

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA *CAMPUS* GOVERNADOR
VALADARES**

**PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
BIOLOGIA (PROFBIO)**

Guilherme José Pereira

**O ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS USANDO
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Governador Valadares

2024

Guilherme José Pereira

**O ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
USANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.**

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares, para a obtenção do título de Mestre em ensino de Biologia.

Orientador: Professor Dr. Roberto Queiroga Lautner

Coorientador: Professor Dr. Márcio Luís Moreira de Souza

Governador Valadares

2024

Guilherme José Pereira

O ensino de biologia através da resolução de problemas usando inteligência artificial

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

BANCA EXAMINADORA DE DEFESA



Documento assinado digitalmente

ROBERTO QUEIROGA LAUTNER

Data: 28/05/2024 10:42:43-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Roberto Queiroga Lautner - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares



Documento assinado digitalmente

MARCIO LUIS MOREIRA DE SOUZA

Data: 28/05/2024 17:35:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Márcio Luís Moreira de Souza - Coorientador

Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares



Documento assinado digitalmente

HILTON MANOEL DIAS RIBEIRO

Data: 28/05/2024 11:41:11-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Hilton Manoel Dias Ribeiro -Avaliador Titular Interno

Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares



Documento assinado digitalmente

LUIZ GONZAGA DA SILVA JUNIOR

Data: 28/05/2024 11:12:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Gonzaga da Silva Júnior - Avaliador Titular Interno

Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares



Documento assinado digitalmente

MARCELO AUGUSTO FILARDI

Data: 28/05/2024 07:58:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcelo Augusto Filardi -Avaliador Titular Externo

Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira, Guilherme José .

O ensino de biologia através da resolução de problemas usando inteligência artificial / Guilherme José Pereira. -- 2024.

130 p. : il.

Orientador: Roberto Queiroga Lautner

Coorientador: Márcio Luís Moreira de Souza

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2024.

1. Metodologia de Resolução de Problemas (MRP). 2. Inteligência Artificial. 3. Pressão arterial. 4. Chatbot. I. Lautner, Roberto Queiroga , orient. II. Moreira de Souza, Márcio Luís , coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a oportunidade de conclusão desta etapa a minha esposa Dalila pelo companheirismo, zelo e dedicação. A meus filhos Celina e Samuel, que são minha eterna inspiração. Meus pais, meus irmãos Giovani e Elisvanda e meus familiares que sempre foram espelho e motivo de orgulho.

A meus orientadores, Roberto Queiroga Lautner e Márcio Luis Moreira de Souza, expresso minha sincera gratidão pela orientação, paciência e incentivo ao longo deste processo. Sua expertise e comprometimento foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho, e sou grato pela oportunidade de aprender com sua experiência.

Aos alunos, colegas de pesquisa e amigos que compartilharam ideias, experiências e apoio ao longo desta jornada, em especial Alaiuto Lemito Martins da Silva, Gleidson de Freitas Oliveira, Marcks Pray Costa de Oliveira e Ravi Felipe Vieira dos Santos Silva (O quinto membro) meu muito obrigado. Suas contribuições foram inestimáveis e tornaram este percurso mais enriquecedor e estimulante.

Agradeço também a Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria e a todos os colegas professores, professoras e estudantes por não medir esforços para a conclusão desta pesquisa.

Agradeço ao Profbio e a Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares e seu corpo docente pelos ensinamentos valiosos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Mestrando: Guilherme José Pereira **Data da defesa:** 15 de março de 2024

Título do TCM: O ensino de biologia através da resolução de problemas usando inteligência artificial

Ao ingressar no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO, da Universidade Federal de Juiz de Fora - campus Governador Valadares, uma nova jornada se iniciou em minha carreira como educador. A motivação para embarcar nesse desafio veio da minha busca incessante por aprimoramento e pela oportunidade de integrar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com uma abordagem mais profunda e embasada teoricamente.

O tema escolhido para minha pesquisa foi a utilização da Inteligência Artificial como Ferramenta Didático-Pedagógica para o Ensino de Biologia, com foco na abordagem de resolução de problemas. Essa escolha foi inspirada pela crescente influência da tecnologia na educação e pela minha convicção de que a inovação é fundamental para promover uma aprendizagem significativa e engajadora.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, mergulhei no mundo da Inteligência Artificial e explorei suas possibilidades de aplicação no contexto educacional. Ao longo desse processo, descobri como essa tecnologia pode transformar a experiência de aprendizagem dos estudantes, tornando-a mais interativa, personalizada e envolvente.

Os resultados preliminares da pesquisa revelaram o potencial da Inteligência Artificial para enriquecer o ensino de Biologia. Por meio desta abordagem baseada em resolução de problemas, os alunos foram estimulados a explorar conceitos de forma prática e colaborativa, desenvolvendo habilidades cognitivas e metacognitivas essenciais.

Ao concluir o mestrado, percebi que essa jornada era apenas o começo de uma trajetória de aprendizado contínuo e inovação. Meus planos incluem a continuação dos estudos na área da educação, através do ingresso em um programa de doutorado. Meu objetivo é aprofundar ainda mais minha compreensão sobre as possibilidades de integração da tecnologia no ensino de Biologia e continuar contribuindo para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras.

Durante esse percurso acadêmico fica a gratidão pelas oportunidades de crescimento e aprendizado que o mestrado proporcionou. Estou pronto para enfrentar os desafios e explorar as oportunidades que o futuro reserva, sempre comprometido em buscar a excelência no ensino e na educação.

RESUMO

Os avanços nas tecnologias de informação, especialmente na criação de algoritmos de Inteligência Artificial (IA), revolucionam a comunicação em diversas áreas. Este impacto se estende ao campo educacional, representando uma ruptura significativa em relação aos métodos tradicionais de ensino, especialmente para a geração Z. Este artigo explora o potencial inovador dessas ferramentas na educação, com foco na disciplina de Biologia. Neste contexto, a utilização de tecnologias de informação, como a inteligência artificial, emerge como uma solução promissora para tornar o ensino mais atraente e contemporâneo. A proposta metodológica apresentada neste estudo centra-se na criação de *chatbots* personalizados, destinados a auxiliar os alunos do 2º ano do ensino médio na resolução de problemas biológicos. A experiência adquirida a partir dessa interação foi então compilada em um *e-book*, oferecendo suporte valioso aos professores na construção de seus próprios *chatbots*. Esses *chatbots* são programados para não apenas fornecer informações pertinentes sobre os temas abordados, mas também para orientar os alunos na solução prática de problemas específicos. A metodologia centrada na Resolução de Problemas (MRP) destaca-se como uma abordagem que capacita os alunos a compreender, explicar e intervir positivamente no mundo ao seu redor. *Chatbots*, neste contexto, não são apenas eficientes na resolução de problemas, mas também facilitam uma comunicação mais eficaz entre alunos e professores, contribuindo para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados obtidos ao aplicar essa metodologia são extremamente encorajadores, a BIA recebeu notações altamente positivas, com 81,25% dos alunos atribuindo a nota máxima de 5. Outros 17,5% avaliaram a ferramenta com nota 4, indicando uma satisfação considerável. Apenas 1,25% dos alunos deram nota 3, evidenciando que a maioria percebe o *chatbot* como uma excelente ferramenta de aprendizagem. Os alunos demonstraram maior engajamento e interesse no processo de aprendizagem, enquanto os *chatbots* se mostraram eficazes em orientar os alunos na resolução de problemas específicos. Esta abordagem inovadora não apenas transforma a dinâmica da sala de aula, mas também representa um passo significativo em direção a um ensino mais personalizado e eficiente.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologia de Resolução de Problemas (MRP), Inteligência Artificial, Pressão arterial, Chatbot.

ABSTRACT

Advances in information technologies, especially in the creation of Artificial Intelligence (AI) algorithms, revolutionize communication in several areas. This impact extends to the educational field, representing a significant break in relation to traditional teaching methods, especially for generation Z. This article explores the innovative potential of these tools in education, focusing on the discipline of Biology. In this context, the use of information technologies, such as artificial intelligence, emerges as a promising solution to make teaching more attractive and contemporary. The methodological proposal presented in this study focuses on the creation of personalized chatbots, designed to assist 2nd year high school students in solving biological problems. The experience gained from this interaction was then compiled into an e-book, offering valuable support to teachers in building their own chatbots. These chatbots are programmed to not only provide pertinent information about the topics covered, but also to guide students in practical solution to specific problems. The Problem Solving Methodology (MRP) stands out as an approach that enables students to understand, explain and positively intervene in the world around them. Chatbots, in this context, are not only efficient in solving problems, but also facilitate more effective communication between students and teachers, contributing to improving the teaching-learning process. The results obtained when applying this methodology are extremely encouraging, the BIA received highly positive ratings, with 81.25% of students giving the maximum grade of 5. Another 17.5% rated the tool with a grade of 4, indicating considerable satisfaction. Only 1.25% of students gave it a grade of 3, showing that the majority perceives the chatbot as an excellent learning tool. Students demonstrated greater engagement and interest in the learning process, while chatbots proved effective in guiding students in solving specific problems. This innovative approach not only transforms classroom dynamics, but also represents a significant step towards more personalized and efficient teaching.

KEYWORDS: Problem Solving Methodology (MRP), Artificial Intelligence, Blood pressure, Chatbot.

SIGLAS

MRP – Metodologia de Resolução de Problemas

BIA – Bot de Inteligência Artificial

IA – Inteligência Artificial

AI - Artificial Intelligence

HA – Hipertensão Arterial

HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PSM - Problem Solving Methodology

TDICS - Tecnologias de Informação e Comunicação

GIFS - Graphics Interchange Format

ACM - Análise de Correspondência Múltipla

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Apresentação do projeto BIA	35
Figura 2	Apresentação da BIA e coleta de dados de identificação	36
Figura 3	Apresentação da metodologia da resolução de problemas (MRP)	37
Figura 4	Apresentação do caso fictício de André	38
Figura 5	Identificação do problema	39
Figura 6	Blocos de vídeo	40
Figura 7	Desenvolvimento de soluções	41
Figura 8	Avaliação dos resultados	42
Figura 9	Quiz interativo	43
Figura 10	Resultados das interações	44
Figura 11	Registro da interação do 2º ano REG 1	45
Figura 12	<i>QR Code</i> de acesso a BIA	46
Figura 13	Número de alunos X Tempo de interação	49
Figura 14	Descrição do problema realizada pelos alunos do 2º ano do ensino médio	50
Figura 15	Fatores de riscos para a hipertensão arterial	53
Figura 16	Análise de Correspondência Múltipla (ACM) das respostas dos fatores de riscos	54
Figura 17	Comparação entre as respostas	55
Figura 18	Resultado do quiz	62
Figura 19	Resultado detalhado da questão 1	63
Figura 20	Resultado detalhado da questão 2	65
Figura 21	Resultado detalhado da questão 3	66
Figura 22	Resultado detalhado da questão 4	67
Figura 23	Resultado detalhado da questão 5	68
Figura 24	Modelo <i>E-book</i> do Canva	70
Figura 25	Capa do <i>E-book</i>	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Planejamento para escolha da plataforma de construção do <i>chatbot</i>	31
Quadro 2	Informações importantes na MRP conforme os alunos	51
Quadro 3	Propostas para resolução do problema - Sedentarismo	56
Quadro 4	Proposta para resolução do problema - Estilo de vida	57
Quadro 5	Avaliação da implementação da proposta - Como avaliar	59
Quadro 6	Avaliação da ferramenta pelos alunos	61

SUMÁRIO

	Pág.	
1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (RP)	15
2.2	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POR MEIO DA MRP	16
2.3	A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	19
2.4	IA COMO FERRAMENTA DIDÁTICO/ PEDAGÓGICA	20
2.5	PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS	22
2.6	<i>CHATBOT</i>	22
2.7	ASPECTOS BIOLÓGICOS DA PRESSÃO ARTERIAL	23
2.7.1	DETERMINANTES SOCIAIS	24
2.7.2	AMBIENTE/DIETA	26
2.7.3	FATORES GENÉTICOS/HISTÓRICO FAMILIAR	27
3	OBJETIVOS	29
3.1	OBJETIVO GERAL	29
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
4	METODOLOGIA	30
4.1	ETAPA 1 - PLANEJAMENTO	30
4.2	ETAPA 2 - CONSTRUÇÃO DO <i>CHATBOT</i>	31
4.3	ETAPA 3 - EXECUÇÃO E APLICAÇÃO	32
4.4	ETAPA 4 - ANÁLISE QUALITATIVA DA FERRAMENTA	33
4.5	ETAPA 5 - ELABORAÇÃO DO MANUAL	33
5	RESULTADO E DISCUSSÕES	34
5.1	ETAPA 1 – PLANEJAMENTO	34

5.2	ETAPA 2 - CONSTRUÇÃO DO CHATBOT	34
5.3	ETAPA 3 - EXECUÇÃO E APLICAÇÃO	44
5.4	ETAPA 4 – ANÁLISE QUALITATIVA DA FERRAMENTA	48
5.4.1	DURAÇÃO DA INTERAÇÃO	48
5.4.2	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	49
5.4.3	DESENVOLVIMENTO E PROPOSTAS DE SOLUÇÕES	52
5.4.4	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS NA MRP	58
5.4.5	AVALIAÇÃO DA BIA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM	60
5.4.6	RESULTADO DO QUIZ	62
5.5	ETAPA 5 - ELABORAÇÃO DO MANUAL	69
6	PRODUTO	70
7	CONCLUSÃO	72
8	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE I - Comparação de plataformas de <i>Chatbot</i>	80
	ANEXO I - De professor para professor: como construir um chatbot do zero	85
	ANEXO II - TALE - Termo de assentimento livre e esclarecido	123
	ANEXO III - TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido/responsáveis	124
	ANEXO IV - Parecer de aprovação do CEP	125
	ANEXO V - Captura de tela da programação da BIA em arquivo JSON	127

1. INTRODUÇÃO

Ao estudar Biologia, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. É importante que essas aprendizagens possibilitem que os alunos compreendam, expliquem e intervenham, positivamente, no mundo em que vivem (Sasseron, 2018, p. 1065-1066). Neste sentido é importante consolidar a formação integral dos estudantes, desenvolvendo a autonomia necessária para realizarem seus projetos de vida e, assim, desenvolvam as habilidades que permitam ter uma visão de mundo ampla e heterogênea, tomar decisões e agir nas mais diversas situações, seja na escola, no trabalho ou na vida (BRASIL, 2017, p. 9-19).

Ao longo das últimas décadas, as tecnologias digitais da informação e comunicação, também conhecidas por TDICs, têm alterado nossas formas de trabalhar, comunicar, de relacionar e aprender. “O mais incrível, é a maneira em que a era digital transformou o modo como as pessoas vivem e se relacionam umas com as outras e com o mundo que as cerca” (Palfrey & Gasser, 2011, p. 13). Segundo Castells (2022, p. 22), “a construção de uma cultura multimodal e no processamento digital de informações cria um hiato geracional entre aqueles que nasceram antes da Era da Internet (1969) e aqueles que cresceram em um mundo digital”, também conhecido como Geração Z ou Nativos Digitais, são todos que nasceram após a década de 1970 nos Estados Unidos e no Brasil os que nasceram entre 1995 a 2010. Esses indivíduos chegaram *online* quando as TDICs já haviam se estabelecido e, segundo Palfrey e Gasser (2011, p. 14), “todos eles têm acesso às tecnologias e todos têm habilidades para usar essas tecnologias”.

Na educação, as TDICs são incorporadas às práticas docentes como meio para promover aprendizagens mais significativas, visando apoiar os professores na implementação de metodologias de ensino ativas, alinhando o processo de ensino-aprendizagem à realidade dos estudantes e despertando maior interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas da educação básica (BRASIL, 2017, p. 17). “O uso da tecnologia no ensino não faz sentido se for apenas porque achamos que é 'legal'” (Palfrey & Gasser, 2011, p. 276). As razões pelas quais

as TDCIs e recursos digitais devem, cada vez mais, estarem presentes no cotidiano das escolas, no entanto, não se esgotam aí. É necessário promover a alfabetização e o letramento digital, tornando acessíveis às TDICs e as informações que circulam nos meios digitais, oportunizando a inclusão digital (BRASIL, 2017, p. 461-467). E de acordo com Castells (2022, p. 22), “as novas tecnologias também estão fomentando o desenvolvimento de espaços sociais de realidade virtual que combinam sociabilidade e experimentação com jogos de interpretação de personagens”.

O avanço da tecnologia nas últimas décadas trouxe consigo tanto vantagens quanto desafios para o processo educacional (Leite, 2021, p. 11). Embora as ferramentas digitais prometam facilitar o acesso à informação e promover a aprendizagem, há evidências crescentes de que seu uso excessivo pode ter efeitos prejudiciais sobre os alunos. O grande perigo do uso intenso da tecnologia é a distração que ela promove. Crianças e adolescentes são constantemente bombardeados com estímulos digitais, o que pode resultar em distrações constantes e fragmentação da atenção durante as atividades de aprendizagem (Silva, 2021, p. 48 - 51).

Além disso, a tecnologia não substitui a capacidade humana de reflexão e síntese. O hábito de simplesmente copiar e colar informações sem processá-las profundamente pode levar a uma aprendizagem superficial (Lucena, 2021, p. 11 - 14).

O uso excessivo de dispositivos eletrônicos pode comprometer o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais. Habilidades como atenção, memória de trabalho e pensamento crítico são fundamentais para o aprendizado eficaz e podem ser prejudicadas pelo uso prolongado de tecnologia. Isso significa reconhecer os desafios que a tecnologia apresenta e garantir que seu uso na sala de aula seja uma ferramenta complementar ao invés de uma distração prejudicial (Mendes, 2023, p. 50 - 65).

Contrapondo esses argumentos, diversos estudos documentam o impacto positivo da integração de tecnologias na aprendizagem dos estudantes. Por exemplo, uma pesquisa conduzida por Simomukay (2018, p. 22) evidenciou que a utilização de ferramentas interativas, como *chatbots*, resultou em maior engajamento dos alunos, estimulando a participação ativa e aprofundando a compreensão dos conceitos abordados. A eficácia da

abordagem proposta, que tem em vista integrar tecnologias educacionais, como os *chatbots*, no ensino de biologia através da MRP, encontra respaldo em evidências substanciais provenientes de estudos de casos e pesquisas empíricas. Além disso, estudos de casos específicos, como o realizado por Barros & Guerreiro (2019, p. 428), demonstraram que a aplicação da MRP em conjunto com tecnologias inovadoras proporcionou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e promovendo uma assimilação mais efetiva dos conteúdos. Essas evidências robustas corroboram a premissa de que a integração de *chatbots*, aliada à MRP, pode efetivamente contribuir para uma experiência de aprendizagem enriquecedora e alinhada às demandas contemporâneas da educação.

Neste sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz em seu arcabouço o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais em todas as áreas do conhecimento e tendo como objetivo o próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais, como destaca a competência geral 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p. 9)

Neste cenário, a Biologia é uma das disciplinas mais relevantes do currículo durante a formação básica, permitindo a discussão de temas transversais com uma inata vocação para a promoção de debates intensos da contemporaneidade, tornando as aulas um ambiente formidável para a formação de cidadãos críticos e atentos às mudanças sociais (Krasilchik, 2019, p. 13-23). Os temas abordados na Biologia, embora instigante, apresentam em vários momentos um elevado grau de dificuldade no processo de aprendizado, desafiando os professores à elaboração de ferramentas que auxiliem no processo de ensino, que estimulem o interesse do estudante e melhore a experiência de aprendizado. Nesse contexto, as TIDCs surgem com um portfólio ilimitado de possibilidades didático-pedagógicas: fóruns, grupos de discussão, salas de aula virtuais, vídeos, *podcasts* e, em especial, *chatbot* (Silva & Moraes, 2014, p. 6-7).

Neste sentido, objetivo central desta pesquisa é explorar a integração da inteligência artificial, notadamente através da implementação de *chatbots*, como uma ferramenta inovadora no contexto do ensino de Biologia. Busca-se não apenas avaliar o impacto dessa abordagem na eficácia do processo educacional, mas também desenvolver um manual prático e intuitivo que permita os docentes a empregar essa tecnologia de maneira efetiva. A investigação visa, portanto, preencher lacunas existentes na literatura educacional, oferecendo percepções específicas sobre como a inteligência artificial pode ser mais adequadamente utilizada para promover a aprendizagem significativa em Biologia. Ao final, almeja-se não apenas fornecer uma contribuição substancial para a prática pedagógica, mas também oferecer um roteiro claro e aplicável para que educadores possam incorporar com sucesso a inteligência artificial aos seus métodos de ensino, maximizando o potencial de envolvimento e compreensão dos alunos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MRP)

No século XXI, a complexidade das demandas sociais e profissionais impõe a necessidade de indivíduos aptos a lidar com situações desafiadoras e resolver problemas reais (Queiroz, 2012, p. 28). Diante desse cenário, torna-se imperativo reavaliar as práticas pedagógicas tradicionais, abraçando abordagens inovadoras que incentivem os estudantes a aprimorar suas habilidades cognitivas superiores (Sá & Paixão, 2015, p. 246). Paralelamente, é fundamental reconhecer que "o amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional" (Kenski, 2004, p. 92). Nesse contexto, a Metodologia de Resolução de Problemas (RP) emerge como uma rota promissora para atingir esse propósito.

A MRP tem suas raízes na Teoria Construtivista proposta por Jean Piaget. Segundo este autor, o conhecimento é construído pelo sujeito através da interação com o meio físico e social (Munari, 2010, p. 23). Nesse sentido, García (2002, p. 95) ressalta que na perspectiva de Jean Piaget a MRP proporciona aos alunos a oportunidade de vivenciar situações autênticas de aprendizagem, em que eles são desafiados a mobilizar seus conhecimentos prévios e construir novas compreensões.

Essa abordagem envolve o desenvolvimento de projetos ou situações-problema autênticos, nos quais os alunos são incentivados a formular hipóteses, coletar dados relevantes, analisá-los criticamente e chegar a conclusões fundamentadas (Queiroz, 2012, p. 27). Além disso, autora enfatiza a colaboração entre os estudantes, incentivando-os a trabalhar em equipe para buscar soluções criativas e compartilhar conhecimentos. Em um estudo realizado por Silva; Souza & Almeida (2020, p. 200), verificou-se que a adoção da MRP no ensino contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos alunos, além de promover um maior engajamento com o conteúdo. E conforme os resultados de uma pesquisa conduzida por Santos; Falcão & Mello (2019, p. 333), a aplicação da RP na área de

ciências naturais estimulou a curiosidade e a criatividade dos estudantes, favorecendo a construção do conhecimento científico de forma mais profunda e significativa.

É importante ressaltar que, quando confrontados com problemas, os estudantes aprendem a formar estratégias para solucioná-los por meio do planejamento de etapas, e ainda recorrendo aos erros para buscar novas alternativas. Além disso, os estudantes conquistam o espírito de pesquisa, por deverem consultar, experimentar, organizar dados, sistematizar resultados e ainda fazer a validação das soluções encontradas (Vieira, 2012, p. 116).

Portanto, através dessa abordagem, os alunos são expostos a desafios complexos que exigem o uso do pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. Nesta premissa, a tecnologia não é apenas uma ferramenta auxiliar, mas uma força transformadora que redefine os processos de ensino e aprendizagem, desafiando as estruturas convencionais e promovendo uma educação mais adaptada às demandas da sociedade contemporânea (Lévy, 2003, p.150).

Neste sentido, ao lidarem com situações-problema, os estudantes têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos em contextos reais, aproximando-se da prática profissional. Isso facilita a transferência do conhecimento adquirido para novas situações, tornando a aprendizagem mais significativa e duradoura (Dewey, 2021, p. 27-28).

É oportuno e relevante o desenvolvimento de novos formatos de ensino em face às atuais demandas dos estudantes. O uso de tecnologias de informação norteadas pela metodologia de aprendizagem em MRP surge como uma necessidade do ensino educacional contemporâneo.

2.2. O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POR MEIO DA MRP

O ensino por investigação permite dar resposta às exigências do mundo atual, sendo por isso, uma abordagem valorizada nos currículos, quer nacionais, quer internacionais, para o ensino de ciências naturais. Esta proposta promove uma abordagem construtivista, valoriza o

ensino por investigação, integra a perspectiva Ciência - Tecnologia - Sociedade - Ambiente e fomenta a avaliação como aprendizagem (Ribeiro; Passos & Salgado, 2020, p. 16).

Nos últimos anos, há um crescente interesse na adoção de abordagens inovadoras no campo da educação. Uma dessas abordagens é a MRP no ensino investigativo, que visa promover uma aprendizagem mais significativa e transformadora por meio do engajamento ativo dos alunos na solução de problemas autênticos (Polya, 1995, p. 6).

Muitos profissionais estão buscando na MRP uma alternativa metodológica para aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem, por ser um dos modos de fazer com que o educando reflita, proponha e planeje ações de resolução para as situações propostas (Ribeiro; Passos & Salgado, 2020, p. 10). Existem muitas abordagens para o ensino por investigação, porém, todas têm seu início em um problema a ser analisado e, a partir do problema, deve-se criar hipóteses e realizar um planejamento para obtenção de informações e resolução, este processo é caracterizado como investigação científica (Vieira, 2012, p. 45-46).

Em muitos aspectos, resolver um problema requer a adoção de estratégias e procedimentos opostos à intuição ou às regras heurísticas habitualmente empregadas em contextos informais (Pozo, 1988, p. 22). O uso de estratégias mais sofisticadas para a solução de problemas exigiria, então, em determinados contextos escolares e não escolares, a superação ou o abandono, dessas formas simples ou intuitivas de raciocínio. Sendo assim, há necessidade de se construir enunciados bem estruturados para auxiliar o entendimento e compreensão do que precisa ser resolvido, podendo favorecer as potencialidades da metodologia da MRP no ensino de Biologia (Pozo, 1988, p.24).

Meneghelli *et al.* (2018, p. 217) ressalta que a MRP pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de diversos conceitos, aproximando esses conceitos da realidade dos estudantes, quando utilizada adequadamente. A MRP exige do estudante e do professor a criatividade, além disso, permite que o estudante participe da resolução e construção dos conceitos, auxiliando desta forma em uma aprendizagem significativa (Meneghelli *et al.*, 2018, p. 227).

Partindo dessa natureza epistemológica racionalista, a metodologia de RP possibilita a modelação de diferentes percursos para a resolução de um problema teórico ou empírico e, ainda, a obtenção de distintas resoluções para um mesmo enunciado (Ribeiro; Passos & Salgado, 2020, p. 6). Fica claro que a abordagem problematizadora pode ser usada para resolução de problemas investigativos, com o professor preparando o material, usando o ensino por investigação e, a partir da resolução, promover a pesquisa, protagonismo e a motivação do aluno na construção de seu aprendizado (Onuchic & Noguti, 2014, p. 53-55).

Para abordar o assunto através da MRP serão observadas as diretrizes propostas por Polya (1995, p. 25-27) como: compreender o problema; verificar como os itens estão inter-relacionados para estabelecimento de um plano; execução do plano; e retrospecto da resolução. Ressalta-se que durante a MRP, ao ser questionado, é importante que o *chatbot* indique o caminho por meio de perguntas secundárias, sem fornecer respostas prontas, levando os estudantes a construir suas próprias estratégias e, também, avaliá-las conforme progride na resolução. Chama-se a atenção quanto ao nível de dificuldade do problema deve ser adequado ao nível escolar dos estudantes, para a averiguação ser coerente, não se tornando um problema trivial e nem mesmo um problema intangível (Meneghelli *et al.*, 2018, p. 219).

2.3. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

A inteligência artificial (IA) é um campo interdisciplinar da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Esses sistemas são projetados para aprender com dados, identificar padrões, fazer inferências e tomar decisões, tudo isso de forma autônoma. Em sua essência, a IA visa replicar e emular processos cognitivos humanos, como raciocínio, aprendizado, resolução de problemas e tomada de decisões, utilizando algoritmos, modelos matemáticos e técnicas de computação avançadas (Russell & Norvig, 2013, p. 44-46).

A história da IA remonta há muitas décadas, com avanços significativos em várias áreas. Um dos marcos iniciais foi o trabalho de Alan Turing, que propôs a ideia de uma "máquina universal" capaz de simular qualquer processo computacional. Em seu artigo de

1950, "*Computing Machinery and Intelligence*", ele questionou se as máquinas poderiam ser inteligentes e desenvolveu o conceito do Teste de Turing como um critério para medir a inteligência artificial (Turing, 1950, p. 456-458).

Outro ponto importante na história da IA é o surgimento do campo da Lógica Simbólica no final dos anos 1950 e início dos anos 1960. John McCarthy, um dos principais pioneiros da IA, definiu a IA como "a ciência e engenharia de construir máquinas inteligentes". Ele também cunhou o termo "inteligência artificial" em uma conferência realizada em 1956 na Universidade de Dartmouth (Russell & Norvig, 2013, p. 41-42). Um exemplo notável do uso da IA na resolução de problemas é o sistema especialista MYCIN, desenvolvido por Edward Shortliffe no final dos anos 1970. O MYCIN foi projetado para diagnosticar doenças bacterianas e recomendar tratamentos adequados com base em informações clínicas fornecidas pelos médicos (Shortliffe, 1975, p. 310).

A IA desempenha um papel fundamental nos últimos anos. A utilização de algoritmos de aprendizado de máquina e técnicas de mineração de dados tem permitido analisar grandes conjuntos de dados educacionais para identificar padrões e tendências (McCarthy *et al.*, 1955, p. 12-13; Russell & Norvig, 2013, p. 41-45). Isso possibilita a personalização do ensino, adaptando-o às necessidades individuais dos alunos. Como afirmou Boden *et al.* (2006, p. 167), "a IA pode oferecer novas ferramentas para aprimorar a educação e facilitar o aprendizado".

