

TAXONOMIA DE BLOOM E

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDICO

MANUAL PRÁTICO SOBRE CLASSIFICAÇÃO DE
QUESTÕES OBJETIVAS



ROCICLEIDE DE LIMA LOPES
MARCOS KUBRUSLY
HERMANO ALEXANDRE LIMA ROCHA

TAXONOMIA DE BLOOM E **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDICO

**MANUAL PRÁTICO SOBRE CLASSIFICAÇÃO DE
QUESTÕES OBJETIVAS**

ROCICLEIDE DE LIMA LOPE
MARCOS KUBRUSLY
HERMANO ALEXANDRE LIMA ROCHA



2025

AUTORES



ROCICLEIDE DE LIMA LOPES

- Mestranda em Ensino em Saúde e Tecnologias Educacionais - Centro Universitário Christus
- Especialista em Docência em Ensino Superior e Educação Física Escolar – Centro Universitário Leonardo da Vinci.
- Especialista em Administração Estratégica e Gestão do Capital Humano e Liderança Corporativa - Centro Universitário Christus.
- Professora do Ensino Superior na área de didática no Núcleo de Apoio Pedagógico – Centro Universitário Christus.
- Graduada em Educação Física – Licenciatura e Gestão de Recursos Humanos – Centro Universitário Estácio do Ceará.



MARCOS KUBRUSLY

- Doutor em Néphrologie - Universite de Paris V.
- Mestre em Physiologie et Physiopathologie Rénales - Universite de Paris VIII.
- Título de Nefrologista - Sociedade Brasileira de Nefrologia.
- Especialista em Nutrição Clínica - Universidade Estadual do Ceará.
- Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – Centro Universitário Christus.
- Coordenador da Aprendizagem por Metodologia Ativa – Centro Universitário Christus.
- Coordenador da Clínica Escola de Saúde – Centro Universitário Christus.
- Professor de Nefrologia e Orientador do Mestrado de Ensino em Saúde – Centro Universitário Christus.
- Médico pela UFC.

AUTORES



HERMANO ALEXANDRE LIMA ROCHA

- Pós-doutorando em Epidemiologia pela Harvard School of Public Health.
- PhD em Saúde Coletiva pela UFC.
- Mestre em Saúde Pública pela UFC.
- Especialista em Avaliação de Tecnologias de Saúde pela UFGRS.
- Especialista em Auditoria de Sistemas de Saúde pela Cequale.
- Especialista em Medicina Intensiva pela Universidade Unimed.
- Orientador e Professor do Mestrado Profissional em Ensino e Saúde do Centro Universitário Christus, Fortaleza-CE.
- Médico pela UFC.

PREFÁCIO

A educação atual, de forma geral, vivencia a experiência de unir dois grandes cenários. De um lado a tradição pedagógica e do outro a inovação tecnológica, mas a convergência de ambos cria novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem. Dentro desse macrocenário, encontra-se a educação médica que, por sua vez, também remonta a necessidade de repensar as práticas docentes, adotando ferramentas capazes de potencializar o pensamento crítico e reflexivo dos futuros profissionais. Este manual prático surgiu desse contexto e com o objetivo de integrar o conceito sólido da Taxonomia de Bloom com a potência avassaladora da Inteligência Artificial para auxiliar os docentes na classificação de instrumentos avaliativos.

Por meio da experiência profissional na área da educação, foi possível identificar os dificuldades enfrentadas pelos professores nas constantes mudanças tecnológicas que estão invadindo o campo de atuação, mas em paralelo, é possível vislumbrar um desejo de acompanhar e melhorar a práxis. Como esperado, se percebe uma certa hesitação quando se traz a tona os conceitos e aplicabilidade de Inteligência como ferramenta, trazendo um primeiro olha de complexas ou desconectadas do contexto educacional.

PREFÁCIO

No entanto, quando implantadas com a perspectiva de auxiliador do professor, essas possibilidades tecnologias se mostram ferramentas relevantes para o trabalho docente. Esta publicação resulta de uma reflexão sobre esse potencial, com o objetivo de mostrar como a Inteligência Artificial pode ser empregada para aumentar a eficácia e a precisão do processo de avaliação, especificamente, na classificação de questões objetivas com base na Taxonomia de Bloom.

A experiência apresentada neste manual mostra como a Taxonomia de Bloom, que é uma referência reconhecida na categorização de objetivos de aprendizagem, pode ser aplicada por um sistema de Inteligência Artificial para classificar questões objetivas, trazendo um conceito subjetivo para uma entrega de informação rápida e objetiva. Dessa forma, o professor pode experimentar de uma ferramenta que pode otimizar tempo para sua reflexão de alinhamento pedagógico entre o famoso tripé educacional: planejamento, execução e avaliação.

Cada capítulo foi desenvolvido para auxiliar na compreensão sobre o uso da Inteligência Artificial na educação, fornecendo uma base sólida de parâmetro na educação que se perpetua ao longo da história educacional.

PREFÁCIO

Com isso, se espera que este material seja um recurso prático e inspirador, que incentive os docentes a refletir sobre o alinhamento educacional e implantar ferramentas inovadoras que possam auxiliar em uma práxis exitosa.

Que este trabalho possa incentivar a reflexão, a experimentação e o constante aprimoramento das práticas pedagógicas.

Rocicleide de Lima Lopes.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela oportunidade de viver essa experiência acadêmica, pela determinação por sua condução neste tempo.

Aos meus pais, Antonio Lopes e Maria Marina, minha admiração de vida simples e feliz. A história de vida deles será sempre a maior lição.

