we run out of data? Limits of LLM scaling based on human-generated data. *arXiv preprint*, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2211.04325>. Acesso em: 20 nov. 2025.

VOROBYEVA, K. I. et al. Personalized Learning Through Artificial Intelligence: Pedagogical Approaches and Critical Insights. *Contemporary Educational Technology*, v. 17, n. 2, 2025. Disponível em: <https://www.cedtech.net/article/personalized-learning-through-artificial-intelligence-pedagogical-approaches-and-critical-insights-16108>. Acesso em: 25 out. 2025.

WORLD BANK. AI in Education: Digital personalized learning: A cost-effective solution for math remediation for college students in Ecuador. Washington DC, World Bank, 2024. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/en/developmenttalk/digital-personalized-learning-cost-effective-solution-math-remediation-college> . Acesso em: 25 out. 2025.