Neste sentido, Correia (2021, p.12) afirma que:

“O campo da IA é derivado e inovador, abrange estudos sobre sistemas de passo a passo instrutivos, personalizados, sistemas instrucionais e de diálogos, análise de escrita do aluno, agentes inteligentes em jogos baseados em ambientes, *chatbots* de suporte ao aluno, entre outros. Além desses, ainda explora a aprendizagem e as práticas educacionais para o desenvolvimento de ferramentas baseadas em IA para ajudar compreender a aprendizagem e outras questões investigadas por muito tempo pelas ciências da aprendizagem, que podem ser aplicadas em sala de aula”.

Mediante as considerações anteriores, o avanço tecnológico tem impulsionado inúmeras transformações e mudanças em diversos aspectos, principalmente em relação às

formas de interpretar e de representar as informações do mundo, de se comunicar e interagir, e formular e reformular problemas.

Além disso, a IA é aplicada no desenvolvimento de sistemas tutoriais inteligentes, que dão *feedback* personalizado aos alunos, ajudando-os a entender conceitos complexos e superar dificuldades específicas (Russell & Norvig, 2013, p. 57). Segundo Van der Aalst *et al.* (2023, p. 42), "esses sistemas podem melhorar significativamente o processo de aprendizagem, permitindo que os alunos avancem em seu próprio ritmo e recebam suporte individualizado".

Momentos históricos adicionais na história da IA incluem o surgimento da rede neural artificial (modelo computacional que se inspira na estrutura e funcionamento do sistema nervoso humano) em meados dos anos 1940 com o trabalho de Warren McCulloch e Walter Pitts, bem como o sucesso do *Deep Blue*, um sistema de computador desenvolvido pela IBM que venceu o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov em 1997 (Russell & Norvig, 2013, p. 43; Van Der Aalst *et al.*, 2023, p. 23). Desde os primeiros trabalhos até as aplicações atuais em diagnóstico médico e educação personalizada, a IA continua a evoluir e impactar positivamente várias áreas da sociedade (Russell & Norvig, 2013, p. 42-44).

2.4. IA COMO FERRAMENTA DIDÁTICO/PEDAGÓGICA

O uso de tecnologias de informação e Inteligência Artificial (IA) tem se transformado ao longo dos anos - afirmando sua origem multidisciplinar. Por ser uma ferramenta multifacetada, o uso desse tipo de abordagem no campo educacional tem apontado para uma mudança indelével de paradigma, forçando o professor a incorporar tais ferramentas durante a elaboração do plano de curso (Vicari, 2021, p. 73 – 74). O processo atual de transformação tecnológica expande-se em razão da sua capacidade de criar uma interface entre campos tecnológicos mediante a uma linguagem digital comum (Castells, 2022, p. 87). A linguagem digital promove uma crescente integração entre mentes e máquinas, promovendo desenvolvimento nunca visto na área da Biologia e educação (Castells, 2022, p. 88).

A IA tem mostrado aplicações dos sistemas de informação, favorecendo a geração de robôs “inteligentes” que através de sua programação permite realizar muitas tarefas que

necessitam de uma alta capacidade de inferência, percepção, dedução e simulação (Aldosari, 2020, p. 145). O uso de IA na educação pode ser definido como um campo de pesquisa multi e interdisciplinar cujo objetivo é o ensino e aprendizagem com ferramentas que buscam tecnologias mais “inteligentes”, preditivas e inovadoras (Correia, 2021, p.11), concordando com Zatti *et al.* (2022, p. 267) que afirmam que “a IA é um campo de estudo multidisciplinar”.

O mercado de trabalho exige mão de obra cada vez mais qualificada que tenha habilidades e competências não apenas na área de formação mas também em tecnologias digitais, cada vez mais necessárias para o desenvolvimento e dinamismo das atividades laborais (Castells, 2022, p. 88). Diante deste cenário, Aoun (2017, p. 19) defende que a educação deve trabalhar três competências básicas e requisitadas pelas novas vagas no mercado de trabalho: Alfabetização de Dados (ler, analisar, interpretar e usar uma vasta gama de dados, como big data); Alfabetização Tecnológica (compreensão dos princípios de codificação, linguagem de programação) e Alfabetização Humana (preparar os estudantes para o meio social).

Nesse sentido, a IA disponibiliza um conjunto de recursos interessantes com potencial para aplicação como instrumento de ensino e aprendizagem baseado na metodologia RP (Meneghelli *et al.*, 2018, p. 221).

Sendo assim, “compreender o tempo atual da cibercultura, visualizando um espaço fértil para a produção do conhecimento e na ciberdemocracia” (Miranda, 2021, p. 63). Como argumenta Lévy (2003, p. 149-151), as tecnologias digitais não se limitam a fornecer novos instrumentos para a disseminação do saber, elas também alteram de maneira profunda o nosso processo de aprendizado, estimulam a edificação conjunta do conhecimento e incentivam a colaboração interconectada, redefinindo assim como adquirimos e compartilhamos informações.

2.5. PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS

“A programação baseada em blocos é frequentemente um ponto de partida para a programação” (Fraser, 2015, p. 49-50). A linguagem de programação em blocos foi desenvolvida especialmente para crianças, ao usar uma interface gráfica de simples compreensão e utiliza apenas blocos parecidos com brinquedos de montar como o Lego (Souza; Falcão & Mello. 2021, p. 11). A programação em bloco foi projetada especificamente para ser autodidata e seu funcionamento parte do princípio de arrastar um bloco para que esse bloco se conecte a outros (Fraser, 2015, p. 49-50).

Nesse contexto, Pasternak; Fenichel & Marshall (2017, p. 21-23), enfatizam a praticidade do planejamento programático na formulação apropriada de *chatbots*. Destacam-se os seguintes elementos:

- a) Escopo: O que os usuários podem fazer com o *chatbot*? O que os usuários não podem fazer com o *chatbot*? Quais são os objetivos do usuário?
- b) Vocabulário: Serão utilizados imagens, textos ou vídeos? Qual é a fonte de informação que será usada para a construção da linguagem?
- c) Interação: Como será a interação com o usuário? Como será feita a divulgação do *chatbot*? Como será realizado o *feedback* da interação?

Este enfoque metodológico contribui para a maximização da eficácia, usabilidade e adaptabilidade do *chatbot* diante das demandas dinâmicas do ambiente de interação.

2.6. CHATBOT

“Um *chatbot* é um sistema capaz de conversar com um usuário em linguagem natural, de maneira a simular um diálogo humano” (Kuyven *et al.*, 2018, p. 123). Segundo Júnior & Carvalho (2018, p.73), o *chatbot* é caracterizado por um código cuidadosamente concebido para automatizar diversas funções do cotidiano, ele se destaca como uma inovação tecnológica essencial, focada especialmente na interação com seres humanos.

De acordo com Simomukay (2018, p. 22), os *chatbots* podem impactar positivamente na educação, suprir e complementar métodos tradicionais de ensino e aprendizagem, ao serem capazes de “dialogar” com os alunos. Assim, os *chatbots* podem desempenhar um papel

inovador e importante no fornecimento de conteúdo e na avaliação pedagógica, tornando o processo de aprendizagem lúdico e interessante. De acordo com Aoun (2017, p. 75), o *chatbot*, atuando como instrutor, tem o potencial de orientar, ajudando a perceber como a capacidade de analisar um problema complexo por meio de diversas perspectivas interdisciplinares. Essencialmente, a chave reside em permitir que os alunos compreendam a importância da aquisição de novas habilidades literárias e do desenvolvimento das capacidades cognitivas para desempenhar um papel crucial nesse contexto.

Segundo Barros & Guerreiro (2019, p. 411), é inegável a importância da utilização dos *chatbots*, não só pela facilidade da sua criação, como também pelos benefícios que trazem à dinâmica entre tutores, alunos e às próprias instituições de ensino. As novas tecnologias emergentes e o uso da IA através da ferramenta *chatbots* têm contribuído para uma “humanização” e aprendizagem crescentes por parte destes aplicativos, permitindo uma comunicação quase “natural” entre o homem e a máquina.

Neste sentido, a proliferação dos *chatbots* por todo o mundo é uma realidade, com uma sofisticação e eficiência crescentes. Assim, “a incorporação das TDICs no cenário educativo movimentou questionamentos favoráveis, que apontam que sua utilização no espaço escolar pode ser benéfica e capaz de promover mudanças nas práticas pedagógicas” (Silva & Moraes, 2014, p. 8).

2.7. ASPECTOS BIOLÓGICOS DA PRESSÃO ARTERIAL

De acordo com Barroso *et al.* (2020, p. 299) “a hipertensão arterial é considerada um dos principais fatores de risco modificáveis e um dos mais importantes problemas de saúde pública”.

Segundo Maciel (2001, p. 409), “a hipertensão arterial sistêmica (HAS) constitui-se em um fator de risco importante para mortalidade e morbidade cardiovascular”. E conforme Barroso *et al.* a HAS “é uma doença crônica não transmissível definida por níveis pressóricos, em que os benefícios do tratamento (não medicamentoso e/ ou medicamentoso) superam os riscos” (2020, p. 528).

Outro fator é que, por ser geralmente assintomática, a HAS muitas vezes progride com modificações estruturais e/ou funcionais em órgãos-alvo, como o coração, cérebro, rins e vasos. Constitui o principal fator de risco modificável com associação independente, linear e contínua para doenças cardiovasculares, doença renal crônica e óbito prematuro (Barroso *et al.*, 2020, p. 528).

Neste sentido, apesar de 95% dos pacientes hipertensos desenvolverem a HAS de maneira idiopática, consideram-se, todavia, três fatores predispoem o indivíduo para elevação da pressão arterial (PA), destacando-se: determinantes sociais (riqueza e renda; educação; ocupação/emprego; acesso ao sistema de saúde) (Arruda *et al.*, 2023, p. 7), genética/epigenética (múltiplos alelos com poucos efeitos; interação gene/gene; mecanismos epigenéticos; programação fetal) (Barroso *et al.*, 2020, p. 528) e ambiente/dieta não saudável (consumo elevado de sódio; diminuição do consumo de potássio; sedentarismo e sobrepeso/obesidade) (Carey *et al.*, 2018, p. 1280).

2.7.1. DETERMINANTES SOCIAIS

Os determinantes sociais desempenham um papel crucial na saúde cardiovascular, incluindo o aumento da HAS (Nobre *et al.*, 2020, p. 335). A HAS é uma condição complexa e multifatorial, influenciada por uma combinação de fatores genéticos, ambientais e sociais. No contexto dos determinantes sociais de saúde, a HAS apresenta uma natureza complexa envolvendo diversos fatores inter-relacionados (Barroso *et al.*, 2020, p. 552).

Nesse sentido, programas contínuos de educação em saúde são fundamentais e devem ser direcionados a vários segmentos da população, como estudantes do ensino fundamental e médio, equipes de instituições, colaboradores de empresas e a comunidade em geral. Essa abordagem abrangente visa envolver e conscientizar diferentes setores da sociedade sobre a importância da promoção da saúde e da adoção de hábitos de vida saudáveis (Barroso *et al.*, 2020, p. 532). Estudos, como o de Nobre *et al.* (2020, p. 338), ressaltam que indivíduos de grupos socioeconômicos mais baixos enfrentam maior risco de desenvolver hipertensão devido às condições de vida desfavoráveis, estresse crônico e acesso limitado a recursos de

saúde. A implementação de mudanças no estilo de vida é desafiadora, demandando a participação ativa da sociedade.

Outro fator relevante a ser considerado são as diferenças regionais na prevalência de HAS, que podem ser atribuídas à distribuição não uniforme de fatores gerais que interferem na regulação da pressão arterial, como o alto consumo de sal, álcool e estresse, entre outros. Esses fatores ambientais e comportamentais podem ser influenciados pelos determinantes sociais, como condições de vida, acesso à educação, emprego e serviços de saúde, bem como fatores culturais e interações sociais (Barroso *et al.*, 2020, p. 531) e, para Arruda; Souza & Lautner (2023, p. 7), “o histórico familiar, o sedentarismo e os hábitos alimentares são fatores de risco para hipertensão e obesidade”.

Além disso, a falta de acesso à educação pode influenciar negativamente os hábitos de saúde, contribuindo para o aumento da pressão arterial. Pesquisas, como as revisadas por Steptoe *et al.* (2019, p. 22) e Arruda; Souza & Lautner (2023, p. 8), sugerem que a educação formal está inversamente relacionada à hipertensão, indicando que níveis mais baixos de educação podem ser um fator de risco independente para a elevação da pressão arterial.

No âmbito ocupacional, a ocupação e o emprego desempenham um papel significativo nos determinantes sociais da saúde. Indivíduos em empregos mais precários e instáveis muitas vezes enfrentam condições de trabalho estressantes e podem ter menos controle sobre seu ambiente, contribuindo assim para a HAS (Steptoe *et al.*, 2019, p. 17). Adicionalmente, o acesso limitado ao sistema de saúde, um determinante social essencial, pode resultar em diagnóstico tardio e gestão inadequada da pressão arterial. As disparidades no acesso aos cuidados de saúde contribuem substancialmente para as discrepâncias na saúde cardiovascular, incluindo a hipertensão (Nobre *et al.*, 2020, p. 338-340). Em estudo realizado por Arruda; Souza & Lautner (2023) entre alunos de escola público no município de Coronel Fabriciano conclui-se que, em conjunto, esses determinantes sociais interagem de maneira complexa, enfatizando a importância de abordagens holísticas e políticas de saúde que

considerem não apenas os fatores biológicos, mas também os determinantes sociais na prevenção e no controle da hipertensão.

2.7.2. AMBIENTE/DIETA

Hábitos alimentares, muitas vezes moldados por fatores socioeconômicos, incluindo acessibilidade a alimentos saudáveis e hábitos culturais, destacam a complexidade dos determinantes sociais na saúde cardiovascular (Barroso *et al.*, 2020, p. 560).

O aumento no consumo de sódio e a diminuição no consumo de potássio desempenham papéis fundamentais. Estudos, como o conduzido por He *et al.* (2013, p. 3-5), ressaltam que o consumo excessivo de sódio está fortemente associado a alterações na pressão arterial. Segundo Barroso *et al.* (2020, p. 531), “a redução no consumo de sal na população brasileira continua sendo prioridade de saúde pública, mas requer um esforço combinado entre indústria de alimentos e governos nas diferentes esferas”.

Por outro lado, a ingestão inadequada de potássio, um mineral crucial na regulação do equilíbrio hídrico e eletrolítico, também está correlacionada com a hipertensão (He *et al.*, 2013, p. 4), de acordo com Barroso *et al.* (2020, p. 531) “sua ingestão pode ser aumentada pela escolha de alimentos pobres em sódio e ricos em potássio, como feijões, ervilha, vegetais de cor verde-escura, banana, melão, cenoura, beterraba, frutas secas, tomate, batata-inglesa e laranja”.

Além dos padrões alimentares, comportamentos como sedentarismo, sobrepeso e obesidade são determinantes sociais que contribuem significativamente para o aumento da pressão arterial. “O sedentarismo é um dos dez principais fatores de risco para a mortalidade global, causando cerca de 3,2 milhões de mortes a cada ano” (Barroso *et al.*, 2020, p. 531). A inatividade física, por exemplo, está associada ao desenvolvimento da hipertensão, influenciando negativamente a regulação da pressão arterial, como indicado em pesquisas como a de Mozaffarian *et al.* (2016, p. 78-86). Da mesma forma, o sobrepeso e a obesidade estão frequentemente correlacionados ao aumento da pressão arterial, conforme evidenciado em estudos como o de Hall *et al.* (2015, p. 2-3). Esses fatores comportamentais, muitas vezes

interligados, refletem não apenas escolhas individuais, mas também determinantes sociais mais amplos, incluindo acesso a ambientes propícios à prática de atividades físicas e disponibilidade de alimentos saudáveis em comunidades (Hall *et al.*, 2015, p. 7-8; Mozaffarian *et al.*, 2016, p. 78-86). Assim, a compreensão desses determinantes sociais é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle da hipertensão.

No âmbito do estresse, Sapolsky (2004, p. 66-68), em suas pesquisas, evidencia que o sistema nervoso simpático, ativado durante situações estressantes, desempenha um papel crucial na elevação aguda da pressão arterial. Esta interação entre fatores emocionais e a resposta do sistema cardiovascular destaca a complexidade da regulação da pressão arterial.

2.7.3. FATORES GENÉTICOS / HISTÓRICO FAMILIAR

O componente genética não pode ser negligenciado nesse contexto. Estudos liderados por Cooper (1998, p. 403-421) destacam a predisposição genética como um determinante significativo na variabilidade interindividual da pressão arterial. Essa compreensão genética abre portas para abordagens personalizadas na prevenção e tratamento da hipertensão.

Fatores genéticos têm sido consistentemente identificados como influências significativas na regulação da pressão arterial, conforme destacado em estudos como o de Lifton *et al.* (2001, p. 546). “Os fatores genéticos podem influenciar os níveis de PA entre 30-50%” (Barroso *et al.*, 2020, p. 542). Sendo assim, a hereditariedade desempenha um papel crucial na transmissão de características relacionadas à pressão arterial, e a “presença de antecedentes familiares de hipertensão aumenta o risco de desenvolvimento dessa condição” (Lifton *et al.*, 2001, p. 551). Além disso, os fatores epigenéticos, que envolvem modificações na expressão gênica sem alterações na sequência de DNA, também estão associados à regulação da pressão arterial. Pesquisas, como as de Almeida (2021, p. 28), sugerem que eventos durante o desenvolvimento fetal podem influenciar a expressão gênica e predispor indivíduos a alterações na pressão arterial na vida adulta. Segundo Barroso *et al.* (2020, p. 542) “um estudo recente com mais de 1 milhão de pacientes demonstrou que variações de

DNA em mais de 900 genes estão associadas ao controle da PA, explicando cerca de 27% da herdabilidade do controle da PA”. Essa interação complexa entre fatores genéticos e epigenéticos destaca a importância de uma abordagem integrada na compreensão e prevenção da hipertensão.

Contudo, é crucial ressaltar que, apesar da influência significativa dos determinantes genéticos e epigenéticos, os fatores sociais também desempenham um papel fundamental no aumento da pressão arterial. Estudos realizados por Avery *et al.* (2021, p. 945) indicam que a interação entre fatores genéticos e ambientais, incluindo hábitos de vida, pode modular o risco de hipertensão. Fatores sociais, como estilo de vida, dieta, estresse e acesso a cuidados de saúde, desempenham um papel crucial na manifestação dos determinantes genéticos e epigenéticos na pressão arterial (Nobre *et al.*, 2020, p. 342). Portanto, uma abordagem abrangente que considere tanto os fatores genéticos quanto os determinantes sociais, é fundamental para um entendimento mais completo e eficaz da hipertensão. Para Barroso *et al.* (2020, p. 542) “o diagnóstico genético preciso pode levar não somente ao tratamento adequado, como também permitir o aconselhamento genético familiar e o rastreio precoce em membros assintomáticos da família”.

Neste contexto, a revisão da literatura abordou conceitos fundamentais relacionados à integração de tecnologia educacional, destacando a eficácia do uso de *chatbots* como facilitadores da aprendizagem da Biologia no ensino médio. Além disso, explorou-se a importância da metodologia da resolução de problemas como estratégia pedagógica, ressaltando sua capacidade de promover o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas nos estudantes. Ao fechar este referencial teórico, é possível visualizar a sinergia entre a aplicação de *chatbots* e a MRP como um caminho promissor para aprimorar o ensino de Biologia, proporcionando uma abordagem inovadora e efetiva para a construção do conhecimento científico pelos alunos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Construir e avaliar o *chatbot* de inteligência artificial (IA) como uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de Biologia, com foco especial no tema sobre hipertensão arterial.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver um manual prático e intuitivo que permita outros docentes elaborarem *chatbots* como ferramenta didático/pedagógico aplicado ao ensino;

Ampliar as habilidades investigativas desenvolvidas no ensino médio, apoiando-se na comparação de modelos explicativos;

Promover a divulgação científica nos ambientes escolares;

Promover a alfabetização tecnológica por meio de *chatbot*;

Fomentar o ensino investigativo por MRP.

4. METODOLOGIA

O presente estudo apresentou um desenho qualitativo e foi desenvolvido com a participação direta dos estudantes matriculados no 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria, localizada na cidade de Bom Jesus do Galho, Minas Gerais. Sendo que são três turmas denominadas de 2º ano REG 1, com um total de 29 alunos matriculados, 2º ano REG 2, com um total de 30 alunos matriculados e 2º ano REG 3, com um total de 28 alunos matriculados.

Conforme o censo demográfico do IBGE (2022), o município de Bom Jesus do Galho apresenta uma população de 14.536 indivíduos, possuindo 2.177 matrículas, sendo 1.685 matrículas no ensino fundamental e 432 matrículas no ensino médio em 2021, em um território de 592,289 km².

A pesquisa foi executada em 5 etapas, entre os meses de agosto de 2023 a novembro de 2023, assim denominadas: (1) Planejamento; (2) Construção do *chatbot*; (3) Execução e aplicação; (4) Análise qualitativa da ferramenta; (5) Elaboração de um manual de construção do *chatbot* como ferramenta didático/pedagógica.

4.1. ETAPA 1 - PLANEJAMENTO

Nesta etapa, foram definidos os recursos necessários para o desenvolvimento do *chatbot* por meio de critérios objetivos: ambientes e linguagem de programação; manipulação e versatilidade dos componentes de multimídia, implementação de algoritmos de IA; compilação de aplicações multiplataforma (*smartphone, desktop, web, etc.*); interação com banco de dados e utilização de recursos de compartilhamento em nuvem (Zatti *et al.* 2022, p. 267). E de acordo com Souza; Falcão & Mello (2021, p. 11), é essencial que as interfaces sejam claras, fáceis de usar, organizadas e atraentes.

O planejamento foi realizado mediante um estudo comparativo de 4 plataformas digitais de criação de *chatbots* a partir de Zatti *et al.* (2022, p.262) conforme sistematização organizada no quadro 1.

Quadro 1. Planejamento para escolha da plataforma de construção de *chatbot*

Plataforma	Facilidades	Recursos	Integração	Preço	Acesso
Typebot.io	Programação em blocos.	Texto; Vídeo; Áudio; Giffs; Imagens; Fluxo de mensagens	Google; WhatsApp, ChatGpt, entre outras	Gratuito 200 chats/mês.	https://typebot.io
Dialogflow	Criação usando o console, além da interação com um agente usando a API.	Gera respostas prontas para o conteúdo; Criador de fluxo visual;	Ferramentas Google; WhatsApp; Instagram.	Gratuito para teste, solicita cartão de crédito para cadastro.	https://cloud.google.com/dialogflow#
Landbot app	Programação em blocos.	Conversão de visitantes em leads; Aplicação de testes e provas; Recebimento de documentações;	WhatsApp ou Redes sociais	14 dias de teste grátis.	https://app.landbot.io/
Manychat	AI Assistant ou nossos modelos plug-and-play para criar sua primeira automação.	Atendimento automatizado dentro da rede social; contato imediato e integrado à página da empresa.	Instagram, WhatsApp e Messenger.	Gratuito até 1.000 contatos.	https://manychat.com/

Fonte: elaborado pelo autor; 2023.

Para a escolha da plataforma foram considerados elementos como: facilidade de uso (plataforma intuitiva e com programação em blocos); recursos e funcionalidades oferecidos gratuitamente; integração com outros sistemas e aplicativos; personalização e os preços para acesso a recursos adicionais como pode ser observado no apêndice I: Comparação das aplicações de plataformas construtora de *chatbots* .

4.2. ETAPA 2 – CONSTRUÇÃO DO *CHATBOT*

A construção do *chatbot* com o uso de IA foi realizada por programação em blocos utilizando o *typebot*, ferramenta gratuita disponível no site <https://typebot.io/>, onde também, pode-se ter acesso aos tutoriais para implementar os assistentes virtuais.

A concepção do *chatbot* teve origem na identificação e delimitação do problema e do contexto a ser abordado. Sendo assim, a solução para esse desafio derivou da compreensão da importância de discutir a fisiologia do sistema cardiovascular no ensino médio, com foco especial na hipertensão arterial, conceitos que ainda não foram abordados com as turmas. Neste sentido, com o intuito de facilitar essa abordagem, introduziu-se um personagem fictício denominado André, cujas condições de saúde refletiam os determinantes crônicos para o desenvolvimento dessa condição, conforme descrito por Barroso *et al.* (2020, p. 532).

A construção de BIA (Bot de Inteligência Artificial) iniciou-se a partir desse ponto inaugural, marcado pela apresentação do projeto. Nesse contexto, delinear-se minuciosamente as características da iniciativa, proporcionando uma exposição clara dos objetivos almejados, bem como dos riscos e ganhos inerentes à interação com o *chatbot*.

O projeto foi desenvolvido entre agosto e outubro de 2023, sendo continuamente revisado e atualizado, pelo professor, para aprimorar a experiência de aprendizagem do usuário.

4.3. ETAPA 3 – EXECUÇÃO E APLICAÇÃO

A ferramenta didático-pedagógica com inteligência artificial - o *chatbot* - foi implementada entre os estudantes matriculados no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria, por meio de um *link* e *QR Code* disponibilizados no Laboratório de Informática, durante uma única aula com duração de 50 minutos. Durante a aplicação, os alunos foram instruídos sobre como acessar e interagir com o *chatbot*, garantindo uma participação efetiva e engajada. Previamente à utilização, tanto os alunos quanto seus pais ou responsáveis legais assinaram os termos de assentimento livre e esclarecido (Anexo II), bem como os termos de consentimento livre e esclarecido (Anexo III),

conforme exigido pelas diretrizes éticas de pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, aprovado em 06 de julho de 2023 pelo parecer 6.167.398 (Anexo IV).

O *chatbot* BIA foi aplicado em três turmas do segundo ano do Ensino Médio na Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria, utilizando-se dos computadores disponíveis no Laboratório de Informática, bem como dos dispositivos móveis dos próprios alunos. A escolha desses recursos tecnológicos visou proporcionar uma experiência de aprendizado dinâmica e acessível, adaptada ao contexto digital dos estudantes.

4.4. ETAPA 4 – ANÁLISE QUALITATIVA DA FERRAMENTA

Para análise da ferramenta foram utilizados os dados de *logs* dos usuários. A partir dos dados coletados, foi feita a análise qualitativa dos resultados obtidos por meio de uma abordagem multivariada como Análise de Correspondência Múltipla (Husson, 2014, p. 163-181), utilizando o *software* R versão 4.3.1 (“Beagle Scouts”) o qual é livremente disponível para *download* em <https://www.r-project.org/>.

4.5. ETAPA 5 – ELABORAÇÃO DO MANUAL

O produto final foi um manual prático e intuitivo que permite aos docentes elaborarem *chatbots* como ferramenta didático/pedagógica aplicada ao ensino de Biologia através da MRP, em formato de *e-book*. A construção do *e-book* foi realizada no Canva, sendo uma plataforma online que ofereceu uma variedade de ferramentas para criação de designs gráficos de forma fácil e intuitiva. Com o Canva, os usuários podem criar uma ampla gama de materiais visuais, mesmo sem terem experiência em design gráfico. A plataforma disponibiliza uma vasta biblioteca de modelos prontos e elementos gráficos, como imagens, ícones, formas e fontes, que podem ser personalizados conforme as preferências do usuário. Além disso, ofereceu recursos de edição simples, como ferramentas de arrastar e soltar, ajuste de cores, adição de texto e efeitos visuais, facilitando a criação de designs atrativos e profissionais.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1. ETAPA 1 – PLANEJAMENTO

A partir da análise das ferramentas disponíveis (Quadro 1), foi escolhida a plataforma *Typebot.io* para o desenvolvimento do *chatbot* e o ensino de Biologia por meio da MRP. A escolha desta ferramenta, baseou-se na facilidade e funcionalidade disponíveis gratuitamente na plataforma.

O *Typebot* é uma alternativa de código aberto ao *Landbot*, permitindo que o professor crie aplicativos ou formulários de conversação, através da programação em blocos, e os incorpore em qualquer lugar em seus aplicativos da web/móveis, coletando resultados em tempo real de forma simples e eficaz.

Sendo assim, o *Typebot* pode ser uma plataforma extremamente interessante para a construção de ambientes de aprendizagem personalizados, em especial na resolução de problemas. Sua natureza de código aberto permite que os usuários criem e programem novas ferramentas, adaptando a plataforma às necessidades específicas. Isso pode incluir a criação de *chatbots* personalizados para tutoria individualizada, sistemas de avaliação interativa ou, até mesmo, plataformas de colaboração para aprendizado em grupo, promovendo a resolução de problemas. A capacidade de personalizar o *Typebot* permite a criação de um ambiente de aprendizado verdadeiramente adaptativo, correspondendo às necessidades dos alunos.

Além disso, a possibilidade de incorporar o *Typebot* em qualquer lugar em aplicativos da web/móveis e coletar resultados em tempo real torna-o uma ferramenta valiosa para monitorar o progresso do aluno e adequar estratégias de ensino conforme o contexto abordado.

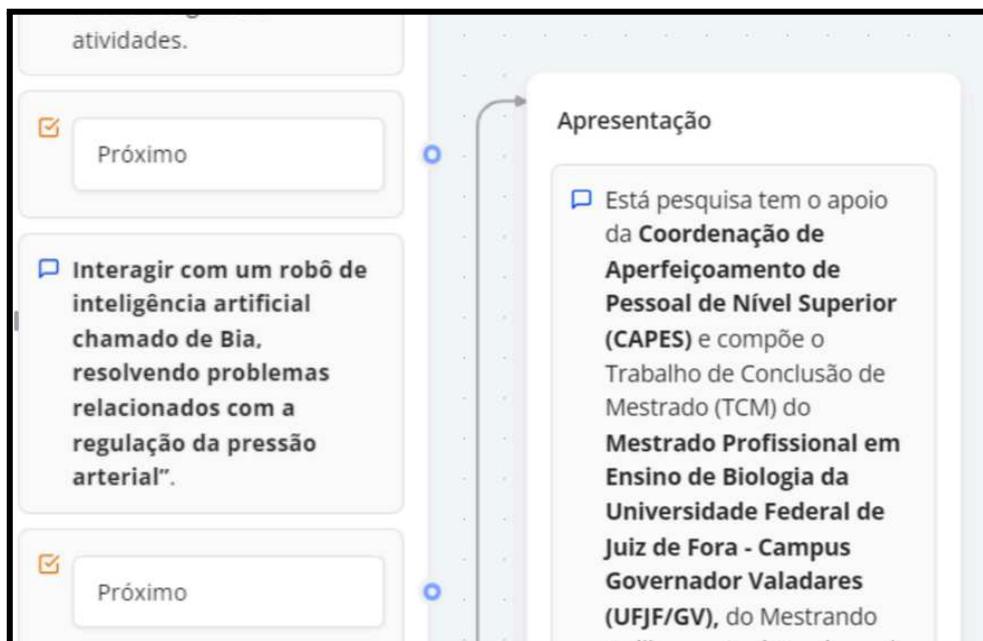
5.2. ETAPA 2 – CONSTRUÇÃO DO *CHATBOT*

O ponto de partida foi a escolha cuidadosa da plataforma, baseando-se em uma análise realizada entre as plataformas descritas no apêndice I. A configuração inicial envolveu o acesso à interface da plataforma e a criação de um novo projeto de *chatbot*. Os resultados aqui

delineados oferecem um guia estruturado para a construção do *chatbot* utilizando a plataforma *typebot.io*, destacando a incorporação de elementos multimídia para uma interação mais eficaz e envolvente.

Na fase inicial de interação com o *chatbot* BIA, o discente é conduzido por meio da exposição do projeto (Figura 1), momento em que são apresentados os objetivos e escopo da iniciativa. Nesse estágio, o usuário é facultado a consentir ou recusar a continuidade da interação, conferindo-lhe autonomia na decisão de prosseguir com a utilização da ferramenta educacional.

Figura 1. Apresentação do projeto BIA

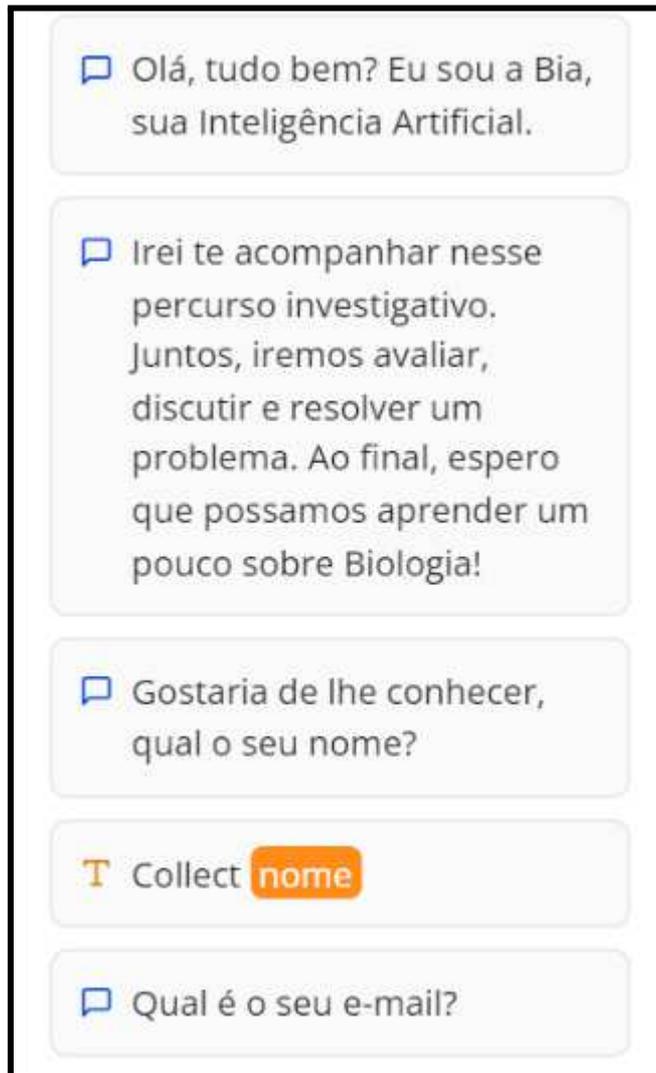


Fonte: Arquivo do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

Após a conclusão da apresentação inicial, o usuário foi encaminhado para um segundo *chatbot* que se encarregou de introduzir o problema em questão (Figura 2) e delineou a metodologia para sua resolução. Neste estágio, foi solicitado e registrado as informações de identificação do usuário, tais como nome, endereço de e-mail, instituição escolar e turma frequentada, proporcionando uma base sólida para a personalização e acompanhamento dos resultados da interação.

Os blocos de texto são incorporados para formar a espinha dorsal da interação, sendo utilizados para cumprimentar o usuário, fornecendo informações contextuais e guiando a conversa, como observado na Figura 2. Sendo assim, estratégias foram implementadas para lidar com respostas do usuário, criando ramificações lógicas no fluxo de conversa.

Figura 2 – Apresentação da BIA e coleta de dados de identificação



Fonte: Arquivo do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

A construção de uma lógica de conversa coerente foi essencial para o desempenho eficaz do *chatbot*. Utilizando a interface visual oferecida pelo *Typebot.io*, foram delineados os

blocos de início e as possíveis trajetórias da conversa. A hierarquia e a conexão entre os blocos foram definidas para garantir uma experiência de usuário fluida.

Imediatamente após a página introdutória, foi fornecida ao usuário uma exposição da MRP (Figura 3). Nesse instante, destacam-se interações enriquecidas com *gifs*, estrategicamente empregados para ilustrar e cativar a geração Z potencializando, assim, a experiência de aprendizagem.

Figura 3 – Apresentação da metodologia da resolução de problemas (MRP)



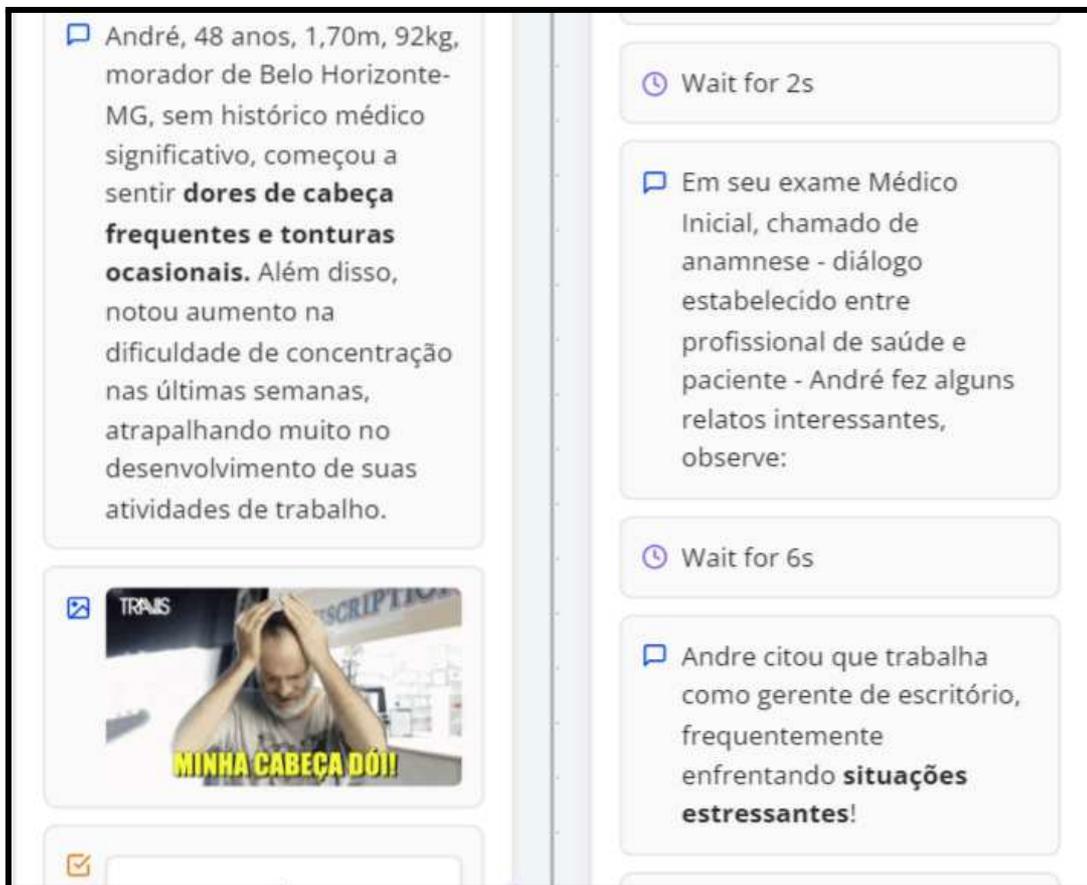
Fonte: arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

A inclusão de imagens, que fazem parte de um banco de dados da própria plataforma, visa enriquecer a experiência visual do usuário. Blocos específicos foram adicionados para exibir imagens relevantes em resposta a determinados estímulos do usuário. A seleção criteriosa de imagens contribui para uma compreensão mais intuitiva das informações

transmitidas, tornando o uso de *gifs*, memes e vídeos ferramentas essenciais para chamar a atenção de uma geração midiática, “que apresenta um perfil acelerado” (Citelli, 2021, p. 51).

A fase de identificação do problema, na MRP, assume um papel fundamental na compreensão aprofundada da análise que está sendo feita. Por meio de uma cuidadosa apresentação que incorporou blocos de texto, *gifs*, vídeos e interações do usuário, proporcionamos uma abordagem holística. Detalhamentos dos sintomas iniciais de André, seu histórico familiar, dados antropométricos, resultados de anamnese e exames iniciais foram minuciosamente destacados (Figura 4).

Figura 4 – Apresentação do caso fictício de André



Fonte: Arquivo autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

Essa riqueza de informações ofereceu não apenas uma visão clara do problema, mas também capacita ativamente o usuário a mergulhar no processo de resolução, estabelecendo

assim uma base sólida para as etapas subsequentes da MRP, conforme apresentado Silva; Sá & Batinga (2019, p. 173), demonstrando que “esta abordagem didática é focada no aluno e tem como finalidade a aprendizagem por meio da introdução e resolução de problemas que estimulem o desenvolvimento de habilidades conceituais, procedimentais e atitudinais nas diversas áreas do conhecimento”.

Ao interagir com o *chatbot*, o usuário foi instigado a ponderar sobre a natureza do problema que foi apresentado. A identificação precisa do problema desencadeia a exposição de possíveis cenários relacionados ao caso em questão. Caso o usuário não identifique corretamente o problema central (Figura 5), a interação foi retomada, incorporando novos dados para aprimorar a compreensão. Adicionalmente, o usuário obteve acesso a um repositório de recursos abrangente, composto por vídeos, textos e imagens que abordam a temática aprofundadamente. Essa abordagem visou proporcionar uma experiência interativa e educativa, promovendo não apenas a identificação precisa do problema, mas também oferecendo suporte substancial por meio de material informativo e elucidativo.

Figura 5 – Identificação do problema

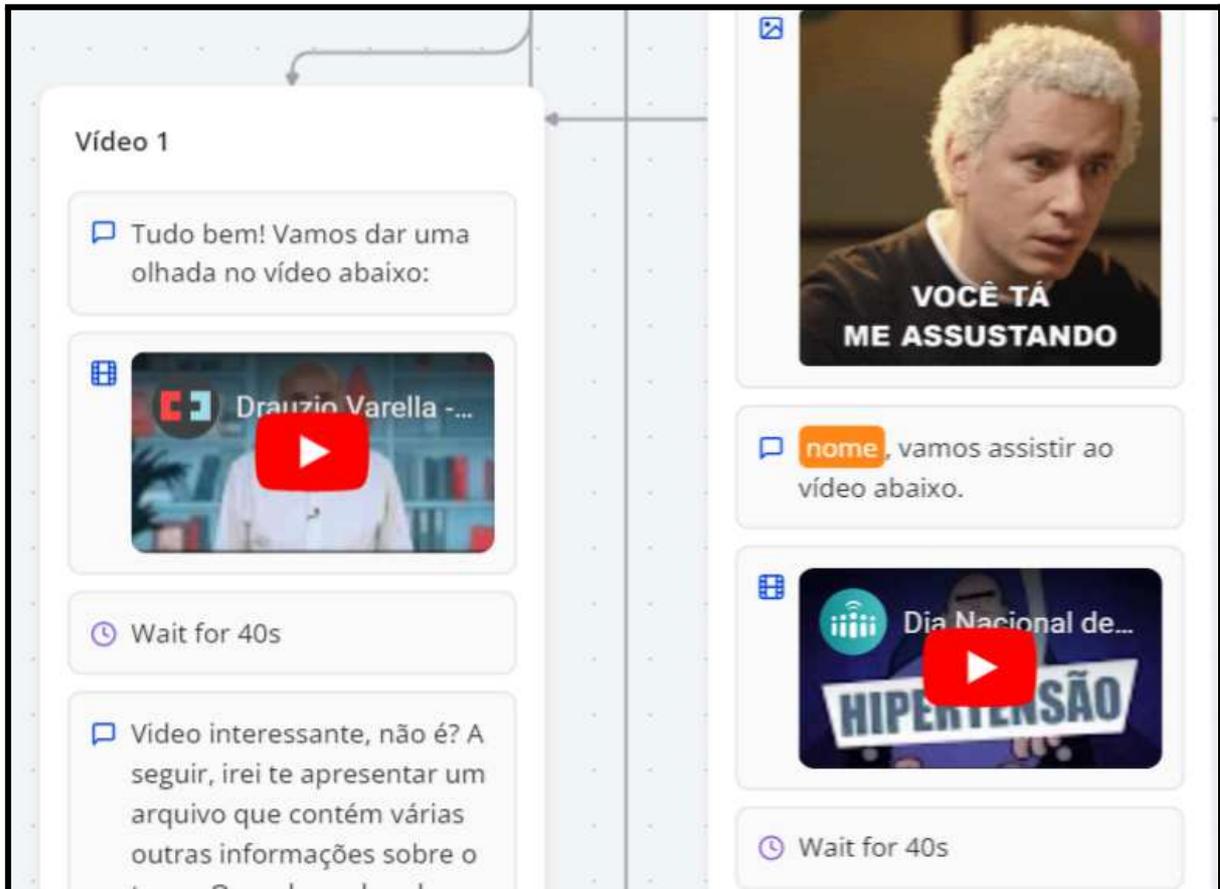


Fonte: Arquivo do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

A plataforma *typebot.io* oferece suporte à integração de vídeos como parte da experiência de conversação. Blocos dedicados foram empregados para incorporar vídeos informativos e/ou tutoriais, o que proporcionou uma camada adicional de compreensão para o

usuário. A programação dos blocos de vídeo teve como objetivo subsidiar o usuário com informações novas e relevantes utilizando mídias digitais diversificadas, permitindo maior entendimento do assunto, essencial para definição das propostas de intervenção (Figura 6). A ferramenta foi programada para dar uma pausa na interação de 40 segundos, para que o usuário poder assistir sem interrupção do *chatbot*.

Figura 6 – Blocos de vídeo



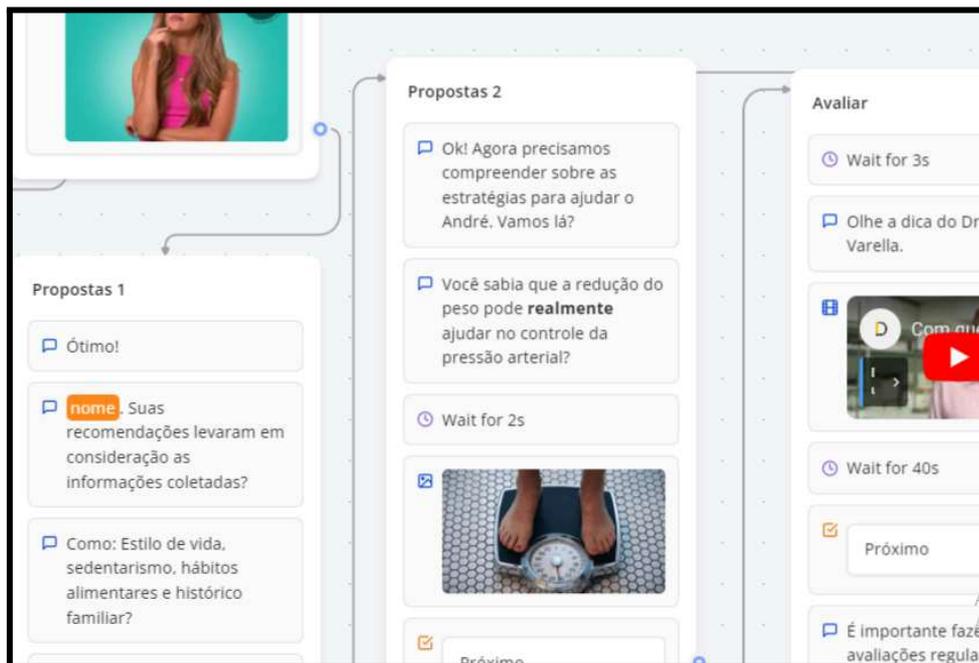
Fonte: Arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

A MRP permitiu analisar e realizar propostas de intervenções. Nesse processo de interação, por meio do diálogo e encadeamento de informações, percebe-se que houve apropriação de alguns conteúdos abordados e demonstração de atitude preventiva sobre a hipertensão arterial e, assim, propor soluções. Os mesmos resultados podem ser percebidos no trabalho de Meneghelli *et al.*(2018, p. 222), “considerando a integração da abordagem inicial

com problemas é uma estratégia poderosa”. Ao utilizar problemas como ponto de partida, os estudantes foram instigados a questionar, planejar e escolher evidências, promovendo uma participação ativa no processo de aprendizado. Assim, essa combinação cria um ambiente dinâmico e eficaz de aprendizado, estimulando a autonomia dos estudantes e preparando-os não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para os desafios reais, onde a capacidade de investigar, analisar e resolver problemas é essencial.

Nesse momento o usuário elaborou propostas (Figura 7) para o problema de André, considerando as “determinantes sociais, como condições de vida, acesso à educação, emprego e serviços de saúde, bem como fatores culturais e interações sociais” (Barroso *et al.*, 2020, p. 531).

Figura 7 – Desenvolvimento de soluções



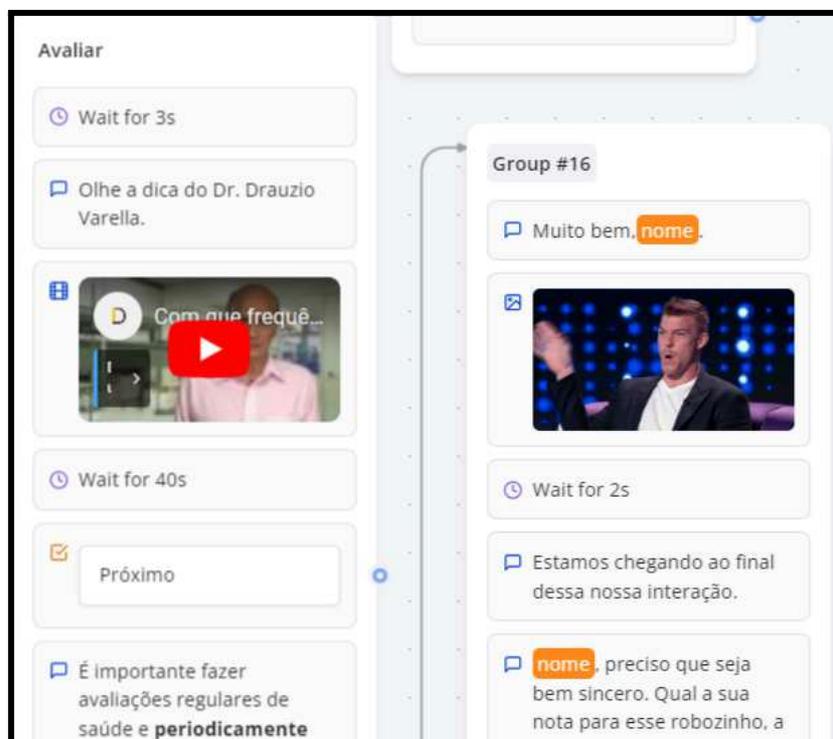
Fonte: arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

A avaliação dos resultados na MRP está relacionada ao conceito de ensino por investigação (Figura 8). Esta abordagem compartilha a ênfase na construção ativa do conhecimento pelos alunos, por meio da exploração, análise crítica e resolução de problemas práticos. Segundo Carvalho (2018, p. 788–789), no ensino por investigação, o foco é colocado

na promoção da curiosidade, na formulação de hipóteses e na busca ativa por soluções, elementos que convergem de maneira significativa aos princípios da MRP.

Sendo assim, a avaliação dos resultados na MRP, nesse contexto, não apenas verificou a eficácia das soluções apresentadas, mas também assessorou o desenvolvimento das habilidades investigativas dos alunos. Métricas como a capacidade de identificar, analisar e resolver problemas complexos são essenciais tanto para a MRP quanto para o ensino por investigação.

Figura 8 – Avaliação dos resultados



Fonte: arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do chatbot BIA.

Ao concluir a interação, o aluno participou de um quiz interativo. A avaliação nesse formato desempenha um papel crucial no contexto educacional, apresentando uma variedade de benefícios significativos (Sasseron, 2018, p. 1061). Inicialmente, essa abordagem viabilizou uma avaliação imediata do conhecimento adquirido, proporcionando aos

participantes um retorno rápido sobre seu desempenho (Figura 9). Essa prática não só fortalece a retenção do conteúdo, mas também identifica lacunas no entendimento. Além disso, o *quiz* ofereceu aos avaliadores uma visão clara das áreas nos quais os conhecimentos não foram consolidados durante o processo de ensino, possibilitando ajustes e adaptações no *chatbot*. A interatividade intrínseca aos *quiz* também fomenta a participação ativa dos alunos, estimulando o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento.

Figura 9 – Quiz interativo



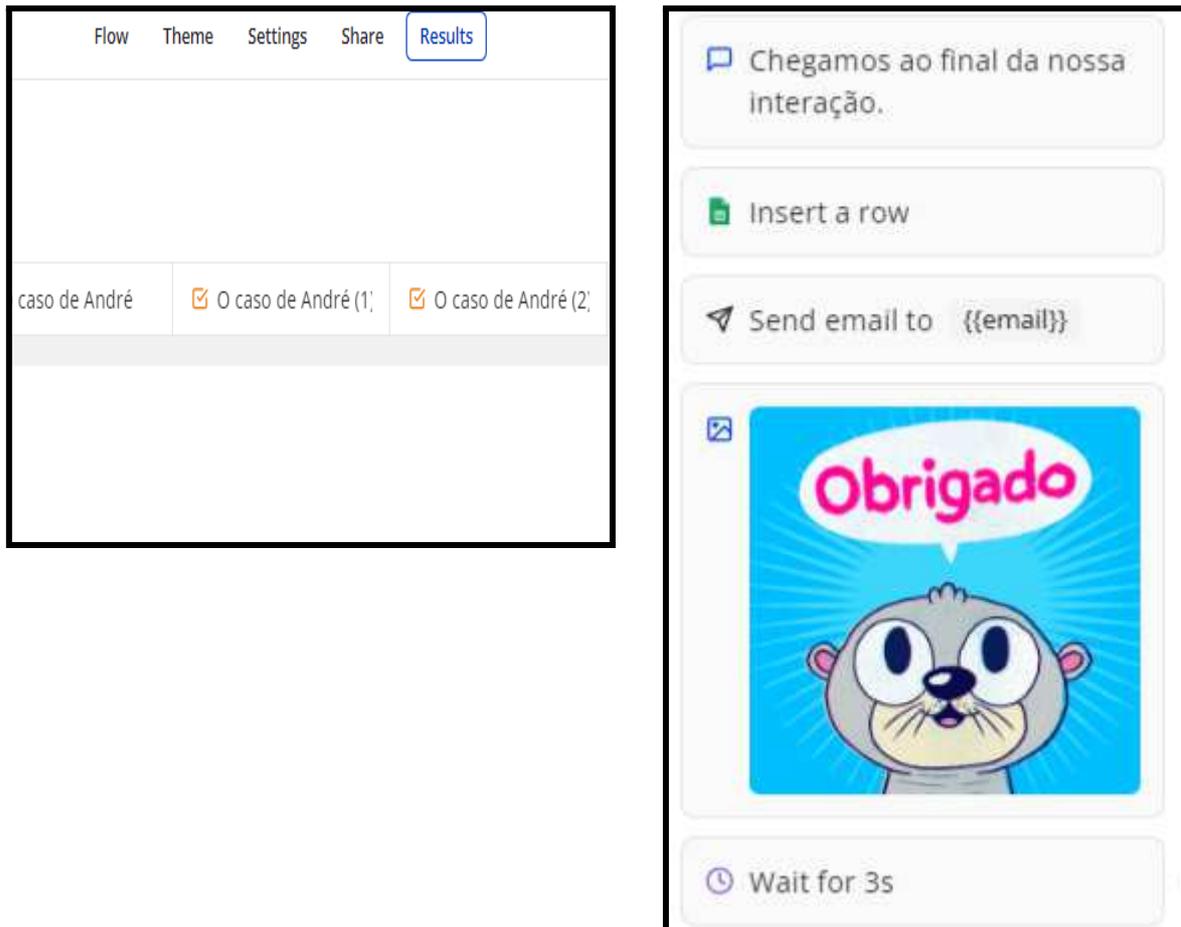
Fonte: arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

O processo de construção foi seguido por testes interativos. O *chatbot* foi submetido a diversas interações simuladas para identificar possíveis lacunas na lógica de conversa ou problemas na exibição de elementos multimídia.

Os resultados das interações foram coletados em dados *log* e direcionados a uma planilha do *Google Sheets* por meio da integração disponibilizada pelo *typebot.io* (Figura 10). Essa integração foi fundamental para a análise dos dados, proporcionando uma compreensão abrangente do desempenho e das áreas de aprimoramento, contribuindo assim para a eficácia contínua do processo educacional, o usuário recebeu um *e-mail* informando o fim da interação.

O *feedback* do usuário foi efetuado através da aplicação de questionário no formato de *quiz* aplicado ao final da interação com o *chatbot*. Os estudantes foram interpelados sobre a experiência de aprendizagem promovida pelo uso do *chatbot* como ferramenta didático-pedagógica.

Figura 10 – Resultados das interações



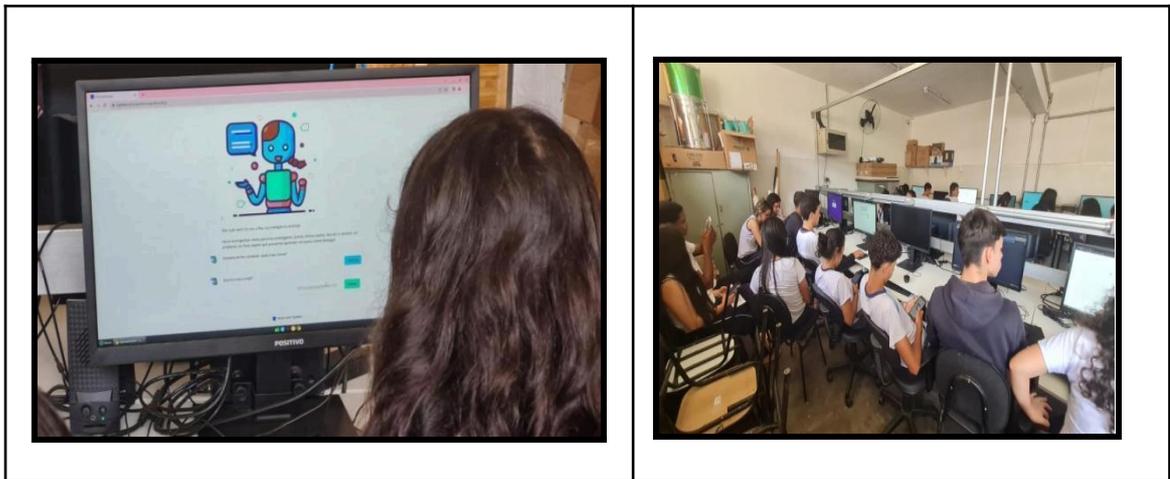
Fonte: arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

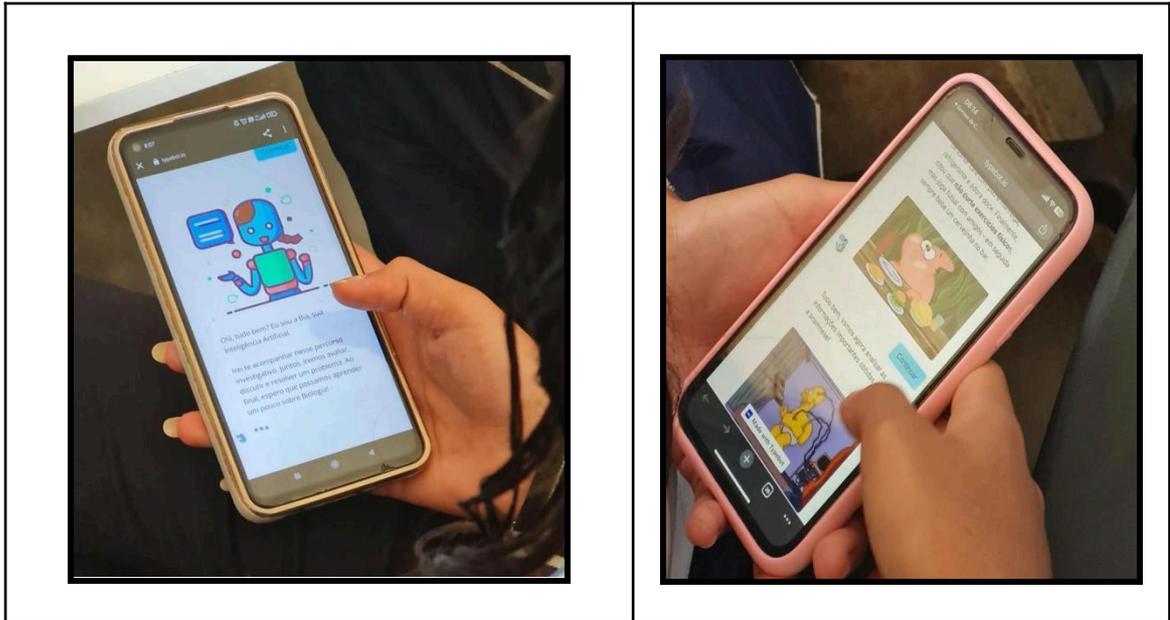
5.3. ETAPA 3 - EXECUÇÃO E APLICAÇÃO

No dia 20 de novembro de 2023, utilizando 1h/aula de Biologia, ocorreu a primeira interação com o *chatbot* BIA. Nessa ocasião, participaram os alunos do 2º ano do curso REG

1, no turno matutino, totalizando 30 estudantes envolvidos. Dentre eles, 19 optaram por utilizar o computador, enquanto 11 preferiram o aparelho celular. Já em 27 de novembro de 2023, utilizando 1h/aula de Biologia, realizou-se a segunda interação com os alunos do 2º ano do curso REG 2, no turno vespertino. Nessa instância, 29 alunos participaram, sendo 17 deles usuários de celular e 11 de computador (vale ressaltar que 5 alunos, que não possuíam conhecimento do e-mail, registraram-se através do *e-mail*: guilherme.pereira@gmail.com). Além disso, a turma do 2º ano REG 3, com 22 participantes, contou com 11 alunos interagindo por meio de celulares e outros 11 utilizando computadores para se comunicar com a BIA (Figura 11).

Figura 11 – Registro da interação do 2º ano REG 1





Fonte: arquivos do autor, 2023. Captura de tela da área de trabalho do *chatbot* BIA.

Na interação realizada pelas três turmas do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria, houve a participação de 80 alunos, evidenciando a natureza multimodal da plataforma, a qual permite o uso em diferentes recursos tecnológicos. Dessa totalidade, 39 alunos (49%) optaram pelo celular, enquanto 41 (51%) escolheram o computador.

O link do *chatbot* BIA (<https://typebot.io/tcmguilhermeprofbioufjgv>) foi disponibilizado por meio de *QR Code* e na lousa da sala (Figura 12) demonstrando uma ação proativa, alinhada com a promoção da democratização do acesso à tecnologia educacional. Essa iniciativa não apenas simplifica o processo de acesso, mas também se destaca como uma prática inclusiva que se adapta às diversas tecnologias disponíveis.

Figura 12 - *QR Code* de acesso a BIA



Fonte: arquivos do autor, 2023.

Ao oferecer o *QR Code*, a abordagem considera a crescente presença de dispositivos móveis e a facilidade de escaneamento, ampliando a acessibilidade para alunos e educadores. A multiplicidade de formas de acesso não apenas reflete a compreensão da diversidade tecnológica entre os usuários, mas também reforça a flexibilidade da ferramenta em se adaptar a diferentes contextos. Isso é fundamental para atender a um público heterogêneo, composto por aqueles que estão mais familiarizados com a tecnologia e aqueles que podem precisar de abordagens mais convencionais.

A estratégia adotada não apenas simplifica a adesão à ferramenta, mas também desempenha um papel vital na democratização da informação. A democratização ocorre ao proporcionar acessibilidade a todos os participantes do ambiente educacional, independentemente de sua afinidade ou experiência prévia com a tecnologia. Sendo assim, a diversificação das formas de acesso não só simplifica a implementação do *chatbot*, mas também amplia seu alcance, contribuindo para uma experiência mais inclusiva, flexível e adaptada às diversas necessidades e preferências tecnológicas da comunidade educacional.

5.4. ETAPA 4 – ANÁLISE QUALITATIVA DA FERRAMENTA

A análise qualitativa da ferramenta partiu dos dados coletados e dos relatos dos estudantes que participaram da interação. Foram analisados: i) o tempo de interação; ii) a identificação do problema; iii) as propostas de intervenção; iv) a avaliação dos determinantes; a compreensão dos conceitos; v) o *feedback* dos alunos e vi) aplicabilidade da ferramenta, em uma abordagem multivariada com Análise de Correspondência Múltipla (ACM).

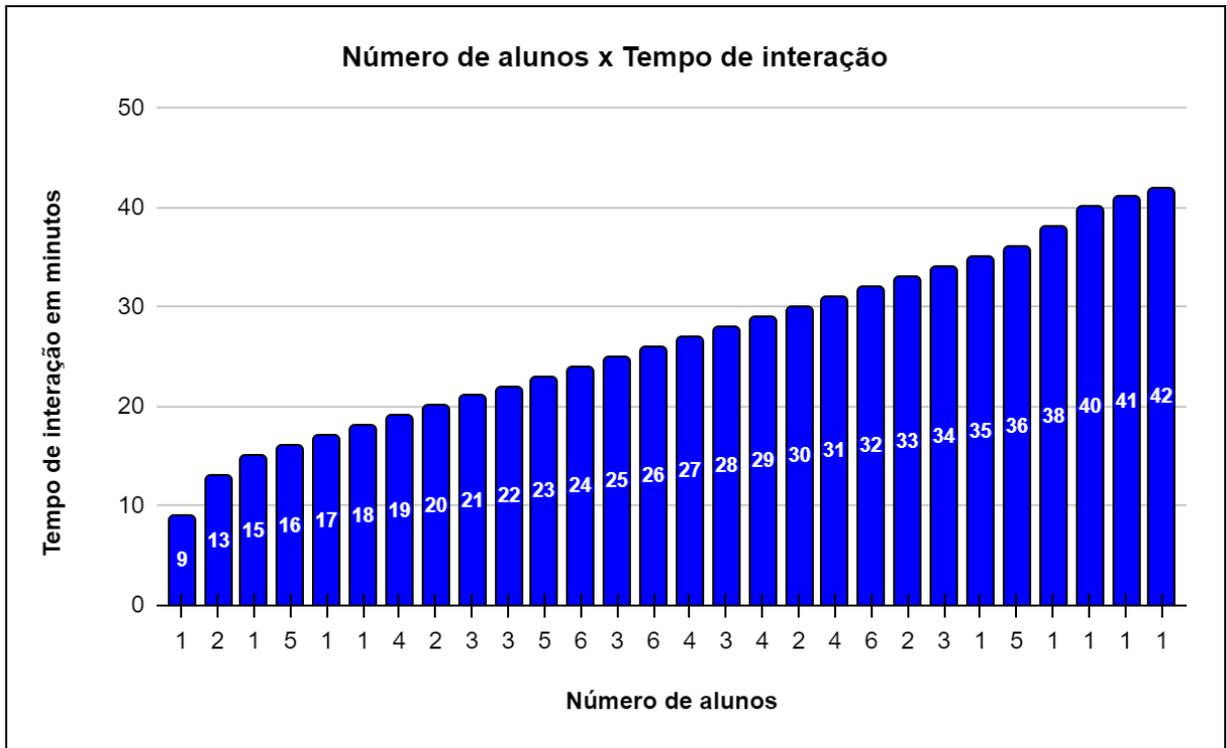
A ACM é uma técnica estatística utilizada para explorar as relações entre variáveis categóricas em conjuntos de dados multivariados. O objetivo principal é identificar padrões e associações entre as categorias das variáveis, mesmo quando essas variáveis apresentam múltiplos níveis ou estão relacionadas a diferentes grupos. Neste sentido, as relações serão representadas em um espaço bidimensional ou tridimensional, onde as categorias das variáveis são posicionadas conforme a proximidade de suas frequências conjuntas (Husson, 2014, p.166).

O processo de interpretação envolveu a análise visual desses posicionamentos, identificando *clusters* ou padrões de associação entre as categorias das variáveis. Além disso, medidas estatísticas como inércia, que quantifica a variabilidade nos dados, e contribuições individuais das categorias para as dimensões principais, são frequentemente consideradas para uma interpretação mais detalhada (Husson, 2014, p.167).

5.4.1. DURAÇÃO DA INTERAÇÃO

Determinar o tempo ideal de interação com ferramentas pedagógicas pode ser desafiador, pois esse período pode variar dependendo de vários fatores, como a complexidade do conteúdo, o nível de engajamento do aluno e o propósito específico da atividade. Partindo desta premissa, o tempo médio de interação com a BIA foi de aproximadamente 26 minutos, com tempo mínimo de 9 minutos e máximo de 42 minutos (Figura 13). Vale ressaltar que o tempo ideal de interação pode variar de aluno para aluno e de atividade para atividade, sendo assim, é fundamental no planejamento considerar o tempo de interação como fator relevante para o resultado da interação.

Figura 13 – Número de alunos X Tempo de interação



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

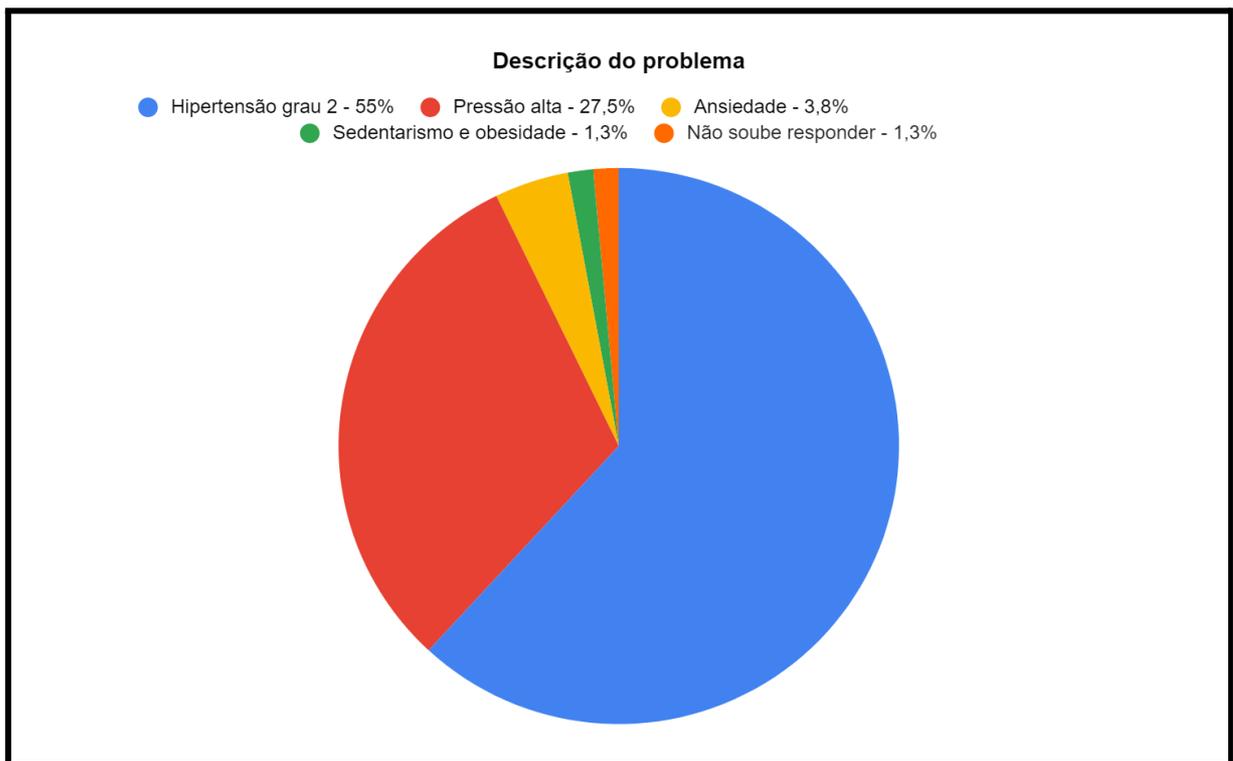
A frequência que mais se repetiu foi de 32 minutos (9%), seguida por 26 (7,5%) e 24 (7,5%) minutos. A flexibilidade e a adaptação às necessidades individuais dos alunos são fundamentais para determinar o tempo apropriado a ser dedicado a ferramentas pedagógicas em um ambiente educacional.

5.4.2. - DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A compreensão profunda do problema foi fundamental para sua identificação. Para Polya (1995, p. 36), a definição clara dos objetivos proporciona uma orientação estruturada para a resolução, conduzindo os sujeitos por um caminho mais preciso e eficaz. Sendo assim, o processo de descrição apropriada do problema emerge como uma fase de extrema importância, influenciando diretamente na eficácia das soluções propostas.

Ao observar a Figura 14 que traz a descrição do problema realizada pelos alunos do 2º ano do ensino médio foi possível perceber que 55% dos alunos conseguiu identificar o problema a partir das informações apresentadas na interação como “hipertensão grau 2”, 27,5% disseram ser pressão alta, 3,8% associaram com ansiedade, 1,3% referiram a pressão arterial e outras causas como sedentarismo e obesidade, e 1,3% não conseguiram identificar o problema apresentado. A análise desses dados sugere que, embora a maioria dos alunos tenha sido capaz de identificar corretamente o problema como “hipertensão grau 2”, ainda há espaço para melhorias na compreensão e interpretação das informações relacionadas à saúde cardiovascular. Isso destacou a importância de abordagens educacionais que visem aprofundar o entendimento dos alunos sobre questões de saúde, fornecendo-lhes as ferramentas necessárias para uma tomada de decisão informada e consciente.

Figura 14 – Descrição do Problema realizada pelos alunos do 2º do ensino médio.



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023

A análise de informações desempenha um papel crucial na MRP, fornecendo a base sólida necessária para a tomada de decisões informadas. Ao deparar com desafios complexos, a habilidade de extrair, compreender e interpretar dados que, segundo Carvalho (2018, p. 767), a elaboração de hipótese é fundamental para o ensino por investigação. Neste sentido, a análise cuidadosa das informações disponíveis permitiu identificar padrões, tendências e relações que, por sua vez, capacitam formular estratégias eficazes para abordar questões diversas. Além disso, ao adotar uma abordagem analítica, é possível antecipar possíveis obstáculos, mitigando riscos e aprimorando a eficiência no processo de resolução de problemas.

O quadro 2 demonstra as informações consideradas importantes por alguns alunos na identificação dos problemas a partir da interação com a BIA. As frases foram transcritas na íntegra sem correção de erros ortográficos e/ou gramaticais.

Quadro 2 – Informações importantes na MRP conforme os alunos

Aluno	Informação importante
2	<i>“ele não tem uma boa alimentação, não gosta de exercícios e bebe depois de jogar futsal”</i>
3	<i>“Ele bebe, se alimenta mal e não faz exercício físico”</i>
8	<i>“Uma alimentação quase rotineira, não tão saudável, sem prática de esportes, e após todo futebol vai ao bar para tomar cerveja”</i>
9	<i>“André trabalha como gerente de escritório, e citou que ele não costuma fazer exercícios físicos e adora doce”</i>
15	<i>“Ma alimentação, não pratica exercício físico, fica muito estresse”</i>
18	<i>“Os seus valores de pressão arterial, seus hábitos alimentares e quantidade de atividade física realizada.”</i>
27	<i>“Os números apresentados no gráfico me fizeram chegar a essa conclusão. Sem contar também a sua questão alimentar.”</i>
34	<i>“Alimentação inadequada, estresse, falta de exercícios físicos, uso de bebidas alcoólicas.”</i>
48	<i>“O André ele passa por muito estresse em seu trabalho, ele também disse que gosta de tomar café com pão e manteiga, refrigerante e adora doce. Também citou que não curte exercícios físicos, mas joga futsal com amigos - em seguida sempre bebe uma cervejinha no bar. Indicando que ele tem uma péssima alimentação assim fazendo que sua pressão possa se alterar por falta de exercícios e alimentação saudável.”</i>

Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

Foi perceptível, em concordância com as investigações de Arruda, Souza & Lautner (2023, p. 7), que fatores determinantes como alimentação, atividade física e estresse estão intrinsecamente vinculados aos casos de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS). Este enfoque encontra respaldo nas Diretrizes de Barroso *et al.* (2020, p. 528), que caracterizam a HAS como uma condição de natureza multifatorial. A interrelação entre esses elementos ressaltou a complexidade e a interdependência de variáveis que contribuem para o desenvolvimento e agravamento da hipertensão. Assim, ao considerar tais fatores em conjunto, torna-se evidente a importância de abordagens integradas na prevenção e gestão da HAS, reconhecendo a necessidade de estratégias que abranjam não apenas aspectos biomédicos, mas também comportamentais e ambientais.

5.4.3 - DESENVOLVIMENTO E PROPOSTAS DE SOLUÇÕES

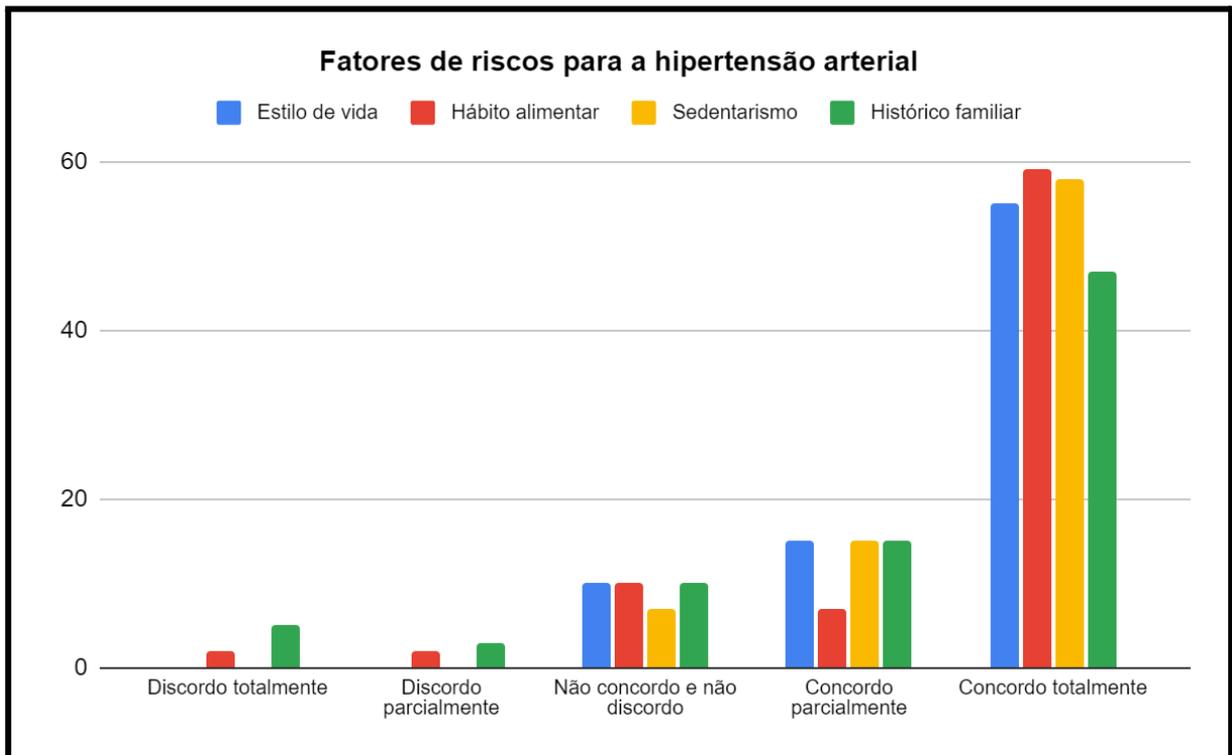
Para o desenvolvimento de soluções e criar estratégias para a resolução do problema, o aluno foi instigado a pensar sobre alguns fatores de riscos para a HAS e, conforme Barroso *et al.* (2020, p. 614), foram considerados: estilo de vida, hábito alimentar, sedentarismo e histórico familiar. A interação se baseou na construção de uma escala de Likert de 1 a 5, em que 1 discorda totalmente, 2 discorda parcialmente, 3 não concorda e não discorda, 4 concorda parcialmente e 5 concorda totalmente com a relevância do fator de risco para o desenvolvimento da HAS no personagem da MRP (Lucian, 2016, p. 18–20).

Ao analisar o Figura 15 foi possível inferir que os alunos entendem a relevância do estilo de vida, sedentarismo, hábito alimentar e histórico familiar como fatores de riscos para a HAS. Esta informação é importante para a elaboração de estratégias eficazes para o controle da HAS.

De acordo com Serafim; Jesus & Pierin (2010, p. 663) “só o conhecimento sobre a necessidade de mudanças de estilos de vida, por si só, não implica mudança de comportamento”. Ainda segundo os autores, “apesar das pessoas hipertensas indicarem conhecer aspectos importantes sobre tratamento não medicamentoso, não realizaram, em seus hábitos de vida, mudanças suficientes para alcançar o controle da pressão arterial”. E Barroso

et al. (2020, p. 529) destacam que “há uma associação direta entre sedentarismo, elevação da PA e da HAS”, fato percebido pelos alunos durante a interação. Verifica-se, ainda, que os alunos não discordam dessa informação como importante no desenvolvimento de estratégias para o controle da HAS.

Figura 15 - Fatores de riscos para a hipertensão arterial



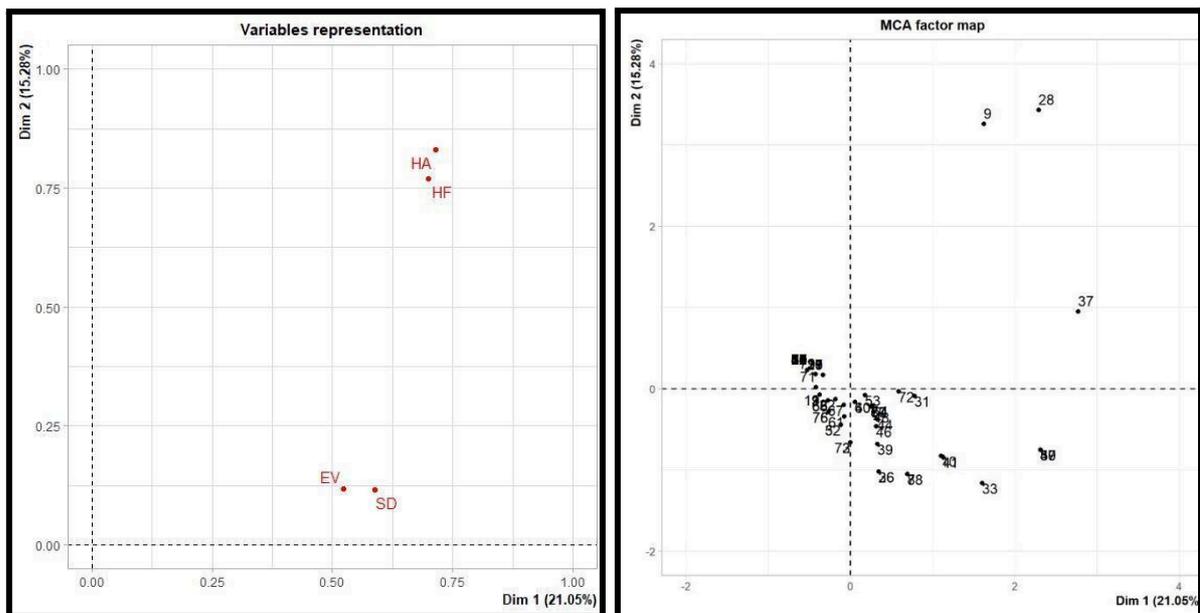
Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

Contudo, nota-se que os fatores de riscos como hábito alimentar e histórico familiar apresenta alunos que discordam totalmente e discordam parcialmente da relevância dessas informações para o problema da HAS. Nesse ponto é importante ressaltar o que diz as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial: “a ingestão elevada de sódio tem-se mostrado um fator de risco para a elevação da PA e, conseqüentemente, da maior prevalência de HAS” (Barroso *et al.*, 2020, p. 529). E, ainda, segundo os autores, (p. 528), fatores genéticos estão associados com 30–50% dos casos de HAS, mas pela “ampla diversidade de genes, às variantes genéticas estudadas até o momento e à miscigenação em nosso país, não foram

identificados dados uniformes com relação a tal fator”, demonstrando a carência em estudos nesse campo.

Sendo assim, a análise estatística da ACM (Figura 16), em especial as categorias “Estilo de vida” e “Sedentarismo” se mostraram próximas, sugerindo uma associação ou similaridade entre esses dois fatores. Da mesma forma, as categorias “Hábito alimentar” e “Histórico familiar” também estão próximas, indicando uma relação entre elas. Indivíduos com determinados hábitos alimentares também podem ter um histórico familiar específico, enquanto aqueles com um estilo de vida particular podem ser mais propensos ao sedentarismo. Essas situações podem fornecer aos alunos visões importantes para entender os padrões de risco para hipertensão arterial e orientar estratégias de prevenção e intervenção.

Figura 16 - Análise de Correspondência Múltipla (ACM) das respostas dos fatores de riscos

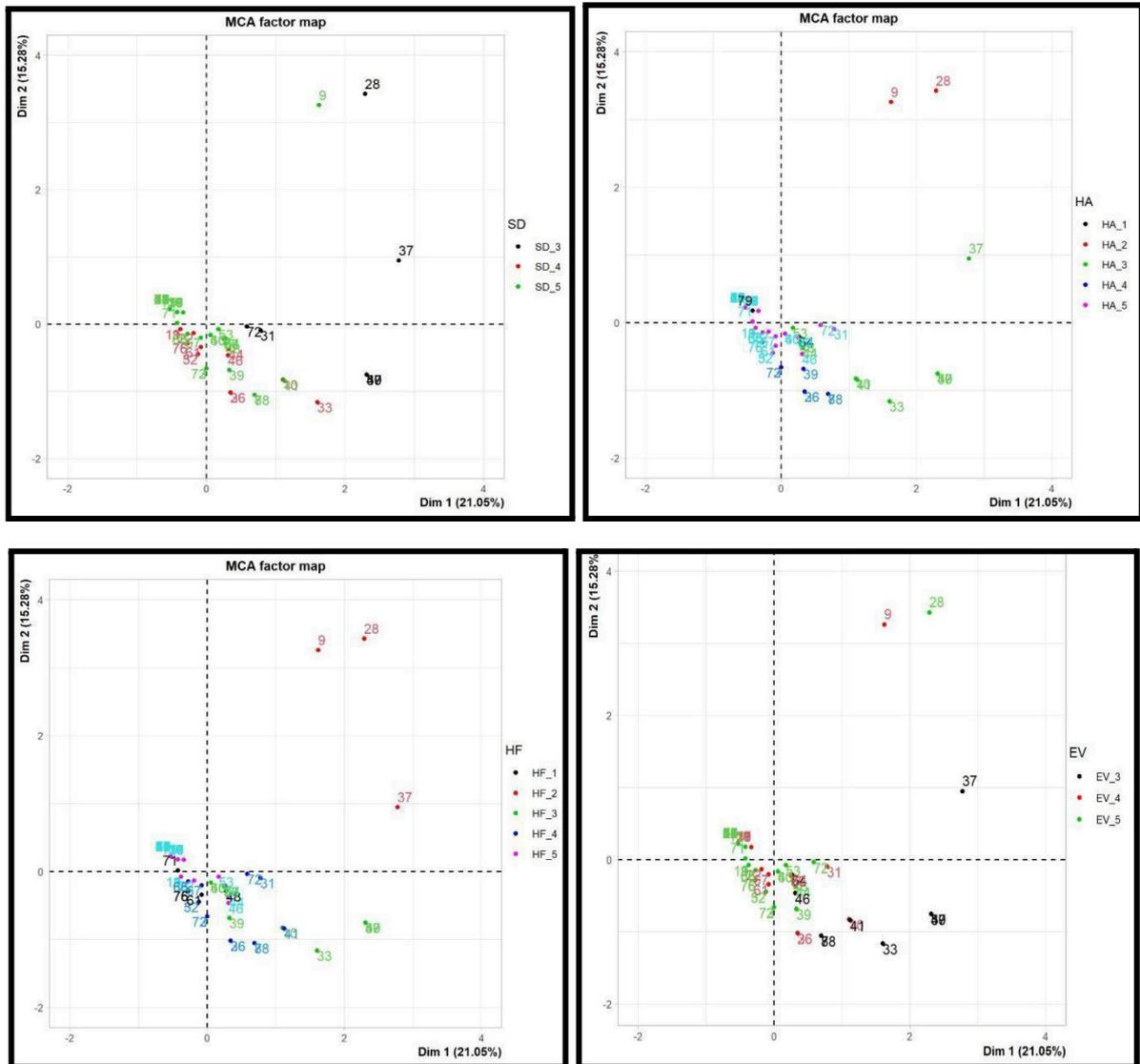


Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. HA - Hábito alimentar; HF - Histórico familiar; EV - Estilo de vida; SD - Sedentarismo. Números 1 a 80 representam os alunos.

As respostas dos alunos 9 e 28 se destacaram significativamente em relação às outras, o que pode indicar pontos fora da tendência geral ou padrões incomuns nos dados. Essas respostas atípicas podem ser de interesse especial para investigação adicional por poderem

fornecer informações importantes para entender os padrões de risco para hipertensão arterial e orientar estratégias de prevenção e intervenção. Comparar essas respostas com o restante do conjunto de dados pode ajudar a identificar padrões ou correlações específicas que podem explicar por que elas são diferentes (Figura 17).

Figura 17 — Comparação entre as respostas.



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. HA - Hábito alimentar; HF - Histórico familiar; EV - Estilo de vida; SD - Sedentarismo. Números 1 a 80 representam os alunos.

Aprofundar essa análise podem fornecer informações para as estratégias de prevenção e tratamento da hipertensão arterial. Observou-se, por exemplo, uma divergência entre os alunos 9 e 28 em relação ao sedentarismo, com o aluno 9 indicando uma avaliação positiva desse fator de risco para HAS, enquanto o aluno 28 se afastou dessa tendência. No entanto, em relação ao histórico familiar e hábito alimentar, ambos os alunos apresentaram avaliações semelhantes. Quanto ao estilo de vida, ambos concordaram com sua relevância para a HAS, mas com níveis diferentes de concordância: o aluno 09 concordou totalmente, enquanto o aluno 28 concordou parcialmente.

Além disso, uma análise adicional precisa ser conduzida em relação ao aluno 37, que não apresentou avaliação positiva ou negativa para os fatores de risco relacionados à HAS. Entender a posição neutra desse aluno pode revelar informações importantes sobre percepções menos comuns ou falta de consciência sobre os fatores de risco para a HAS, destacando a necessidade de educação adicional ou intervenção específica para esse indivíduo.

Diante do desafio de lidar com a problemática da HAS, o aluno foi provocado a se posicionar como agente ativo na busca por soluções. Primeiramente, ao considerar o sedentarismo (Quadro 3), ele reconhece a importância de uma abordagem preventiva e da necessidade da realização de atividades físicas moderadas. Foi possível perceber, a partir das propostas feitas pelos alunos, que há uma percepção clara da necessidade de realizar atividades físicas regulares para a manutenção da PA.

Quadro 3 – Proposta para resolução do problema

Aluno	Sedentarismo
1	<i>“Fazer atividade física pelo menos 30 minutos do seu dia, ter uma alimentação saudável”.</i>
6	<i>“Praticar exercício físico, sair da zona de conforto, pois não dá lucro pra ninguém”.</i>
9	<i>“Jogar futsal com mais frequência, fazer uma caminhada ou uma academia”.</i>
14	<i>“O principal é parar e pensar se é isso que vc quer por resto da vida. Se não, cria uma rotina de exercícios não precisa começar com muita intensidade o pouco que você fizer será muito! A parte da alimentação é muito importante. Crie um cardápio saudável vai ao nutricionista”.</i>
19	<i>“Práticas de exercícios físicos. Desenvolvimento de um hobby para diminuir o tempo nas telas.”</i>

25	<i>“Caçar alguma coisa para fazer para não ficar parado ex: jogar bola, fazer academia, alimentar direito, praticar algum esporte”.</i>
44	<i>“Do ponto de vista médico, algumas propostas para resolver o sedentarismo incluem: Incentivar a prática regular de atividade física, conforme a capacidade e condição de saúde de cada indivíduo. Realizar avaliações médicas periódicas para identificar possíveis condições de saúde. Promover a conscientização sobre os benefícios da atividade física para a saúde, como a prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade.”</i>
48	<i>“Recomendável é fazer pelo menos 30 minutos de atividade física ao menos três vezes na semana. É bom lembrar que a recomendação vale não apenas para obesos, mas também para pessoas magras, que podem apresentar os mesmos problemas por causa do sedentarismo e da falta de hábitos saudáveis.”</i>
80	<i>“É uma proposta básica e seguindo o raciocínio do vídeo assistido, que seria praticar exercícios físicos pelos menos 30 minutos ao dia por 5 dias na semana. A alimentação também é importante no combate ao sedentarismo.”</i>
76	<i>“Começar a praticar exercícios físicos ao longo da semana e depois de um tempo quem sabe ingressar e uma academia”.</i>

Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

Foi possível inferir que a interação com a BIA proporcionou uma compreensão mais profunda do conceito de sedentarismo. O aluno não apenas advoga por iniciativas que promovam práticas cotidianas mais saudáveis, mas articula estratégias concretas para fomentar mudanças significativas em seu estilo de vida (Quadro 4). Ele propôs a promoção da atividade física regular como um pilar essencial na prevenção da hipertensão, além de buscar acompanhamento de profissionais capacitados como Médicos e Nutricionistas, além de criar rotinas factíveis de serem cumpridas.

Quadro 4 – Proposta para resolução do problema

Aluno	Estilo de vida
1	<i>“Ele ter o hábito de fazer exercícios físicos”.</i>
3	<i>“Ele se regar mais”</i>
8	<i>“Um estilo mais saudável, tanto como alimentação, quanto em relação às atividades físicas, que contribuem muito para solução do problema se conjuntas a uma boa alimentação”.</i>
19	<i>“Adotar aos poucos novos hábitos mais saudáveis a sua rotina, visto que os hábitos atuais de André podem trazer problemas graves. Que tal chamar algum familiar ou amigo também? E assim manter a motivação para mudança?”.</i>
23	<i>“Melhora na alimentação e práticas frequentes de atividades físicas”.</i>

44	<i>“Fazer o acompanhamento com um médico (nutricionista) fazer a prática de exercícios físicos , ter uma alimentação mais saudável , fazer acompanhamento da pressão regularmente.”</i>
47	<i>“Ir a um nutricionista para auxiliá-lo nessa mudança de hábitos alimentares e fazer um acompanhamento. Criar uma espécie de cronograma para realização de exercícios físicos e manter”.</i>
80	<i>“Ele precisa estipular uma rotina a ser seguida, afinal, depois que se torna hábito grandes mudanças acontecerão, mesmo que aos poucos”.</i>
78	<i>“Estilo de vida de um atleta de futebol, alimentação saudável e pratica regular de exercício físico”.</i>
60	<i>“Buscar uma vida tranquila”</i>

Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023

No âmbito dos hábitos alimentares, o estudante ressaltou a importância de escolhas mais saudáveis, como a inclusão de frutas e verduras na dieta. Entretanto, identificou-se uma lacuna crucial na abordagem, notando a ausência de uma associação explícita entre os hábitos alimentares e o controle da ingestão de sódio. Este último é um elemento fundamental nas diretrizes brasileiras de hipertensão arterial, sendo um fator determinante na prevenção da elevação da pressão arterial (Barroso *et al.*, 2020, p. 534). A falta de uma discussão mais aprofundada sobre essa relação revelou uma brecha no entendimento dos conceitos essenciais relacionados à prevenção da hipertensão, tornando indispensável incorporar, nas propostas de solução, a consideração explícita do papel do sódio na dieta como medida preventiva. Assim, ao alinhar as sugestões com as diretrizes nacionais, o aluno pode fortalecer a coesão do seu argumento, garantindo que suas propostas estejam em sintonia com as recomendações estabelecidas para o controle da hipertensão arterial no contexto brasileiro, conforme demonstrado por Arruda; Souza & Lautner (2023, p. 7).

Ao adotar uma metodologia de resolução de problemas, o aluno compreendeu que a abordagem integrada desses aspectos é crucial para mitigar os riscos associados à HAS. Portanto, suas propostas não apenas focam nos sintomas, mas abordam as raízes multifatoriais do problema, alinhando-se a uma visão abrangente e preventiva no enfrentamento da hipertensão, necessidade amplamente discutida por Barroso *et al.* (2020, p. 534).

5.4.4. – AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS NA MRP

Na metodologia de resolução de problemas, a avaliação desempenha um papel fundamental. Ela visa compreender o processo cognitivo do estudante, sua capacidade de análise, raciocínio lógico e aplicação prática do conhecimento adquirido. A avaliação nesse contexto identificou não apenas a resposta final correta, mas também valorizou o caminho trilhado pelo aluno até chegar à solução. Dessa forma, o foco recai sobre o desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, proporcionando uma avaliação mais abrangente e formativa, que contribui efetivamente para o aprendizado significativo.

O Quadro 5 destaca a relevância de verificar e validar as propostas com base nos resultados obtidos, a fim de determinar eficazmente se o problema foi solucionado. Esta etapa crítica do processo não apenas assegura a conformidade das soluções com os objetivos estabelecidos, mas também permitiu uma avaliação objetiva da efetividade das medidas implementadas. A validação das propostas proporcionou uma visão holística do impacto das soluções adotadas, fundamentando-se em dados concretos e evidências, o que foi essencial para garantir a eficácia das intervenções realizadas diante do problema identificado.

Quadro 5 – Avaliação da implementação das propostas

Aluno	Como avaliar
20	<i>“Por meio da comparação de seus exames atuais e anteriores, além da observação da sua mudança de peso”.</i>
27	<i>“A busca por um profissional da área para estar avaliando a sua condição”.</i>
16	<i>“Olhando seu peso e diminuir o sal em sua alimentação”.</i>
44	<i>“Aferir a pressão regularmente, e acompanhamento médico.”</i>
52	<i>“Diminuição da suas dores de cabeça, um sensação melhor ao fazer suas coisas, com avaliação da médica(o), e provavelmente ele se sentirá com mais energia”.</i>
60	<i>“Fazendo uma avaliação física ou um retorno no médico”.</i>
69	<i>“Consultando um médico frequentemente para ver se ele irá se sentir melhor”.</i>
80	<i>“Aplicando-as em seu dia a dia e verificando se foram eficazes ou não no combate a sua hipertensão, dor de cabeça e tontura”.</i>
78	<i>“Fazendo testes e exames para saber a condição na sua saúde”.</i>

Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

5.4.5. AVALIAÇÃO DA BIA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Ao longo de toda a interação com o *Chatbot*, o aluno foi constantemente incentivado a investigar e propor soluções para o problema em questão. Durante esse processo, foram apresentados dados e informações relevantes sobre a biologia da pressão arterial. Ao final da interação, foi solicitada a avaliação do aluno sobre a eficácia da BIA como ferramenta de aprendizagem, resultando em uma média de nota 4,8 em um total de 5 pontos.

Detalhando ainda mais, observou-se que a BIA recebeu notações altamente positivas, com 81,25% dos alunos atribuindo a nota máxima de 5. Outros 17,5% avaliaram a ferramenta com nota 4, indicando uma satisfação considerável. Apenas 1,25% dos alunos deram nota 3, evidenciando que a maioria percebeu o *chatbot* como uma excelente ferramenta de aprendizagem.

Ao discutir essas opções à luz do trabalho de Polya (1995, p. 39–40), foi possível destacar a importância do pensamento crítico e da MRP no processo de aprendizagem. A abordagem investigativa e dinâmica da BIA alinhou-se com os princípios da MRP propostos por Polya (1995, p. 87), promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos biológicos. Dessa forma, a ferramenta não apenas avaliou o conhecimento, mas também contribuiu para o desenvolvimento das habilidades cognitivas essenciais para uma educação biológica eficaz.

Ao concluir a interação, os alunos foram solicitados a avaliar a ferramenta empregada, e suas respostas foram meticulosamente categorizadas no Quadro 6 para apresentando uma visão consolidada. A análise do quadro revelou alguns aspectos importantes: 1 - Destacou-se a relevância das informações fornecidas, com ênfase na importância da prática de exercícios físicos. Os vídeos e gráficos foram percebidos como elementos inestimáveis, e a combinação eficaz de textos informativos e vídeos recebeu destaque positivo; 2 - Quanto aos detalhes do caso de André, as informações sobre sua vida e o quadro de pressão foram apontadas como particularmente úteis. Os hábitos e condições de vida foram valorizados, e a narrativa e interpretação contribuíram significativamente para a experiência de aprendizagem; 3 - A

Inteligência Artificial (IA), representada pela BIA, foi reconhecida como crucial na compreensão de situações complexas, evidenciando a importância dessa tecnologia na educação; 4 - O reconhecimento da ferramenta como uma fonte crucial de informações é notável, destacando especialmente a tabela da Diretriz Brasileira de Hipertensão como um recurso valioso.

Quadro 6 - Avaliação da ferramenta pelos alunos

Aluno	Resposta
17	<i>“Ela de grande importância dando as informações precisas sobre o assunto da hipertensão arterial de André”</i>
22	<i>“Apresentando dados com ótimas informações”</i>
23	<i>“Todos os dados fornecidos foram de extrema importância para a resolução do caso.”</i>
26	<i>“Passando informações, ela falou sobre os problemas que ele tinha, isso me ajudou a identificar o problema dele.”</i>
29	<i>“Mudança de hábitos que pode ajudar pessoas que não sabem que tem essa doença, com exames ela descobrirá a sua doença, sendo assim ela ajudou muito o André e até eu para tomar cuidado com minha saúde.”</i>
37	<i>“Com informações sobre a vida de André, o quadro de pressão”.</i>
40	<i>“Informações dos hábitos do André e vídeos para aprendizagem”.</i>
52	<i>“A entender a solucionar os problemas e ser atento à informação.”</i>
56	<i>“Fornecimento de dados e informações escritas na tabela. Sem a inteligência artificial (IA), Bia, eu seria incapaz de entender as reais situações.”</i>

Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

A contribuição mencionada revelou-se essencial para a compreensão da hipertensão, ao proporcionar informações relevantes aos alunos. Conforme discutido por Silva & Moraes (2014, p. 8), as implicações dessas mudanças, por um lado, deslocam-se para a análise das potencialidades das TDICs, em especial dos *chatbots*, no processo de ensino e aprendizagem, enquanto, por outro lado, examinam os usos efetivos que professores e alunos fazem dessas tecnologias no contexto da sala de aula. Este enfoque ressaltou a importância da contribuição ao destacar tanto a análise das potencialidades quanto a avaliação dos usos efetivos das TDICs no ambiente educacional, como abordado por Lévy em seu livro *Ciberdemocracia*, que

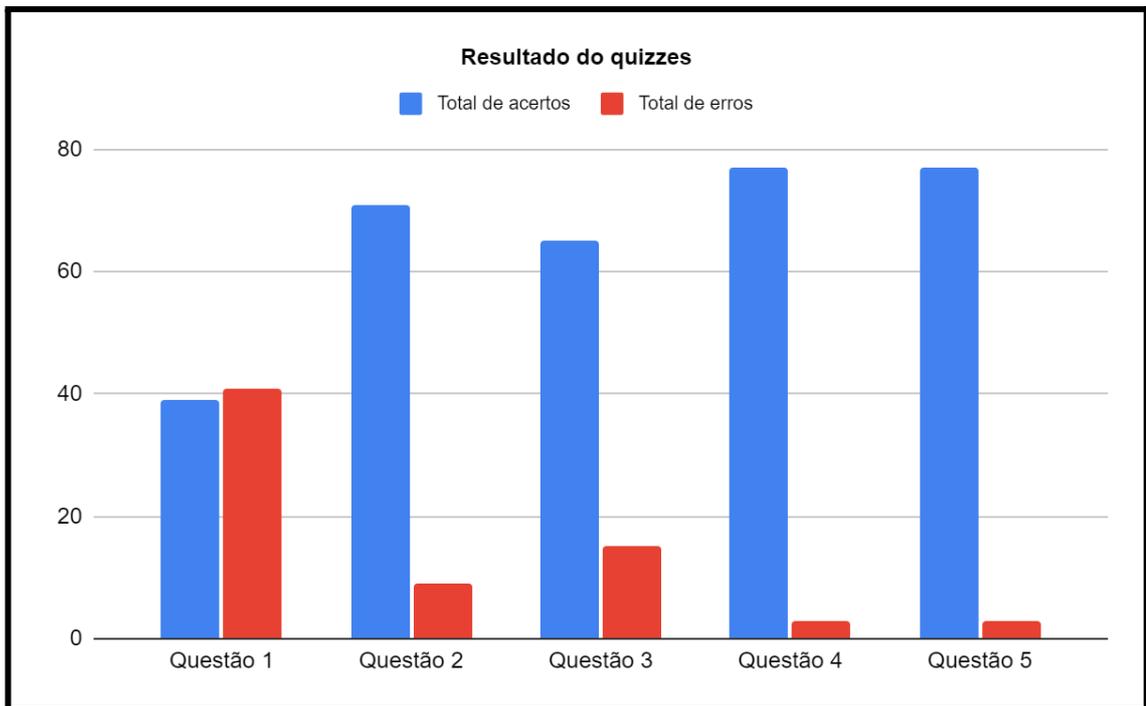
as tecnologias digitais não apenas transformam a comunicação, mas também influenciam profundamente as dinâmicas sociais, incluindo o campo educacional (Lévy, 2003, p. 150).

O feedback abrangente obtido proporcionou uma compreensão detalhada das percepções dos alunos em relação à ferramenta utilizada. A ênfase na eficácia da combinação de elementos, o destaque para detalhes específicos do caso do personagem fictício André e o reconhecimento da importância da IA indicaram uma recepção positiva e uma experiência de aprendizagem enriquecedora.

5.4.6. RESULTADO DO QUIZ

Os resultados do *quiz* permitiu compreender melhor o aprendizado efetivo dos alunos a partir da interação com o *chatbot* BIA, como observado na Figura 18, que apresenta os resultados do *quiz*. As questões foram elaboradas com o intuito de verificar se houve aprendizagem significativa durante a interação.

Figura 18 - Resultado do *quiz*



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023.

A questão 1 (Figura 19) indagou sobre o termo associado ao valor mais alto registrado pelo esfigmomanômetro durante a medição da pressão arterial, correspondente à pressão nas artérias quando o coração se contrai. Sendo assim questionado: “Durante a medição da pressão arterial, o esfigmomanômetro registra dois valores. Qual é o termo utilizado para designar o valor mais alto, que corresponde à pressão nas artérias quando o coração se contrai?”. Os alunos tinham como opção de resposta: alternativa A, Pressão sistólica; alternativa B, Pressão diastólica; alternativa C, Pressão média; e alternativa D, Pressão cardíaca.

Esta questão foi elaborada para avaliar o conhecimento sobre o procedimento de medição da pressão arterial e seus termos e conceitos associados. Os dados registrados, mostraram o total de acertos (39) e erros (41) para esta questão específica.

Figura 19 - Resultado detalhado da questão 1



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. Resultado obtido a partir das interações com os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria quando questionados sobre “Durante a medição da pressão arterial, o esfigmomanômetro registra dois valores. Qual é o termo utilizado para designar o valor mais alto, que corresponde à pressão nas artérias quando o coração se contrai?”

O enfoque da questão recaiu sobre a complexidade do processo de medição da pressão arterial, concentrando-se no termo referente ao valor mais alto captado pelo esfigmomanômetro durante a fase de contração cardíaca. A dificuldade evidenciada sugere que uma parcela significativa dos participantes enfrentou desafios ao identificar o termo apropriado. Uma análise das respostas incorretas revela lacunas no entendimento conceitual dos participantes em relação à medição da pressão arterial.

Segundo Barroso *et al.* (2020, p. 628) as avaliações da pressão sistólica tem o potencial para identificar precocemente dano vascular e conseguir identificar e reestratificar aqueles indivíduos que, inicialmente considerados como de risco baixo e intermediário, na verdade, podem apresentar risco mais elevado, demonstrando assim a importância da compreensão deste conceito.

Sendo assim, sugere-se que, para aprimorar o desempenho dos participantes nesse contexto, seja enfatizada a compreensão do significado e da aplicação prática do termo “pressão sistólica” no âmbito da medição da pressão arterial. Essa abordagem pode contribuir para uma melhor assimilação dos conceitos e, conseqüentemente, para uma maior precisão nas respostas.

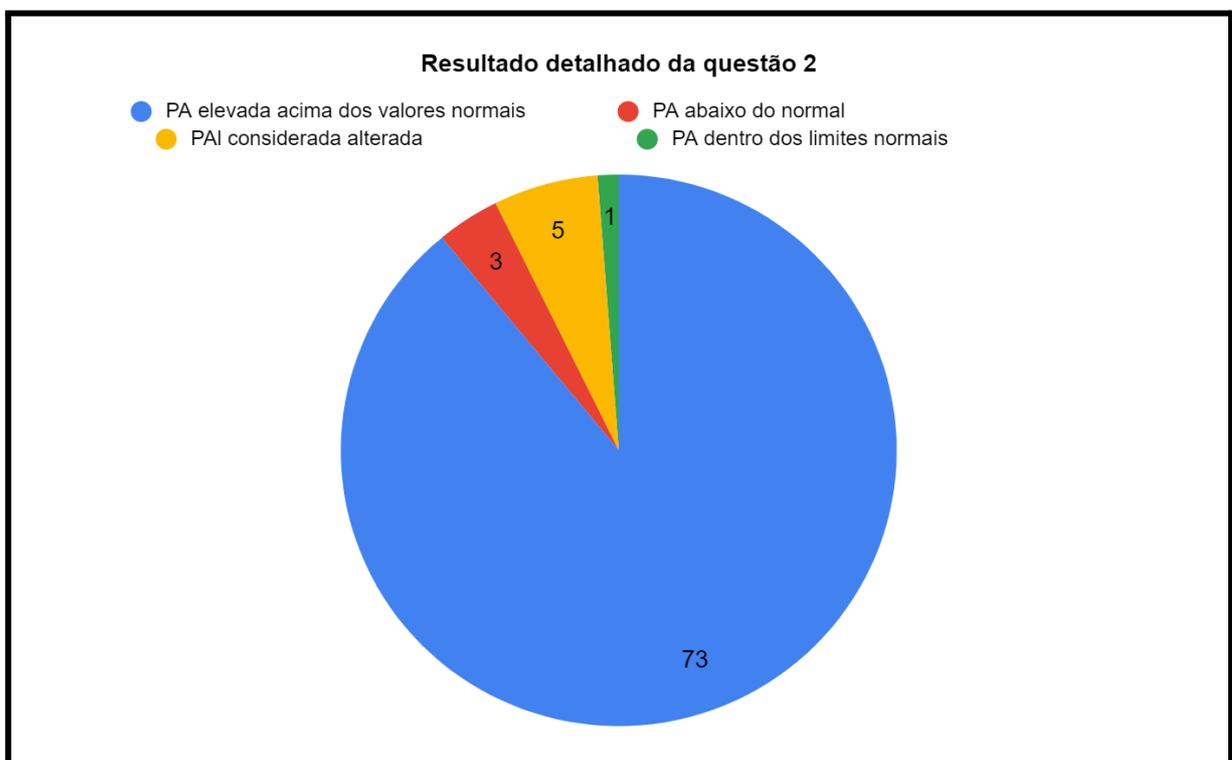
Nesse sentido, ao analisar os resultados Questão 1, é perceptível a necessidade de uma abordagem mais aprofundada no ensino e compreensão dos termos técnicos relacionados à medição da pressão arterial. Este resultado específico aponta para áreas específicas que podem beneficiar de intervenções pedagógicas direcionadas, promovendo uma compreensão mais sólida e precisa dos conceitos fundamentais no campo da saúde cardiovascular.

Desta maneira, trabalhos como de Arruda; Souza & Lautner (2023) que apresentam uma pesquisa em educação voltada para a temática da saúde cardiovascular, desempenham um papel crucial no avanço do conhecimento e na promoção de práticas saudáveis na sociedade. Além disso, a disseminação do conhecimento sobre hábitos de vida saudáveis, fatores de risco cardiovascular e medidas preventivas contribui diretamente para a formação de uma população mais consciente e capacitada para tomar decisões informadas sobre sua saúde cardiovascular.

Já a questão 2 questionou-se: “Quando a pressão arterial está cronicamente elevada, podemos diagnosticar o paciente com hipertensão arterial. O que significa essa designação?”. Esta indagação explora o entendimento dos participantes sobre o diagnóstico de hipertensão arterial quando a pressão sanguínea está cronicamente elevada.

Conforme a Figura 20, com as respostas da questão 2, um total de acertos (71) e erros (9), foram registrados. Os participantes demonstraram um conhecimento expressivo, sugerindo uma compreensão sólida por parte da maioria dos participantes em relação ao significado da designação “hipertensão arterial”. Essa competência revelada pode refletir um conhecimento robusto sobre os riscos associados à pressão arterial cronicamente elevada e suas implicações na saúde cardiovascular.

Figura 20 - Resultado detalhado da questão 2



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. Resultado obtido a partir das interações com os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria quando questionados sobre “Quando a pressão arterial está cronicamente elevada, podemos diagnosticar o paciente com hipertensão arterial. O que significa essa designação?”

Nesse sentido, o resultado positivo forneceu percepções valiosas para estratégias educacionais que fortaleçam ainda mais a conscientização sobre a importância da gestão da pressão arterial na saúde geral.

A questão 3 teve em vista avaliar o conhecimento dos participantes sobre as complicações associadas à hipertensão arterial não tratada, e a conscientização dos indivíduos em relação aos riscos decorrentes dessa condição. Foi questionado se “A hipertensão arterial não controlada pode aumentar o risco de problemas de saúde graves. Quais dos seguintes são exemplos de complicações associadas à hipertensão não tratada?” Foram obtidos os seguintes resultados, expressos em total de acertos (65) e erros (15), e expressos no Figura 21 relativo à questão 3.

Figura 21 - Resultado detalhado da questão 3

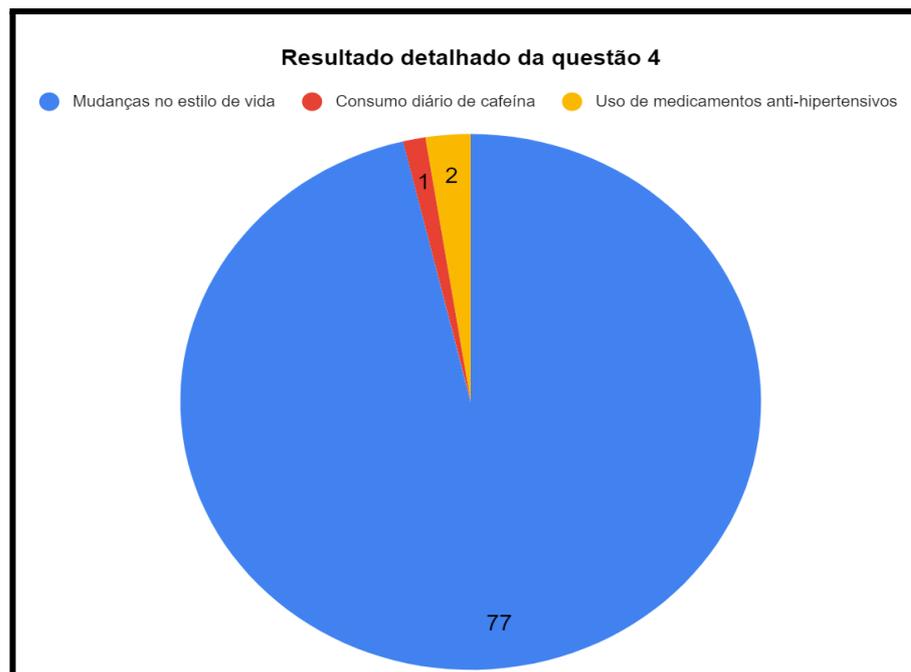


Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. Resultado obtido a partir das interações com os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria quando questionados sobre “A hipertensão arterial não controlada pode aumentar o risco de problemas de saúde graves. Quais dos seguintes são exemplos de complicações associadas à hipertensão não tratada?”

Ao observar os resultados, nota-se que os alunos apresentaram uma compreensão substancial sobre as complicações decorrentes da hipertensão arterial não tratada, evidenciando uma conscientização significativa sobre os riscos à saúde associados a essa condição. No entanto, a presença de erros sugere a necessidade de uma abordagem diferenciada, e como uma oportunidade de aprimoramento no entendimento detalhado das complicações associadas, visando uma gestão mais eficaz e preventiva da hipertensão arterial.

Já a questão 4 (Figura 22), explora a compreensão dos alunos sobre as abordagens iniciais para controlar a pressão arterial elevada. A resposta para a pergunta, “Uma abordagem inicial para controlar a pressão arterial elevada é adotar mudanças no estilo de vida. O que pode ser recomendado para reduzir a pressão arterial?”, demonstra o conhecimento dos alunos em relação às estratégias de estilo de vida que podem ser recomendadas para reduzir a pressão arterial. Os resultados obtidos são o total de acertos (77) e erros (3).

Figura 22 - Resultado detalhado da questão 4

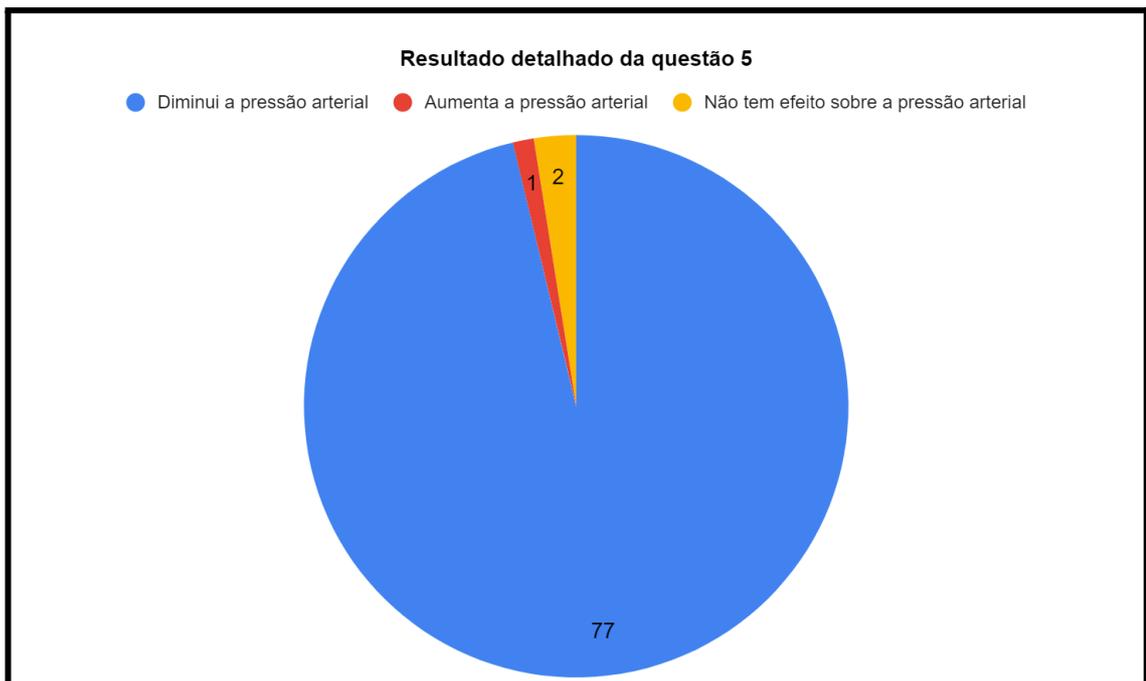


Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. Resultado obtido a partir das interações com os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria quando questionados sobre “Uma abordagem inicial para controlar a pressão arterial elevada é adotar mudanças no estilo de vida. O que pode ser recomendado para reduzir a pressão arterial?”

O resultado de acertos refletiram uma compreensão robusta por parte dos participantes sobre a importância das mudanças no estilo de vida como uma estratégia inicial para controlar a pressão arterial elevada. A escassa presença de erros sugeriu um consenso em relação às práticas recomendadas.

A questão 5: “A prática regular de exercícios físicos pode ser benéfica para o controle da pressão arterial. Como o exercício influencia a pressão arterial?”, aborda o entendimento dos alunos sobre a influência da prática regular de exercícios físicos no controle da pressão arterial. A resposta a esta questão oferece visões cruciais sobre o conhecimento dos indivíduos em relação aos benefícios exercidos pelo exercício na pressão arterial. Os resultados foram o total de acertos (77) e erros (3). O resultado reflete o entendimento consistente entre os alunos sobre os benefícios da prática regular de exercícios físicos no controle da pressão arterial (Figura 23).

Figura 23 — Resultado detalhado da questão 5



Fonte: Dados de log do Chatbot BIA, 2023. Resultado obtido a partir das interações com os alunos do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria quando questionados sobre “A prática regular

de exercícios físicos pode ser benéfica para o controle da pressão arterial. Como o exercício influencia a pressão arterial?”

O alinhamento das respostas das questões 4 e 5 demonstrou uma conscientização sobre os efeitos benéficos da prática regular de exercícios físicos no controle da pressão arterial e mudanças de estilo de vida como parte integrante da gestão da saúde cardiovascular.

5.5. ETAPA 5 - ELABORAÇÃO DO MANUAL

A criação do *e-book* no *Canva* envolveu uma sequência de etapas que abrangem desde o planejamento até a finalização do projeto. O objetivo foi desenvolver um material digital de alta qualidade e visualmente atrativo que permita ao professor de biologia criar seu próprio *chatbot* a partir do *Typebot*. Como demonstrado por Vieira (2012, p. 130), que afirma serem importantes “novas pesquisas sobre o ensino por investigação, principalmente quanto a programas de formação e capacitação de professores”.

Para isso, foi realizado uma pesquisa sobre o tema escolhido para coletar informações relevantes que comporão o *e-book*. A principal fonte de informações foi o repositório de documentação do *typebot.io* e a experiência na construção da BIA (Bot de Inteligência Artificial). No *Canva*, existem diversos modelos de *e-books* pré-formatados que podem ser utilizados como base para o projeto. Inicialmente, foi escolhido o modelo *Cyan and Black Modern Robot Wattpad Book Cover* (Figura 24).

Com base no modelo escolhido, iniciou-se o *design* das páginas do seu *e-book* no *Canva*. Utilizou-se das ferramentas disponíveis para adicionar textos, imagens, gráficos ou qualquer outro elemento visual relevante para enriquecer o conteúdo. Assim, o modelo inicial foi editado e reformulado, adquirindo uma visual único, com um fluxo de informação em uma sequência lógica e coerente, fazendo com que o texto flua de maneira clara e compreensível, permitindo ao leitor criar seu próprio *chatbot* a partir do manual (Figura 25).

Após finalizar a organização do conteúdo, foi realizada uma revisão, por um profissional externo, para identificar erros ortográficos, gramaticais ou qualquer outro equívoco que comprometa a qualidade do *e-book*.

Figura 24 – Modelo *E-book* do Canva

Fonte: canva.com. Acesso em 18/10/2023

Figura 25 — Capa do *E-book*

Fonte: canva.com. Acesso em 23/02/2024

Após concluir a elaboração do manual, foi necessário exportar o *e-book* no formato desejado (PDF), assegurando não apenas alta resolução, mas também a compatibilidade com diversos dispositivos e sistemas operacionais. Além disso, foi crucial garantir que o conteúdo esteja pronto para ser compartilhado gratuitamente por meio de plataformas digitais, como a Amazon.com, ampliando assim sua acessibilidade e alcance junto ao público-alvo.

6. PRODUTO

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam claramente que o *chatbot* desempenha um papel efetivo no ensino de Biologia. A interação entre os estudantes e o *chatbot* demonstra ser envolvente e educativa, proporcionando um ambiente de aprendizado dinâmico, como foi demonstrado nos trabalhos de Simomukay (2018); Silva & Moraes (2014), e Correia (2021).

Além disso, a acessibilidade do *chatbot* a qualquer hora do dia possibilita aos alunos aprenderem de acordo com suas próprias programações, promovendo uma aprendizagem mais flexível e autônoma.

No entanto, é importante destacar a necessidade contínua de avaliação e aprimoramento do *chatbot* para garantir que ele permaneça atualizado com os avanços na área de Biologia e atenda às demandas em constante evolução do ambiente educacional. Essa constatação reforça a importância de um manual prático para a construção de *chatbots*, que poderia servir como guia para os educadores. Um manual abrangente e atualizado seria essencial para maximizar o potencial do chatbot no ensino, oferecendo diretrizes claras para o design, implementação e atualização contínua da ferramenta, garantindo sua eficácia pedagógica ao longo do tempo.

Sendo assim, o produto desta pesquisa foi um *e-book* (Anexo I), que fornece ao professor um passo a passo, simples e dinâmico, para a criação de *chatbots* utilizando o *typebot.io* (Figura 26).

Figura 26 — *QR Code* acesso ao *E-book*



<https://urlzs.com/oqdeV>

7. CONCLUSÃO

Com base na análise dos dados obtidos, pode-se concluir que a aplicação de um *chatbot* com IA na melhoria da experiência de aprendizagem de Biologia, especialmente no controle da pressão arterial, para estudantes do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria em Bom Jesus do Galho, Minas Gerais, ampliou as habilidades investigativas, fomentou a alfabetização tecnológica e tornou o conteúdo mais visualmente atrativo e compreensível com a adição de *gifs* animados na plataforma. A inclusão de vídeos enriqueceu a experiência educacional dos alunos. Essa abordagem inovadora visou despertar maior interesse pelo ensino médio e melhorar consequentemente os resultados da aprendizagem. Neste sentido, esperava-se que os estudantes se sentissem mais motivados e engajados em suas atividades escolares, resultando em uma maior permanência no ensino médio e um melhor desempenho acadêmico. A aplicação do *chatbot* com IA na área de Biologia e controle da pressão arterial foi uma iniciativa que visava transformar como os alunos aprendiam, proporcionando uma experiência mais interativa, personalizada e eficiente.

Sendo assim, a implementação desse recurso tecnológico não apenas auxiliou na compreensão dos conceitos relacionados à biologia e ao controle da pressão arterial, mas também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades investigativas, divulgação científica e alfabetização tecnológica dos estudantes, tornando o processo educacional mais estimulante e enriquecedor. Portanto, podemos sugerir que a aplicação do *chatbot* representa uma abordagem inovadora e promissora para aprimorar a educação em Biologia, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais interativa e envolvente para os estudantes.

8. REFERÊNCIAS

- ALDOSARI, S. A. M. The future of Higher Education in the Light of Artificial Intelligence Transformations. *International Journal of Higher Education*, v.9, n.3, p.145-151, 1 jun. 2020. Disponível em: <https://www.sciedu.ca/journal/index.php/ijhe/article/view/17074>. Acesso em: 14 set. 2022.
- ALMEIDA, M. Fatores de risco cardiovasculares advindos da programação metabólica no período gestacional e primeira infância. 2021.
- ALVES, A. J. O Planejamento de pesquisas qualitativas em educação. *Caderno Pesquisa*. São Paulo, 1991.
- ARRUDA, M. A.; SOUZA, M. L. M.; LAUTNER, R. Q. Abordagem educacional sobre hipertensão arterial e obesidade em estudantes de uma escola pública de Coronel Fabriciano/MG. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, nº 15, 25 de abril de 2023.
- AOUN, J.E. *Robot-Proof: Higher education in the age of artificial intelligence*. The MIT Press, Cambridge. 2017.
- AVERY, Ellen G. et al. O microbioma intestinal na hipertensão: avanços recentes e perspectivas futuras. *Pesquisa de circulação*, v. 128, n. 7, pág. 934-950, 2021.
- BARKER, D. J., OSMOND, C., Thornburg, K. L., Kajantie, E., & Eriksson, J. G. A possible link between the pubertal growth of girls and breast cancer in their daughters. *American Journal of Human Biology*, 22(6), 675-677. 2010.
- BARROS, D. M. V; GUERREIRO, A. M. Novos desafios da educação a distância: programação e uso de Chatbots. *Espaço Pedagógico*. v. 26, n. 2, p.410-431, maio/ago. 2019. Disponível: www.upf.br/seer/index.php/rep. Acesso em 14 set. 2022.
- BARROSO, Weimar Kunz Sebba et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 116, n. 3, p. 516-658, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>. Acesso em: 19 nov. 2023.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf Acesso em 08 de maio 2022.

BODEN, M. A. *Artificial Intelligence: A very short introduction*. Oxford University Press, 2006.

CAMPOS, L. F. A. de A; LASTÓRIA, L. A. C. N. Semiformação e inteligência artificial no ensino. *Pro-Posições*. Campinas–SP V. 31. 2020. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2018-0105>. Acesso: 14 set. 2022.

CAREY R.M., MUNTHER P., BOSWORTH H.B., WHELTON P. K. Prevention and Control of Hypertension. *JACC Health Promotion Series*. *J Am Coll Cardiol*. 71(19):2199-269. 2018. Acesso: 16 set. 2022.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18, 3, p. 765–794, dez., 2018. Acesso: 14 out. 2023.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 27ª ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2022.

CASTRO, M. R. de; FERREIRA, G. & GONZALEZ, W. *Metodologia da pesquisa em educação*. Nova Iguaçu–RJ: Marsupial, 2013.

CITELLI, A. (org.). *Comunicação e educação: dinâmicas midiáticas e cenários escolares*. Ilhéus: Editus, 2021.

COOPER, R. S., & KAUFMAN, J. S. "Hypertension treatment and control in sub-Saharan Africa: the epidemiological basis for policy". *British Medical Journal*, 316(7131), 614-617. 1998. Acesso em 14 out. 2023.

CORREIA, V. M. *Aplicações em inteligência artificial na educação, na química e no ensino de química: uma revisão sistemática de literatura*. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco. Campus Ipojuca, 2021. Acesso em 3 jul. 2023.

DEWEY, J.. *Democracy and Education*. Phoenix–Library. 2001. Acesso em: 05 de setembro de 2023.

FRASER, N. Ten things we've learned from Blockly, IEEE Blocks and Beyond Workshop (Blocks and Beyond), Atlanta, GA, pp. 49-50, 2015.

GARCÍA, R. *O conhecimento em construção: das formulações de Jean Piaget à teoria de sistemas complexos*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HALL, J. E., do Carmo, J. M., Da Silva, A. A., Wang, Z., & Hall, M. E. Obesity-induced hypertension: interaction of neurohumoral and renal mechanisms. *Circulation Research*, 116(6), 991-1006. 2015.

HE, F. J., Li, J., & MacGregor, G. A. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), CD004937. 2013.

HUSSON, F., JOSSE, J. Multiple correspondence analysis. Visualization and verbalization of data. 165-184. 2014.

IBGE. Censo populacional. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/bom-jesus-do-galho>. Acesso 23 dez. 2023.

JÚNIOR, C. F. de C.; CARVALHO, K. R. S. dos A. de. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. *Revista Sítio Novo – vol. 2, n. 2: jul./dez.* 2018.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 2a. Ed. Campinas: Papirus, 2004.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2019.

KUYVEN, N. L; ANTUNES, C. A; VANZIN, V.J. B; SILVA, J. L. T; KRASSMANN, A. L; TAROUCO, L. M. R. Chatbots na educação: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 16, n. 1, 2018.

LÉVY, Pierre. *Ciberdemocracia*. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

LIFTON, R. P; GHARAVI, A. G.; GELLER, D. S. Molecular mechanisms of human hypertension. *Cell*, Vol. 104, 545–556, February 23, 2001.

LEITE, S. F. *O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação TIDCs na educação básica: desafios e vantagens/ Samara Ferreira Leite. - Patos, 2021.*

LUCIAN, R. Repensando o uso da Escala de Likert: Tradição ou escolha técnica?. *Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, São Paulo, Brasil*, V. 18, p. 13-32, 2016.

LUCENA, H. D. N. de. *Realidade virtual e a aprendizagem sensível do movimento no ensino de uma educação física inclusiva*. MS thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

- MACIEL, B. C. A hipertrofia cardíaca na hipertensão arterial sistêmica: mecanismo compensatório e desencadeante de insuficiência cardíaca. *Revista Brasileira Hipertensão* vol. 8(4): outubro/dezembro de 2001.
- MCCARTHY, J., MINSKY, M. L., ROCHESTER, N., SHANNON, C. E. A Proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31. *AI Magazine*, 27(4), 12. 1955. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- MENEGHELLI, J.; CARDOZO, D.; POSSAMAI, J. P.; SILVA, V. C. da. Metodologia de resolução de problemas: concepções e estratégias de ensino. *Revista brasileira de Ensino de Ciência Tecnologia*; Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 211-231, set./dez. 2018.
- MENDES, A. L. Neuroeducação no ensino da matemática para adolescentes. 2022. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação (Licenciatura em Matemática) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET - Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, 2023.
- MIRANDA, A. L. Cibercultura e educação: pontos e Contrapontos entre a visão de Pierre Lévy e David Lyon. *Trans/Form/Ação*, Marília, v. 44, n. 1, p. 45-68, Jan./Mar., 2021. <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44n1.04.p45>
- MOZAFFARIAN, D., BENJAMIN, E. J., GO, A. S., ARNETT, D. K., BLAHA, M. J., CUSHMAN, M., TUNER, M. B. (2016). Heart disease and stroke statistics - update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 133(4), e38-e360. 2016.
- MUNARI, A. Jean Piaget. Tradução e organização: Daniele Saheb. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 156 p. (Coleção Educadores).
- NOBRE, A. L. C. S. D. et al. Hipertensos assistidos em serviço de atenção secundária: risco cardiovascular e determinantes sociais de saúde. *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 28, n. 3, p. 334–344, jul. 2020.
- ONUCHIC, L. de la R.; NOGUTI, F. C. H.; A pesquisa científica e a pesquisa pedagógica. IN: *Resolução de problemas: Teoria e Prática*. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.
- PALFREY, J.; GASSER, U. Nascidos na Era Digital: Entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre: Grupo A, 2011.
- PASTERNAK, E., FENICHEL, R. & MARSHALL, A. N. Tips for creating a block language with blockly, IEEE Blocks and Beyond Workshop (B&B), Raleigh, NC, USA, 2017, pp. 21-24.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POZO, J. I. Solução de Problemas. Porto Alegre: Artmed, 1988.

QUEIROZ, A. PBL, problemas que trazem soluções. Revista Psicologia, Diversidade e Saúde, Salvador, dez. 1(1): 26-38. 2012.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.

RIBEIRO, D. C.A.; PASSOS, C.G.; SALGADO, T.D.M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. Belo Horizonte: Revista Ensaio. v. 22, 2020.

RUSSELL, S. J. 1962- Inteligência artificial / Stuart Russell, Peter Norvig; tradução Regina Célia Simille. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SÁ, P; PAIXÃO, F. Competências-chave para todos no séc. XXI: orientações emergentes do contexto europeu. Interações, Lisboa, v. 11, n. 39, p. 243-254, 2015.

SANTOS, D.; OLIVEIRA, E.; PEREIRA, F. Metodologia de resolução de problemas no ensino investigativo em ciências naturais: um estudo de caso. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 19(2), 321-339, 2019.

SAPOLSKY, R. M. "Why zebras don't get ulcers". Holt Paperbacks. 2004.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Dezembro de 2018.

SCARPA, D. L; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. Ensino de Ciências • Estud. Av. 32 (94) • Sep-Dec 2018.
<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003> Acesso em 08 de maio 2022.

SERAFIM, T. de S; JESUS, E. dos S.; PIERIN, A. M. G.. Influência do conhecimento sobre o estilo de vida saudável no controle de pessoas hipertensas. Acta Paul Enferm; 23(5):658-64. 2010.

SHORTLIFFE, E. H. Computer-Based consultations in clinical therapeutics: explanation an rule acquisition capabilities of the MYCIN system. Computers and Biomedical Research. California. 1975.

SILVA, A.; SOUZA, B.; ALMEIDA, C.. Metodologia de resolução de problemas: Uma abordagem inovadora para o ensino da Matemática. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, 25(1), 192-208, 2000.

SILVA, E. T.; SÁ, R. A.; BATINGA, V. T. S. A resolução de problemas no ensino de Ciências baseada em uma abordagem investigativa. *ACTIO*, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 169-188, mai./ago. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 22 de novembro 2023.

SILVA, E.; MORAES, D. A. F. de. O uso pedagógico das TDIC no processo de ensino e aprendizagem: caminhos, limites e possibilidades. Os desafios da escola pública paraense na perspectiva do professor. Paraná: Cadernos PDE; Vol. 1, 2014. Disponível em:http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_ped_artigo_edina_guardevi_marques_silva.pdf. acesso em 12 de agosto 2022.

SILVA, R. M. R. da. O uso do celular como recurso pedagógico nas aulas de geografia das escolas públicas de ensino médio de Manaus. 2021. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2021.

SIMOMUKAY, E. Experiência na construção pedagógica de bots para o ensino de Química. *RELVA*, Juara–MT/Brasil, v. 5, n. 2, p. 17–24, jul./dez. 2018.

SOUZA, F. A. de; FALCÃO, T. P; MELLO, R.F. Avaliação heurística de ferramentas de programação em blocos. Ed. Comp.'21. Jataí: GO, 2021.

STEPTOE, A; HILTLA, T; DOWDB, J. B; HAMER, M. Socioeconomic status and central adiposity as determinants of stress-related. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2019.

TURING, A.M. Computing Machinery and Intelligence. *Mind: A quarterly review of Psychology*. Vol. LIX. NO. 236. 1950.

VAN DER AALST, W., et al. Opinion Paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*. Vol. 71. 2023.

VICARI, R. M. Influências das tecnologias da inteligência artificial no ensino. *Estudos avançados*, [S. l.], v. 35, n. 101, p. 73–84, 2021. DOI: 10.1590/s0103-4014.2021.35101.006. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/185034>. Acesso em: 01 set. 2022.

VIEIRA, F. A. da C. Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

ZATTI, E. A; BALBINO, R. O; MATTOS, S. G. de; KALINKE, M. A. Uma proposta para a criação de uma plataforma assistida pela inteligência artificial para construção de objetos de aprendizagem de Matemática. Revista Paradigma (Ed. Temática: Pesquisa qualitativa em educação Matemática), Vol. XLIII, 2022.

APÊNDICE I – COMPARAÇÃO DE PLATAFORMAS DE *CHATBOT*

				
INTERFACE				
Construtor de Fluxo Visual	Presente	Presente	Presente	Presente
Testar chatbot	Presente	Presente	Presente	Presente
Interface fácil de usar?	Presente	Presente	Presente	Presente
Fácil de configurar um chatbot?	Presente	Presente	Presente	Presente
ELEMENTOS DO CHATBOT				
Atrasos	Ausente	Presente	Presente	Presente
Imagens	Presente	Presente	Presente	Presente
Vídeo	Ausente	Presente	Presente	Presente
Áudio	Ausente	Presente	Presente	Presente
Anexos	Ausente	Presente	Presente	Presente
Emojis	Presente	Presente	Presente	Presente
Menu persistente	Ausente	Presente	Presente	Presente
Respostas rápidas	Presente	Presente	Presente	Presente
Botões	Presente	Presente	Presente	Presente
Entrada de texto livre	Presente	Presente	Presente	Presente
Compartilhamento de localização	Ausente	Presente	Presente	Presente
Validação de e-mail	Ausente	Presente	Presente	Presente
Validação de número de telefone	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Validação de data	Ausente	Presente	Presente	Presente

USUÁRIOS				
Os campos personalizados	Ausente	Presente	Presente	Presente
Tag	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Segmentos de usuários	Ausente	Presente	Presente	Presente
MENSAGENS				
Transmissões	Ausente	Presente	Presente	Presente
Sequências	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Condições	Ausente	Presente	Presente	Presente
Múltiplos idiomas	Presente	Presente	Presente	Presente
Fácil de traduzir	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
CANAIS				
Local na rede internet	Presente	Presente	Presente	Presente
Facebook	Presente	Presente	Presente	Presente
Instagram	Ausente	Ausente	Presente	Presente
WhatsApp	Presente	Presente	Presente	Presente
Telegram	Presente	Ausente	Presente	Presente
SMS	Presente	Ausente	Presente	Presente
Folga	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Skype	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
E-mail	Ausente	Ausente	Presente	Presente

INTEGRAÇÕES				
Bate-papo ao vivo	Ausente	Presente	Presente	Presente
Zapier	Ausente	Presente	Presente	Presente
Integromat	Presente	Presente	Presente	Presente
Planilhas Google	Ausente	Presente	Presente	Presente
PREÇOS				
Teste grátis	Presente	Presente	Presente	Presente
Plano grátis	Presente	Presente	Presente	Presente
Preço por mês	Presente	Presente	Presente	Presente

Fonte: adaptado do site chatimize.com

ANEXO I - *E-BOOK*: DE PROFESSOR PARA PROFESSOR: CONSTRUINDO UM *CHATBOT* DO ZERO



DE PROFESSOR PARA
PROFESSOR

CONSTRUINDO UM CHATBOT DO ZERO

USANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO
FERRAMENTA NO ENSINO DE BIOLOGIA

GUILHERME JOSÉ PEREIRA

Ufjf | CAMPUS GV



Produto desenvolvido no PROGRAMA NACIONAL de MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOLOGIA da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), campus Governador Valadares, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ensino de Biologia.

Mestrando: Guilherme José Pereira

Orientador: Roberto Queiroga Lautner

Coorientador: Marcio Luís Moreira de Souza

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001.

Governador Valadares / MG, 2024.

SUMÁRIO

Apresentação	05
Início de conversa	06
A escolha da ferramenta digital	07
Programação em blocos	08
Afinal, o que é um chatbot	09
Sobre o typebot	10
A página inicial	11
Crie sua conta	12
Crie seu próprio typebot	13
Mãos à obra	14
Conhecendo a área de trabalho	15
Blocos	16
Bolhas	17
Entradas	23
Lógica	28
Integração	30
Construindo meu próprio robô	32
Publicação	38

APRESENTAÇÃO

Ao entrar no Ensino Fundamental e Médio na Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria, onde, de maneira intrigante, atuo hoje como professor de Ciências, Biologia e Tecnologia e Inovação, evidencio uma reviravolta marcante em minha trajetória acadêmica. Essa mudança ilustra não apenas a dinâmica, mas também a imprevisibilidade inerente ao percurso educacional..

Minha formação acadêmica abrange Ciências Biológicas, Física e Administração Pública, refletindo a diversidade dos meus estudos e a constante busca por conhecimento. Foi no campo da Tecnologia e Inovação que minha trajetória acadêmica ganhou uma nova dimensão.

A disciplina de Tecnologia e Inovação marcou o ponto de partida da minha incursão na integração da tecnologia ao processo educacional. O desenvolvimento de tecnologias inovadoras para o ensino, como Chatbots e Inteligência Artificial, evidencia meu compromisso em explorar novos caminhos para aprimorar a qualidade da educação.

Este e-book é uma exploração das oportunidades que a tecnologia oferece para transformar o panorama educacional. Junte-se a mim nesta jornada de descobertas, desafios e inovações na educação.

INÍCIO DE CONVERSA

Qual ferramenta IA podemos utilizar no ensino de Biologia?

Você pode considerar usar um chatbot programado por programação em blocos. Eles simulam o diálogo humano entre e os estudantes resolvendo problemas e dúvidas de maneira natural e compartilhando aprendizagem no Ensino.



A ESCOLHA DA FERRAMENTA DIGITAL

Os recursos necessários para o desenvolvimento do ChatBot são:

Permite programação em blocos

é versátil

é gratuito

pode ser usado em multiplataformas

(smartphone, desktop, web etc.)

Segundo SOUZA, FALCÃO & MELLO (2021), “é essencial que as interfaces sejam claras, fáceis de usar, organizadas e atraentes”.

PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS

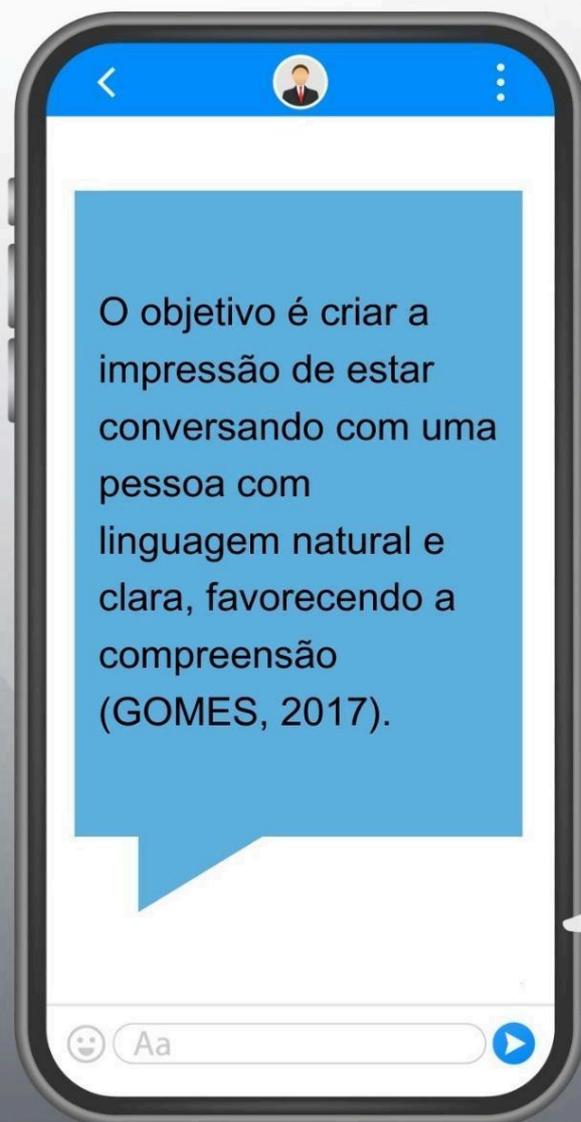
A linguagem de programação em blocos foi desenvolvida especialmente para crianças, pois usa uma interface gráfica de simples compreensão e utiliza apenas blocos parecidos com brinquedos de montar como o Lego (SOUZA, FALCÃO & MELLO, 2021).

A programação em bloco foi projetada especificamente para ser autodidata e seu funcionamento parte do princípio de arrastar um bloco para que esse bloco se conecte a outros (FRASSER, 2015).



AFINAL, O QUE É UM CHAT BOT?

Chatbot é um robô que interage com o ser humano e que tenta simular um ser humano na conversação com as pessoas.



SOBRE O TYPEBOT

O Typebot é uma plataforma completa para criação de Chatbots. Chatbot é um robô que interage com o ser humano e que tenta simular um ser humano na conversação com as pessoas. O objetivo é criar a impressão de estar conversando com uma pessoa com linguagem natural e clara, favorecendo a compreensão (GOMES, 2017). E o melhor, a maioria das ferramentas do Typebot são **gratuitas**.

Typebot com
atendimento
humano

 Typebot  chatwoot



A PÁGINA INICIAL

A página inicial do Typebot apresenta diversos recursos disponíveis com a ferramenta.

Acesse:

<https://typebot.io/>

The screenshot shows the Typebot website homepage. At the top left is the Typebot logo. The navigation menu includes 'Recursos', 'Preços', 'Entrar', and 'Crie um typebot'. The main heading reads 'Crie chatbots avançados visualmente'. Below it, a sub-heading states: 'Typebot oferece blocos poderosos para criar experiências de bate-papo únicas. Incorpore-os em qualquer lugar em seus aplicativos web/móveis e comece a coletar resultados como mágica.' A blue button labeled 'Crie um typebot gratuitamente' is positioned below the text. A white arrow points from a blue-bordered button labeled 'Crie um typebot' in the bottom right of the page to the 'Crie um typebot' button in the website's navigation bar.

Typebot

Recursos ▾ Preços Entrar Crie um typebot

Crie chatbots avançados visualmente

Typebot oferece blocos poderosos para criar experiências de bate-papo únicas. Incorpore-os em qualquer lugar em seus aplicativos web/móveis e comece a coletar resultados como mágica.

Crie um typebot gratuitamente

Clique e crie sue chatbot

Crie um typebot

CRIE SUA CONTA

Agora você pode criar uma conta no typebot ou fazer login com uma conta GitHub, Google ou Facebook.



Create an account

Already have an account? [Sign in](#)

 Continue with GitHub

 Continue with Google

 Continue with Facebook

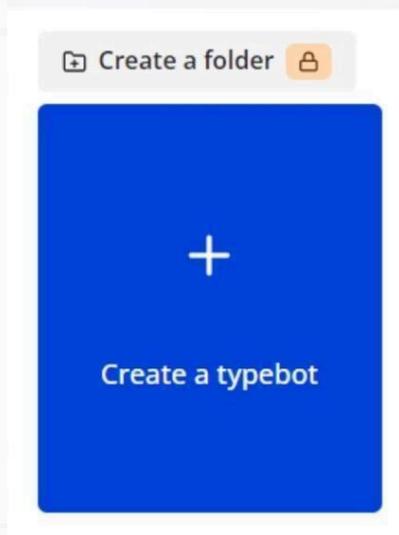
Or with your email

email@company.com

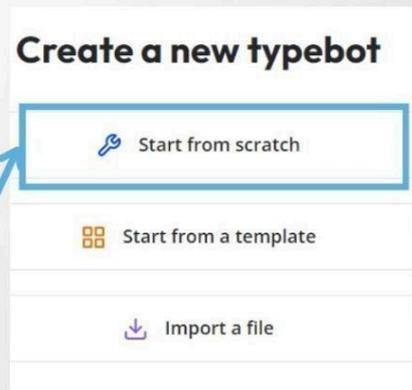
Submit

By signing up, you agree to our [terms of service](#) and [privacy policy](#).

CRIE SEU PRÓPRIO TYPEBOT

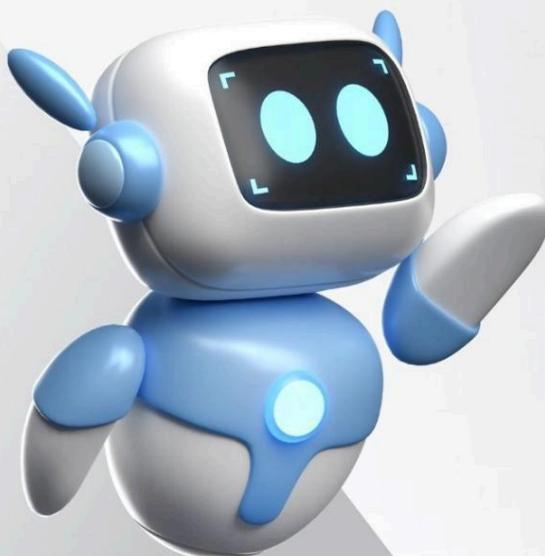


Clique em **Create a typebot** e você será direcionado para próxima tela.



IREMOS CRIAR UM NOVO TYPEBOT*

Então clique em **Start from scratch**, e vamos conhecer as funcionalidades da ferramenta.



*Nesse momento você tem a opção de criar um novo typebot, acessar um modelo ou ainda importar um arquivo.

MÃOS À OBRA

Typebot é uma alternativa de código aberto ao Landbot. Ele permite que você crie aplicativos/formulários de conversação (qualificação de leads, lançamento de produto, integração de usuários, suporte ao cliente), incorpore-os em qualquer lugar em seus aplicativos web/móveis e colete resultados em tempo real.

Se você não encontrar o que procura, não hesite em me contatar diretamente no aplicativo da web ou em

support@typebot.io

ÁREA DE TRABALHO

ENTRADAS

BLOCOS

INTEGRAÇÕES

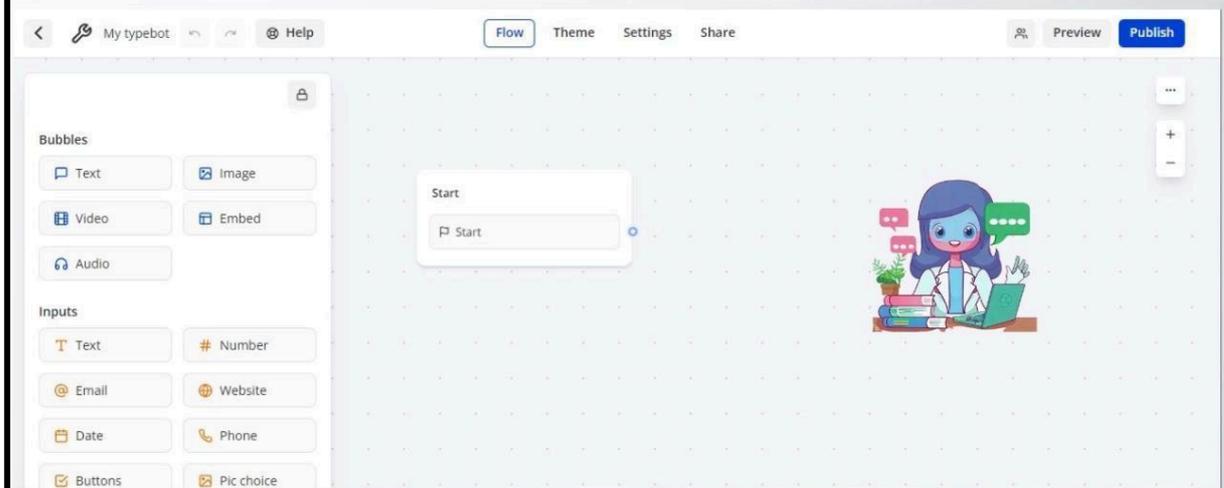
BOLHAS

LÓGICA

COMPARTILHAMENTO

PUBLICAÇÃO

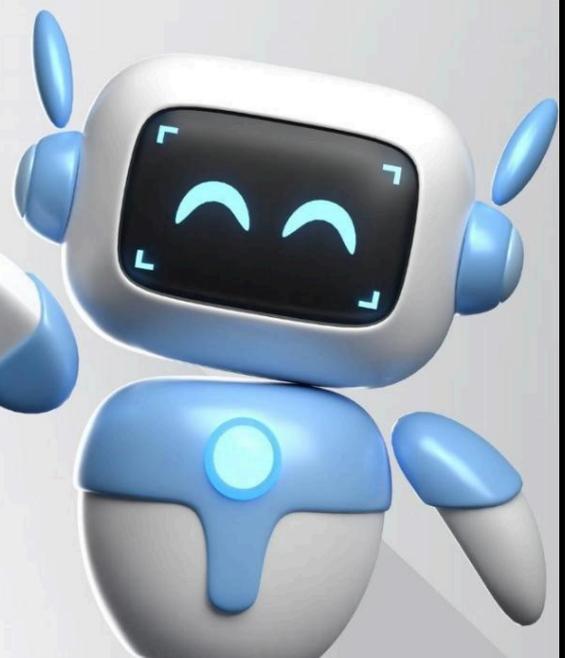
CONHECENDO A ÁREA DE TRABALHO



Tudo o que você faz no Typebot acontece em um espaço de trabalho, é como uma casa.

Seu plano está vinculado ao seu espaço de trabalho, um espaço de trabalho Gratuito.

**Você pode criar quantos
espaços de trabalho
desejar.**



BLOCOS

Com os blocos de construção você pode encadear criar fluxos de conversa complexos. Eles estão agrupados em subcategorias para facilitar a localização do bloco certo para suas necessidades.

BOLHAS

Bubbles

Text

Image

Video

Embed

Audio

LÓGICA

Logic

Set variable

Condition

Redirect

Script

Typebot

Wait

Jump

AB Test

ENTRADAS

Inputs

Text

Number

Email

Website

Date

Phone

Buttons

Pic choice

Payment

Rating

INTERGRAÇÃO

Integrations

Sheets

OpenAI

Analytics

Webhook

Email

Zapier

Make.com

Pabbly

Chatwoot

Pixel

BOLHAS

Blocos de bolhas são usados para mostrar bolhas que podem ser usadas para exibir informações ao usuário.

os blocos de bolhas são divididos em:



TEXTO



IMAGEM



VÍDEO



EMBURIR



ÁUDIO

Bubbles



Text



Image



Video



Embed



Audio

BOLHA TEXTO

O Bloco Bolha de texto permite exibir um balão de texto simples para o usuário.

Eles podem ser encadeados e isso criará uma animação



Bubbles

- Text
- Image
- Video
- Embed
- Audio

CLIQUE E ARRASTE A BOLHA TEXTO PARA ÁREA DE TRABALHO

Text

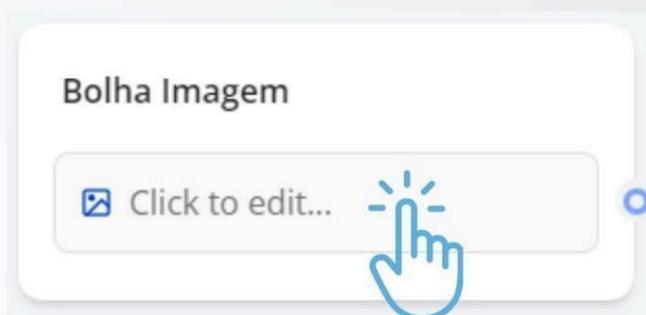
Bolha Texto

- Com está ferramenta
- É possível criar um diálogo
- De forma encadeada

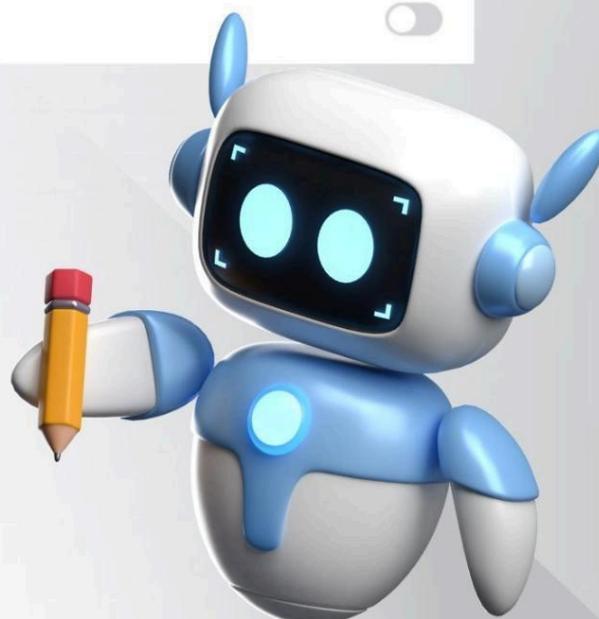
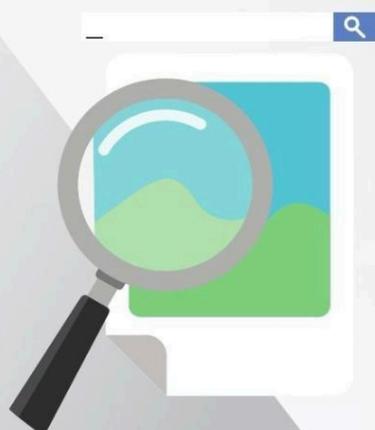
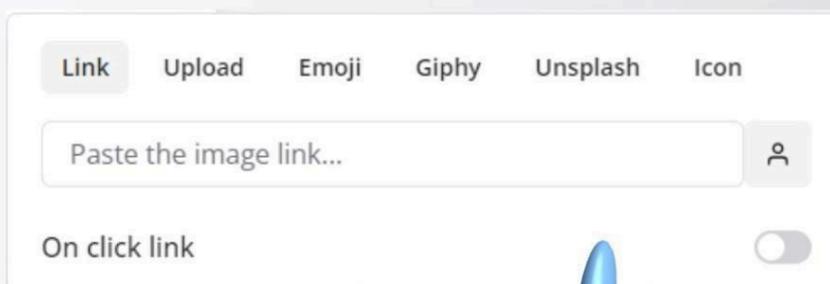
Dentro da bolha você pode adicionar textos, inserir novas bolhas de texto, ou outras bolhas.

BOLHA IMAGEM

Clique e arraste o bloco **IMAGEM** para a área de trabalho.

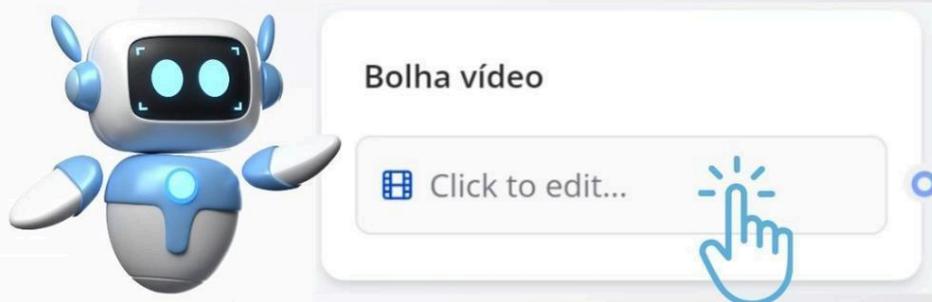


Clique em **CLICK TO EDIT**, e adicione imagens do computador, da internet, gifs entre outras animações.

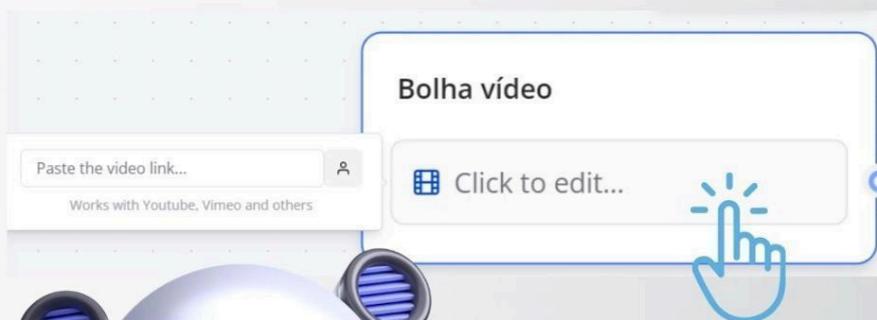


BOLHA VÍDEO

Clique e arraste o bloco **VÍDEO** para a área de trabalho.



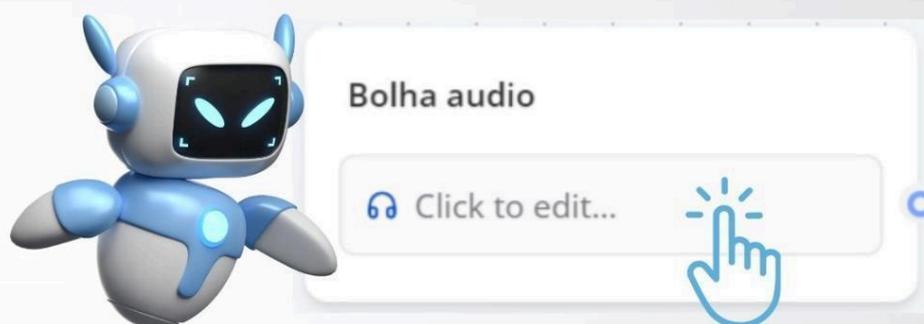
Click em **CLICK TO EDIT**, e adicione link de vídeos e/ou animações. aqui você pode adicionar vídeos do youtube ou de outra plataforma de vídeo.



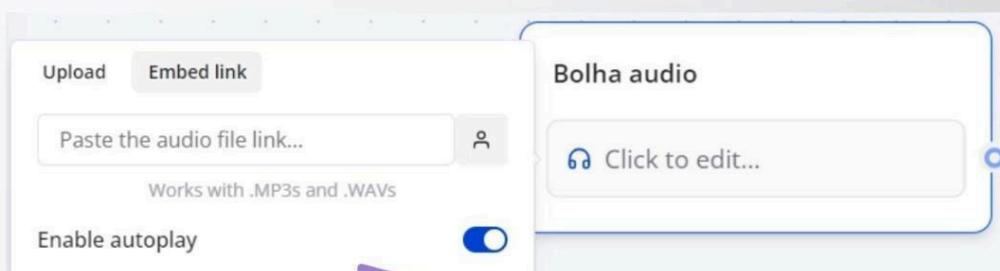
Os vídeos serão exibidos dentro do próprio chatbot.

BOLHA ÁUDIO

Clique e arraste o bloco **ÁUDIO** para a área de trabalho.

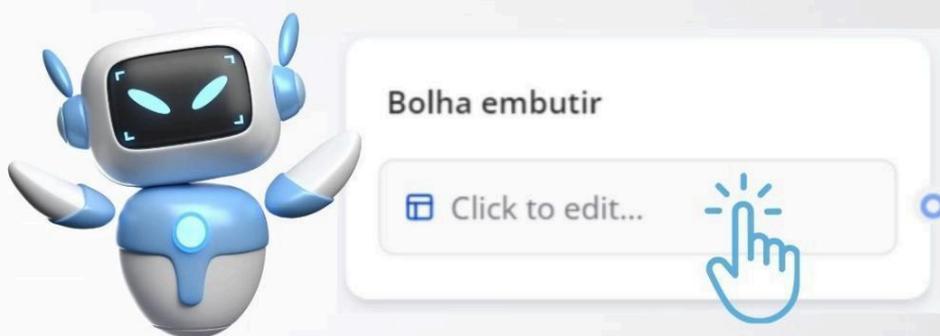


Click em **CLICK TO EDIT**, e adicione link de áudios. Aqui você pode adicionar músicas, podcasts e/ou outra plataforma de audio.

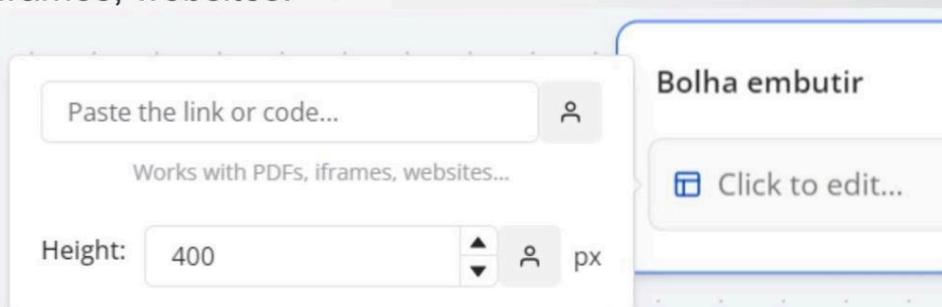


BOLHA EMBUTIR

Clique e arraste o bloco **embutir** para a área de trabalho.



Click em **CLICK TO EDIT**, e adicione link de PDFs, iframes, websites.

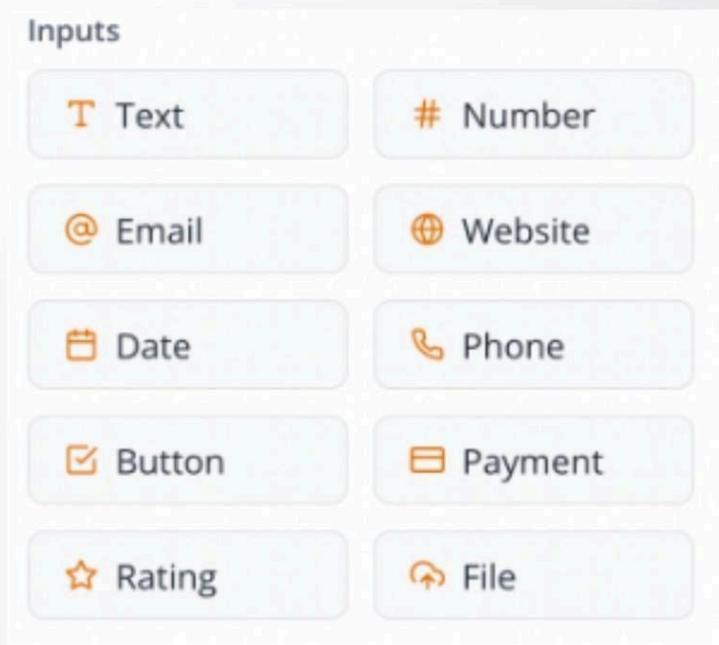


Os blocos de bolhas podem ser encadeados e unidos formando um diálogo.



BOLHA EMBUTIR

Blocos de entrada são usados para solicitar entrada do usuário. Isso interromperá a conversa e o usuário fornecerá informações.

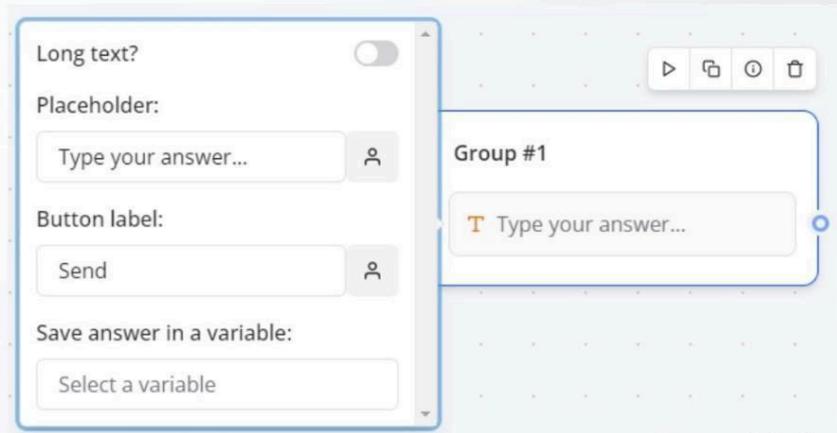


Os blocos de entrada permite a você colher informações sobre o usuário como:

**NOME - TELEFONE - E-MAIL - RESPOSTA PARA
UMA PERGUNTA - ENTRE OUTRAS**

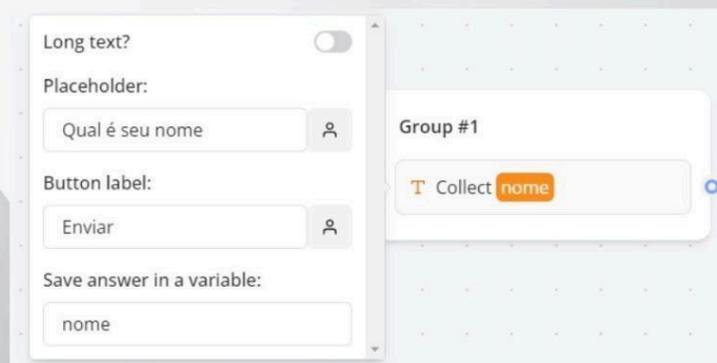
BOLHA EMBUTIR

O bloco de texto permite que você peça ao usuário uma resposta de texto.



Você pode fazer a edição da pergunta em **“type your answer..”** e adicionar uma variável em **“select a variable”**, assim se quiser retornar a resposta do usuário no texto é só selecionar a variável.

Ficando com o exemplo abaixo.



NÚMERO

O bloco de entrada **NÚMERO** permite que você peça um número ao usuário.



Qual seu número de telefor

Button label: Enviar

Min: 11

Max: 13

Step:

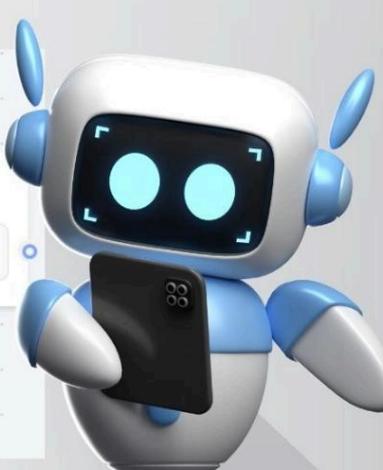
Save answer in a variable: Numero

Group #1

Collect Numero

E-MAIL

O bloco de entrada e-mail permite que você peça um e-mail ao usuário.



Placeholder: Digite seu email...

Button label: Enviar

Retry message: Seu email não está correto,

Save answer in a variable: Select a variable

Group #2

@ Digite seu email...

BOTÕES

O bloco de entrada Botões permite que você ofereça opções predefinidas ao usuário, opções de escolha única ou opções múltiplas.

BOTÕES ÚNICOS

Botões únicos

Continuar

Default

BOTÕES MÚLTIPLOS

Botões Múltiplos

Continuar

Parar

Ir em outra direção

Default

Os Botões podem direcionar caminhos dependendo da resposta do usuário.

Edição de botões

Multiple choice?

Is searchable?

Dynamic data: 

Select a variable

Save answer in a variable:

Select a variable

Continuar

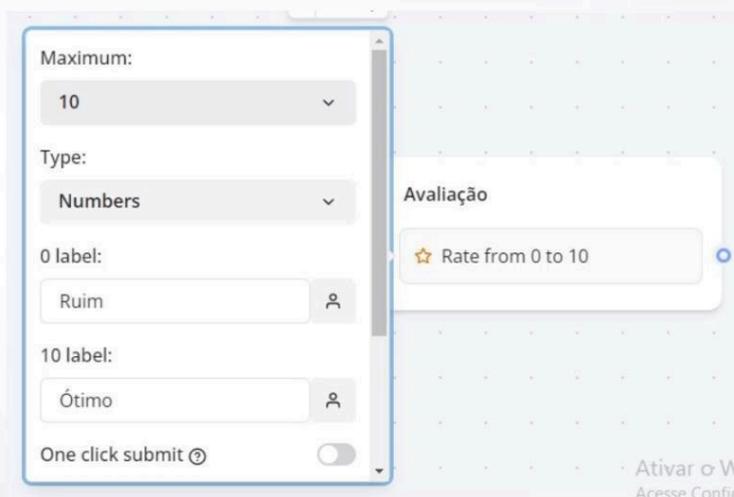
Parar

Ir em outra direção

Default

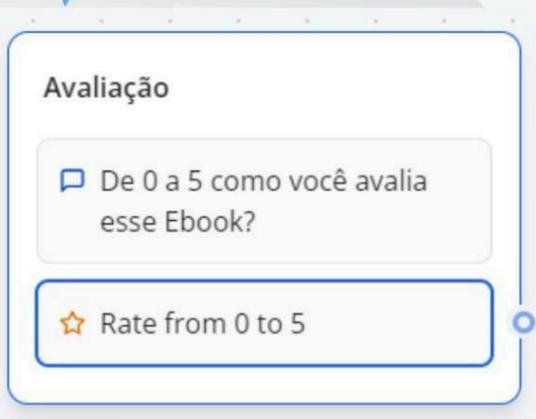
AVALIAÇÃO

O bloco de Classificação permite que você solicite uma classificação ao usuário.

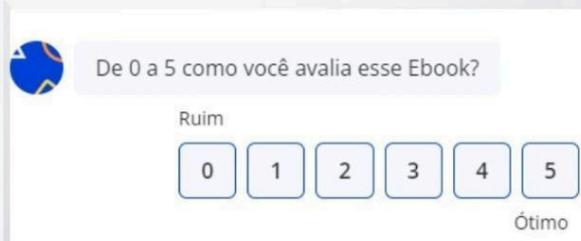


Observe o exemplo abaixo, como esse bloco pode ser utilizado.

PROGRAMAÇÃO

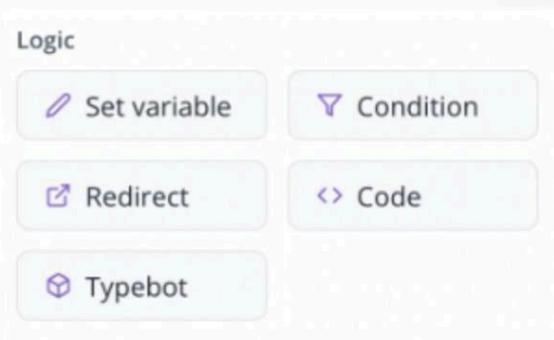


EXECUÇÃO DO ROBÔ



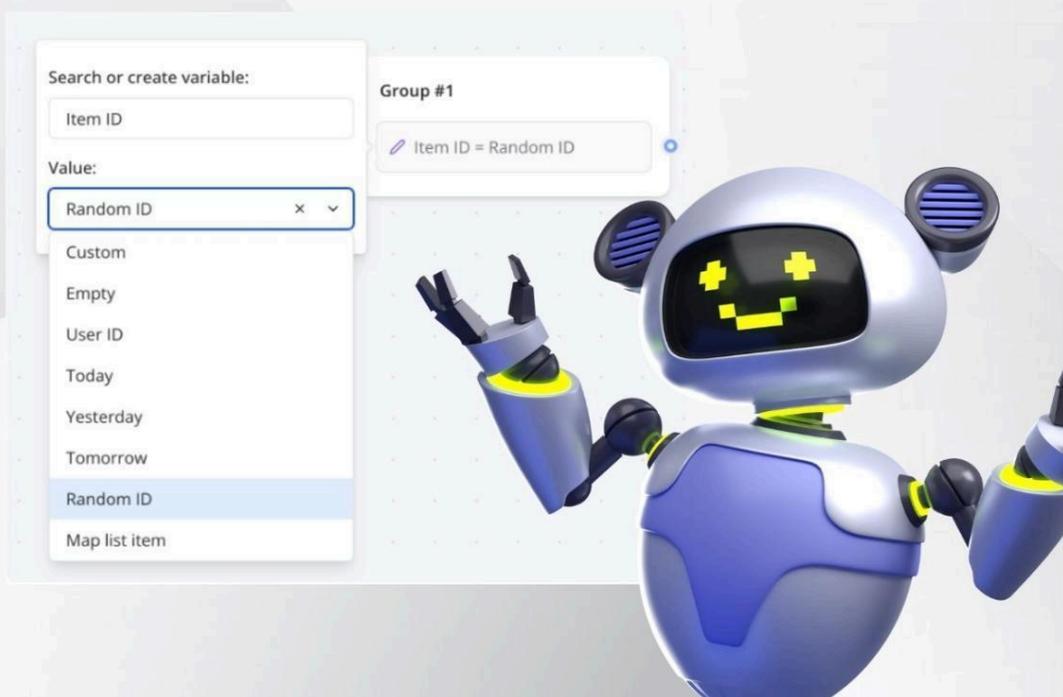
LÓGICA

Os blocos lógicos são usados para realizar operações em segundo plano. Eles não são visíveis para os usuários.

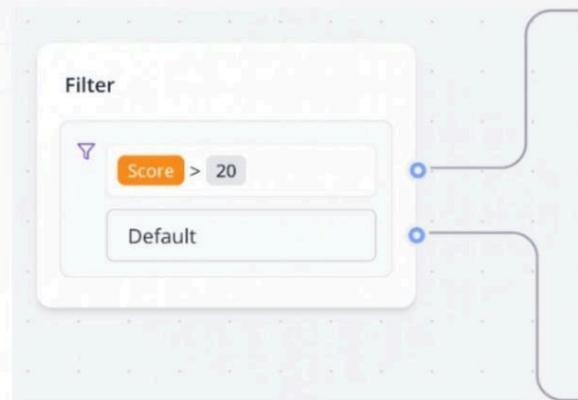


SET VARIABLE

O bloco **"Definir variável"** permite definir um valor específico para uma variável.



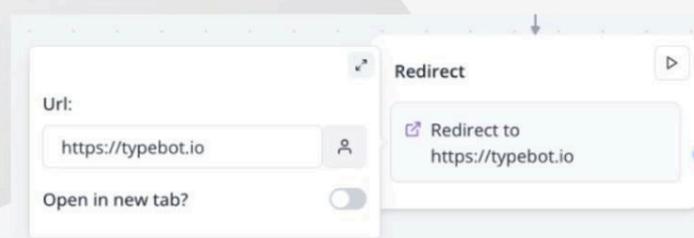
CONDITION



O bloco Condição permite dividir seu fluxo em dois com base em uma condição.

REDIRECT

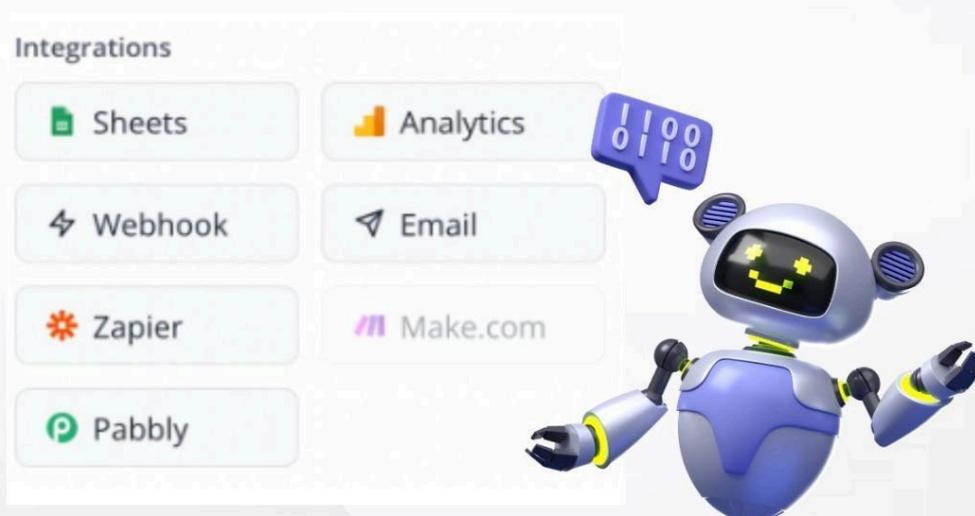
O bloco lógico Redirecionar permite redirecionar seu usuário para um determinado URL na guia atual ou em uma nova guia.



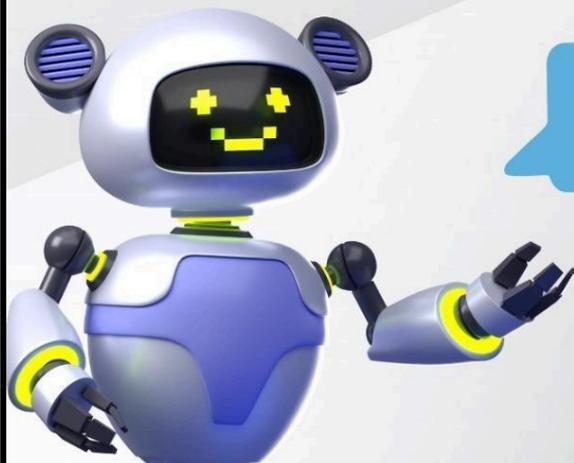
O typebot apresenta mais blocos de lógica, o que permite uma grande interação entre o usuário e o programador.

INTEGRAÇÃO

Os blocos de integração são usados para acionar operações de serviços externos.



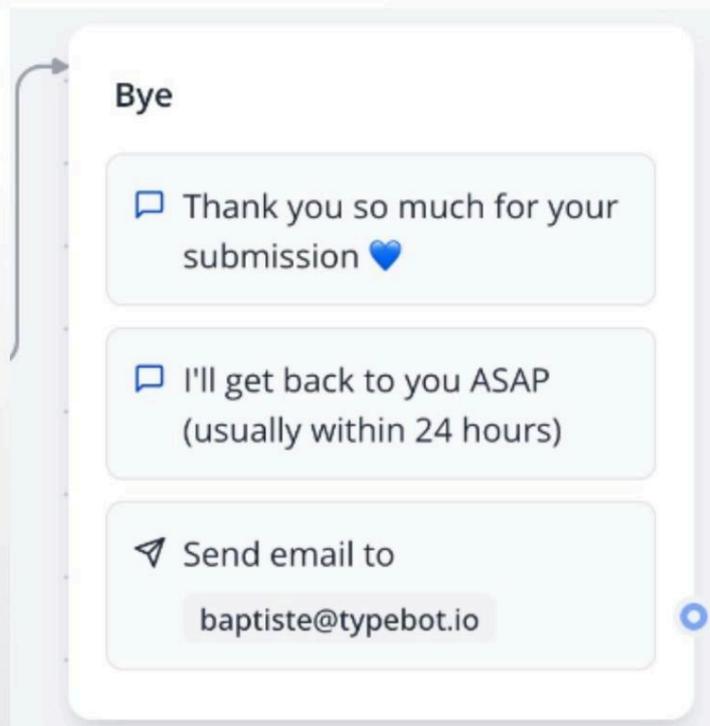
Se você deseja receber uma notificação por email cada vez que um usuário conclui o bot ou se deseja enviar uma recapitulação ao usuário, o bloco E-mail é feito para você.



Uma integração importante é o email.

E-MAIL

Você pode anexar arquivos ao seu e-mail com a opção Anexos. Certifique-se de que ele aponte para uma variável vinculada a um bloco de entrada de upload de arquivo.



Por padrão, o e-mail será enviado `notifications@get-typebot`.

CONSTRUINDO MEU PRÓPRIO ROBÔ

Agora que você já conhece o typebot e suas funcionalidades é a hora de começar a criar com a programação em blocos.

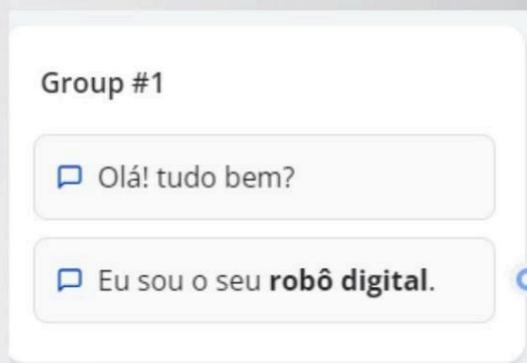
Clique no **BOLHA DE TEXTO** e arraste para área de trabalho.

Adicione um texto, um breve diálogo.



Ligue a bolha start a bolha texto.

Acrescente mais uma **BOLHA DE TEXTO**, e de sequência ao diálogo.



Vamos adicionar um GIF ou uma foto.
Clique e arraste a bolha imagem para área de trabalho.

- ➔ Clique em “click to edit”
- ➔ Clique em giphy,
- ➔ Pesquise e escolha o GIF.



Você pode adicionar a imagem que quiser!

Vamos coletar informações?
Para isso, usaremos as bolhas de entrada.
vamos pedir: **nome, telefone e email.**



The image shows a chatbot interface with three input bubbles. The first bubble contains a cartoon robot character sitting at a desk with a laptop. The second bubble contains the text "Qual é seu nome?". The third bubble contains the text "Qual é o seu número de telefone?". The fourth bubble contains the text "Qual é seu email?". Arrows point from the explanatory text on the right to the corresponding input bubbles.

Usamos a bolha text
em **inputs**

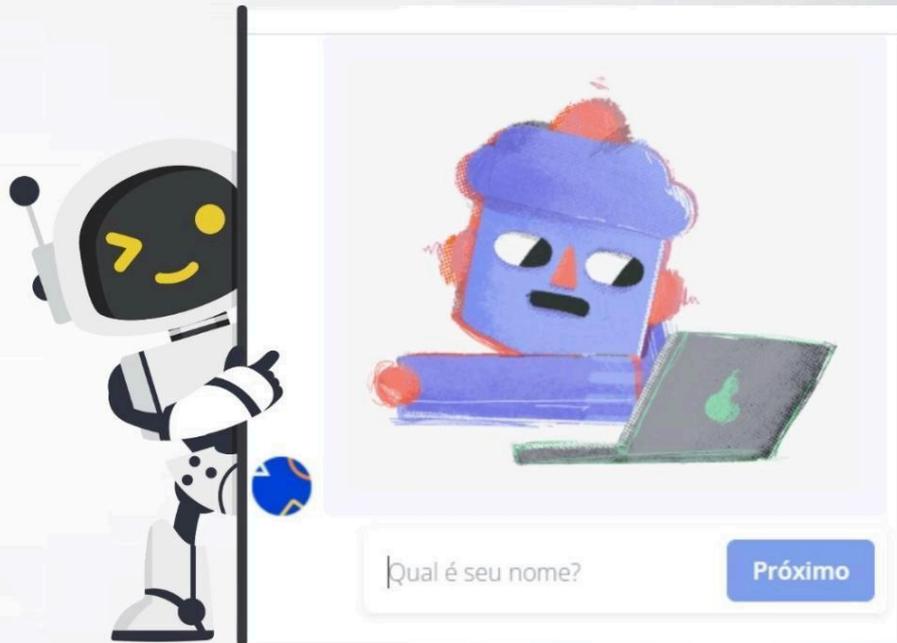
Usamos a bolha
#number
em **inputs**

Usamos a bolha
@email
em **inputs**

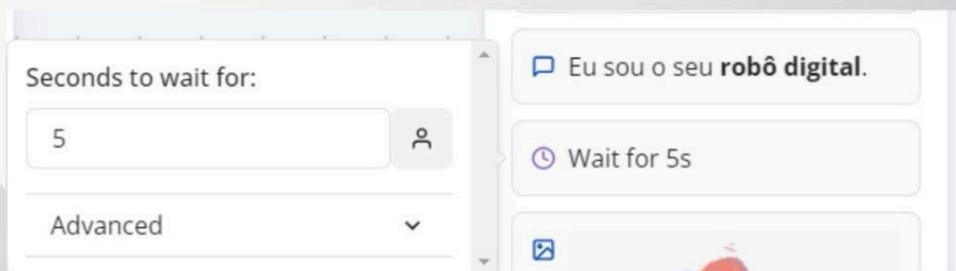
COM ESSAS BOLHAS O USUÁRIO INSERE
INFORMAÇÕES NO ROBÔ QUE VOCÊ PODERÁ
ACESSAR EM RESULTS

OBS.: A ABA RESULTS APARECE DEPOIS QUE VOCÊ
PUBLICA O ROBÔ EM PUBLISH.

Veja como o seu robô está ficando ao clicar em **PREVIEW**

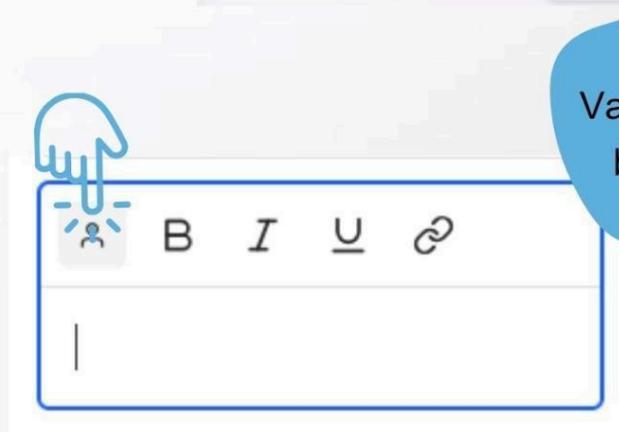
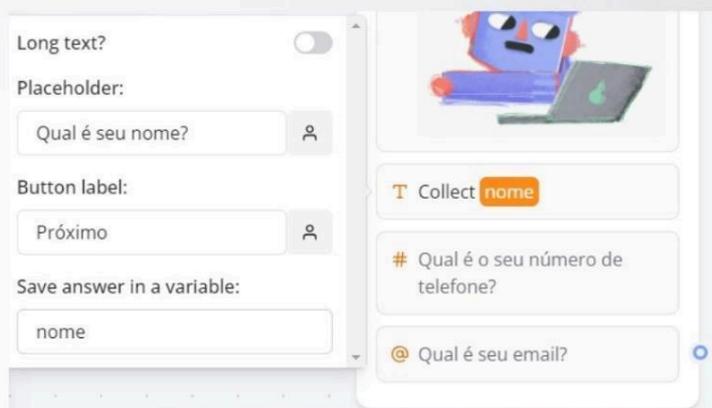


Se considerar que o robô está enviando mensagens muito rápido, você pode adicionar a bolha **WAIT** bolhas de **LOGIC**, e determinar o tempo entre as mensagens.



O que você acha de aumentarmos a interação com o usuário, chamando-o pelo nome.

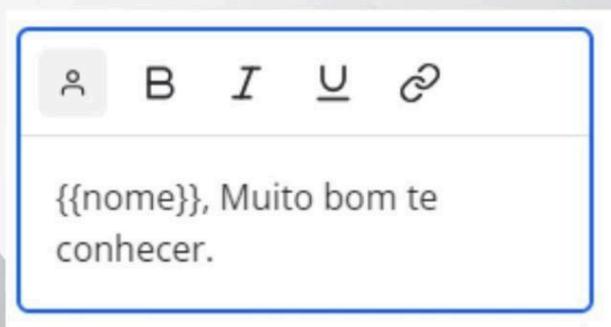
Vamos adicionar uma variável na entrada de **TEXTO**.



Vamos inserir uma bolha de texto!



Selecione a variável **NOME**



Outra ferramenta interessante é usar a variável **e-mail**.

Quando o usuário terminar sua interação ele receberá um email confirmando sua participação.

The screenshot shows a configuration panel on the left and a message preview on the right. The configuration panel includes:

- Placeholder: Qual é seu email?
- Button label: Próximo
- Retry message: Seu email não está correto
- Save answer in a variable: email

The message preview on the right shows a sequence of steps: 'Collect nome', 'Qual é o seu número de telefone?', 'Collect email', and a final message: 'nome. Muito bom te conhecer.'

adicione a variável **email**.

Vá nas ferramentas de **integração** e arraste a integração **e-mail**.

The screenshot shows an email integration configuration interface. Annotations with blue arrows point to specific elements:

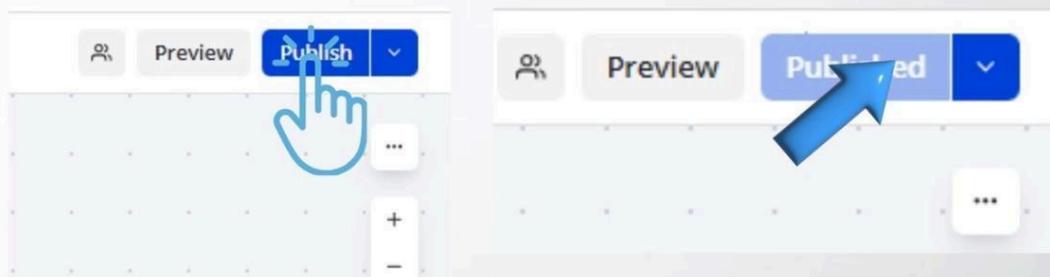
- An arrow points from the text 'variável **email**.' to the 'To:' field containing '{{email}}'.
- An arrow points from the text 'variável **nome**.' to the 'Subject:' field containing '{{nome}}'.
- An arrow points from the text 'Mensagem ao destinatário do email.' to the 'Content:' field containing 'Muito bom que você interagiu com este robô.'

The interface also shows a list of integration tools on the right, including 'Collect email', a message preview 'nome. Muito bom te conhecer.', and 'Send email to {{email}}'.

PUBLICAÇÃO

Chegou hora de publicar e compartilhar o robô.

Vamos lá, clique em **PUBLISH** e aguarde até aparecer a palavra **PUBLISHED**



Vá em **SHARE** e se quiser edite o nome robô... copie o link e envie através das redes sociais, email, qrcode, entre outros.



Os resultados das interações ficam disponíveis na aba **RESULTS**.

ESTAMOS CHEGANDO AO FINAL

Este material não tem a pretensão de sanar todas as dúvidas na construção de um CHATBOT.

Teste, busque informações e desafie sua criatividade.

REFERÊNCIAS

SOUZA, F. A. de; FALCÃO, T. P; MELLO, R.F. Avaliação heurística de ferramentas de programação em blocos. Ed.Comp'21. Jataí: GO, 2021.

GOMES, C. Chatbot: entenda tudo sobre o assunto. 2017. Disponível em: <<http://blog.simply.com.br/chatbot/>>. Acesso em 12 de set. 2022.

FRASER, N.Ten things we've learned from Blockly, IEEE Blocks and Beyond Workshop (Blocks and Beyond), Atlanta, GA, 2015, pp. 49-50.



CONTATO

✉ guilherme.jose.pereira@educacao.mg.gov.br

📷 [instagram: profbioguilhermejose](https://www.instagram.com/profbioguilhermejose)

ANEXO II — TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “**O ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS USANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é “**analisar a experiência didático-pedagógica no uso de chatbot para o ensino de biologia (controle da pressão arterial) através da metodologia da resolução de problemas (RP)**”. Nesta pesquisa pretendemos “**Desenvolver um manual prático e intuitivo que permita outros docentes elaborarem chatbots como ferramenta didático/pedagógica aplicada ao ensino de biologia através da metodologia da resolução de problemas (RP)**”.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você “**o participante irá interagir com um robô de inteligência artificial chamado de chatbot, resolvendo problemas relacionados com a regulação da pressão arterial**”. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: “**a identificação devido às informações coletadas**”. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, “**a pesquisa será anônima, ou seja, sem identificação do participante**”. A pesquisa pode ajudar “**a desenvolver uma nova ferramenta didático-pedagógica**”.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Bom Jesus do Galho, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Pesquisador responsável: Roberto Queiroga Lautner
Laboratório de Fisiologia e Biofísica — Universidade Federal de Juiz de Fora — Campus GV.
Av. Moacir Paleta, 1167, São Pedro, Governador Valadares—MG
CEP: 35020-360
Fone: 33 - 3301-1575
E-mail: roberto.lautner@ufff.br

ANEXO III — TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**O ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS USANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é “**analisar a experiência didático-pedagógica no uso de chatbot para o ensino de biologia (controle da pressão arterial) através da metodologia da resolução de problemas (RP)**”. Nesta pesquisa pretendemos “**Desenvolver um manual prático e intuitivo que permita outros docentes elaborarem chatbots como ferramenta didático/pedagógica aplicada ao ensino de biologia através da metodologia da resolução de problemas (RP)**”.

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades com ele “**o participante irá interagir com um robô de inteligência artificial chamado de chatbot, resolvendo problemas relacionados com a regulação da pressão arterial**”. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: “**a identificação devido às informações coletadas**”. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, “**a pesquisa será anônima, ou seja, sem identificação do participante**”. A pesquisa pode ajudar “**a desenvolver uma nova ferramenta didático-pedagógica**”.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a buscar indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

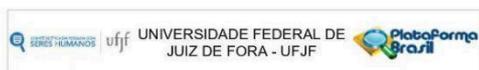
Bom Jesus do Galho, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Pesquisador responsável: Roberto Queiroga Lautner
Laboratório de Fisiologia e Biofísica - Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus GV.
Av. Moacir Paleta, 1167, São Pedro, Governador Valadares–MG
CEP: 35020-360
Fone: 33 - 3301-1575
E-mail: roberto.lautner@uff.br

ANEXO IV – PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA.

Pesquisador: Roberto Queiroga Lauther

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 67991723.1.0000.5147

Instituição Proponente: Campus Avançado Governador Valadares -UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.167.398

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

"Em termos metodológicos, o presente projeto de pesquisa apresenta algumas classificações importantes.

Quanto à sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, uma vez que visa não apenas gerar conhecimentos, mas também aplicá-los concretamente em uma escola específica. Quanto

aos seus objetivos, podemos classificá-la como uma pesquisa exploratória, pois busca proporcionar maior familiaridade com o problema do ensino/aprendizagem de biologia, bem como aprimorar ideias e descobrir intuições sobre o próprio processo pedagógico do ensino de ciências. Os

procedimentos técnicos utilizados durante a pesquisa incluirão a realização de uma pesquisa bibliográfica para fundamentação dos conceitos de

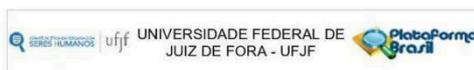
ensino-aprendizagem de ciências, bem como a respeito dos conteúdos biológicos específicos sobre o controle da pressão arterial no corpo humano.

Além disso, a abordagem da pesquisa e da análise dos dados colhidos será qualitativa. O público alvo da pesquisa serão os alunos matriculados no

2º ano do ensino médio na disciplina de Biologia da Escola Estadual Padre Dionísio Homem de Faria, situada no município de Bom Jesus do Galho.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 E-mail: cep.propp@ufjf.br

Página 01 de 05



Continuação do Parecer: 6.167.398

pelo ensino médio e, conseqüentemente, para sua permanência e melhoria dos resultados da aprendizagem."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Risco de identificação devido as informações coletadas.

Benefícios:

Desenvolvimento de uma nova ferramenta didático-pedagógica."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

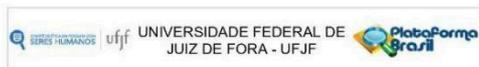
O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contatando o pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV.5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CEPs, Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 E-mail: cep.propp@ufjf.br

Página 03 de 05



Continuação do Parecer: 6.167.398

Essa escolha foi feita com base nas competências e habilidades que são alvo desse projeto conforme a Base Nacional Comum Curricular - BNCC e o plano de curso de Minas Gerais para a disciplina de Biologia. Para avaliar o ensino-aprendizagem, será utilizado um processo de avaliação

processual e qualitativo, considerando que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. O professor irá acompanhar a evolução dos alunos na aquisição de conhecimento, valorizando os conhecimentos já adquiridos e levando em consideração as experiências de vida dos

estudantes na resolução do problema proposto pelo ChatBot. O procedimento para a coleta de dados será realizado durante interação com o

ChatBot, com o objetivo de avaliar se a ferramenta contribuiu para a aprendizagem dos alunos e se os objetivos do trabalho foram atingidos, conforme sugerido por Mourão e Sales (2018)."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver um manual prático e intuitivo que permita outros docentes elaborarem Chatbots como ferramenta didático/pedagógica aplicada ao ensino através da metodologia da resolução de problemas (RP).

Objetivo Secundário:

Aplicar um Chatbot com Inteligência Artificial (IA) capaz de melhorar a experiência de aprendizagem de biologia em especial sobre os mecanismos fisiológicos envolvidos no controle da pressão arterial para estudantes matriculados no 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Padre Dionísio

Homem de Faria, localizada na cidade de Bom Jesus do Galho, Minas Gerais. Ampliar as habilidades investigativas desenvolvidas no ensino médio,

apoiando-se na comparação de modelos explicativos; Promover a divulgação científica nos ambientes escolares; Promover a alfabetização

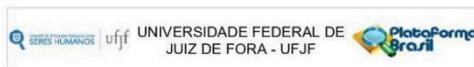
tecnológica através de Chatbot; Construir um Chatbot; Fomentar o ensino investigativo por resolução de problemas (RP);Elaborar um quiz

(questionário) como instrumento avaliativo; Adicionar gifs animados na plataforma Chatbot como ferramenta ilustrativa de mecanismos fisiológicos;

Inserir links para que o aluno tenha acesso a pequenas vídeos aulas durante o uso do Chatbot; Contribuir para um maior interesse dos estudantes

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 E-mail: cep.propp@ufjf.br

Página 02 de 05



Continuação do Parecer: 6.167.398

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 12/12/2023.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS, manifesta-se pela PENDÊNCIA DO protocolo de pesquisa proposto, devendo o pesquisador providenciar as correções listadas, em um prazo de 30 (trinta) dias, para que possamos liberar o parecer.COM O INTUITO DE AGILIZAR O PROCESSO DE TRAMITAÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA NO CEP, HÁ OBRIGATORIEDADE DE O(A) PESQUISADOR(A) :

- 1) DESCREVER CLARAMENTE NO CAMPO "OUTRAS INFORMAÇÕES, JUSTIFICATIVAS OU CONSIDERAÇÕES A CRITÉRIO DO PESQUISADOR", OS ITENS A e B;
- 2) JUSTIFICATIVA PARA CADA PENDÊNCIA NÃO ATENDIDA, QUANDO FOR O CASO;
- 3) REDIGIR ESSAS MESMAS ALTERAÇÕES NOS DOCUMENTOS PERTINENTES CONSTANTES DO PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA;
- 4) DESTACAR EM AMARELO ESSAS ALTERAÇÕES (O DESTAQUE EM AMARELO SÓ NÃO É POSSÍVEL NA DIGITAÇÃO DE "INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO" NO SISTEMA DA PLATAFORMA BRASIL).

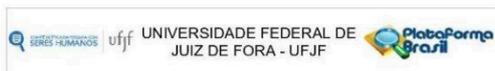
Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES_BASICAS_DO_P PROJETO_2080496.pdf	05/06/2023 15:05:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	projeto detalhado.pdf	02/06/2023 12:57:40	QUILHERME JOSE PEREIRA	Aceito

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 E-mail: cep.propp@ufjf.br

Página 04 de 05



Continuação de Parecer: 6.167.388

Investigador	projetodetalhado.pdf	02/06/2023 12:57:40	GUILHERME JOSE PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	02/06/2023 12:56:12	GUILHERME JOSE PEREIRA	Aceito
Outros	CurriculoRobertoQueirogaLautner.pdf	16/03/2023 11:01:39	GUILHERME JOSE PEREIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folhadefolho.pdf	03/03/2023 16:03:37	Roberto Queiroga Lautner	Aceito
Outros	MetodologiaCompleta.pdf	01/03/2023 16:01:49	Roberto Queiroga Lautner	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Tcle.pdf	01/03/2023 16:00:15	Roberto Queiroga Lautner	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaraoinfraestrutura.pdf	15/02/2023 16:35:11	GUILHERME JOSE PEREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 06 de Junho de 2023

Assinado por:
Patricia Aparecida Baumgratz de Paula
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELLER S/N
Bairro: SÃO FELIX CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 E-mail: ccp.presp@ufjf.br

ANEXO V - CAPTURA DE TELA DA PROGRAMAÇÃO DA BIA EM ARQUIVO JSON

```
1  {
2    "version": "6",
3    "id": "c1pdzags0000ml40gos4q1oui",
4    "name": "ChatBot_TCM_Guilherme (1)",
5    "events": [
6      {
7        "id": "w7t95uotlht2ilndy4clo66b",
8        "outgoingEdgeId": "l29bbufabcvlynmzyf310vcc",
9        "graphCoordinates": {
10         "x": -325.71,
11         "y": -368.1
12       },
13       "type": "start"
14     }
15   ],
16   "groups": [
17     {
18       "id": "tza8yet971zk63w15pq7zucs",
19       "title": "Vamos come[ar]",
20       "graphCoordinates": {
21         "x": 666.5,
22         "y": -173.37
23       },
24       "blocks": [
25         {
26           "id": "x9n52tlkmwogtp521d66hx4f",
27           "type": "image",
28           "content": {
29             "url": "https://media1.giphy.com/media/gmNjYc5ztjIamHyK5x/giphy.gif?cid=fe3852a3zsys94ugst09yc4ou5xjzfj6gzshfxojwtz1xy80&ep=v1_gifs"
```

Link do arquivo json completo:

<https://vscode.dev/profile/github/4775f00f481ed366b67cd28ea99aea30>