Ao estimado esposo, Windemberg Muniz, obrigada por ser um homem incomparável, amável e parceiro. Sem você ao meu lado, me rodeando de incentivos incansáveis, certamente, não estaria aqui.

Ao meu mais novo amor, José Antônio, meu primogênito. Ainda não o conheço, mas o amor já transborda do meu ventre e me faz experimentar um pouco da ação divina em gerar vida. Sem dúvidas, é por ele que dedico o encerramento desse tão sonhado ciclo acadêmico.

A Neusa Goya, minha grande amiga que esteve ao meu lado e que apoiou nessa jornada que se iniciou cheia de incertezas e medos, mas que em sua fala, me fez reconhecer um potencial em mim equivalente a essa elevada jornada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus respeitados orientadores, professores Dr. Marcos Kubrusly e Dr. Hermano Alexandre Lima Rocha. Obrigada pela paciência, dedicação e empenho em fazer dessa pesquisa um projeto possível e viável, trazendo para a realidade mais próxima da minha execução profissional, mas principalmente, por trazerem em tudo a essencia de simplicidade.

A Coordenadora do Núcleo de Apoio Pedagógico da Unichristus, profa. Áurea Frota, que foi uma mola propulsora de crescimento em minha vida profissional e que sempre acreditou no meu potencial.

Aos membros da Secretaria do Mestrado de Ensino em Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus, Eymard, Edmundo, Lauro e Dayana, minha gratidão pela atenção, disponibilidade e simpatia de sempre.

ÍNDICE

Lista de ilustrações	11
Lista de tabelas.....	12
Lista de abreviações	13
1. Introdução	14
2. Avaliação de Aprendizagem	17
3. Taxonomia de Bloom	20
4. Como usar a Taxonomia de Bloom?	23
5. Inteligência Artificial na Educação	26
6. IA e TB: Experiência do Estudo Realizado	28
7. IA e TB: Metodologia do Estudo	29
8. IA e TB: Resultados do Estudo	31
9. Modelo de IA Usado na Pesquisa	32
10. Materiais Complementares	33
11. Considerações Finais	35
12. Referências	36

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1: A IA impacta os métodos de ensino tradicionais
- Figura 2: Alinhamento entre avaliação, projeto pedagógico e projeto de ensino
- Figura 3: Tipos de avaliação para melhoria de aprendizagem
- Figura 4: Três áreas ou domínios da Taxonomia de Bloom
- Figura 5: Hierarquia de habilidades cognitivas.
- Figura 6: Interação entre planejamento e avaliação
- Figura 7: Tabela periódica taxonomia de Bloom
- Figura 8: Fluxograma metodológico da classificação de itens por Taxonomia de Bloom - Fase 1
- Figura 9: Fluxograma metodológico da classificação de itens por Taxonomia de Bloom - Fase 2
- Figura 10: Desempenho do modelo de IA no mapeamento de níveis de aprendizado

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada

Tabela 2: Resumo da Taxonomia de Bloom original - Domínio cognitivo

LISTA DE ABREVIACÕES

IA - Inteligência Artificial

IA-G - Inteligência Artificial Generativa

TB - Taxonomia de Bloom

INTRODUÇÃO

O cenário educacional contemporâneo está inserido em um contexto de mudanças rápidas, marcado pela presença crescente da tecnologia digital e, mais recentemente, pela ascensão da Inteligência Artificial (IA) como recurso de apoio ao ensino e à aprendizagem. Nesse ambiente, o papel do docente exige constante atualização de práticas pedagógicas, com vistas a potencializar o desenvolvimento, demandando “uma mudança de mentalidade por parte dos docentes, que precisam desenvolver novas competências para utilizar essas ferramentas de forma significativa e ética” (Bodelão, 2025, n.p.).

Entre as ferramentas mais consolidadas no ambiente educacional, destaca-se a Taxonomia de Bloom (TB), “cuja finalidade é auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo” (Ferraz e Belhot, 2010, p. 421), organizando os processos cognitivos de forma hierárquica e progressiva e auxiliando na elaboração de objetivos, atividades e avaliações alinhadas às metas de aprendizagem.

Voltando ao cenário tecnológico atual, pode-se perceber uma atmosfera que traz ao docente uma certa insegurança com “perspectivas que se abrem a respeito de substituições deste trabalho por máquinas treinadas para responderem questões elaboradas por humanos” (Aruda, 2024, p. 2). O fato é que o docente se percebe em um

ambiente novo, sem muita assistência e tendo que se moldar as práticas consolidadas como a TB e o novo universo da IA, afinal a “rápida evolução tecnológica e a crescente demanda por habilidades do século XXI exigem mudanças significativas nos métodos de ensino tradicionais” (Araújo, 2024, p. 192), como ilustrado abaixo.

A IA impacta os métodos de ensino tradicionais



Figura 1: A IA impacta os métodos de ensino tradicionais

Fonte: Próprio autor pelo Napkin AI.

Dessa forma, este manual nasce da necessidade de oferecer um guia prático para docentes que desejam compreender como unir TB e IA em seus contextos de ensino. Seu propósito é fornecer orientações simples, mas fundamentadas, para o uso dessas ferramentas de maneira articulada, fomentando o uso entre elas, principalmente, no que se refere a classificação de questões objetivas para uma reflexão sobre o alinhamento

com os objetivos desenhados no planejamento. A proposta não é substituir o julgamento crítico e reflexivo do professor, mas fornecer apoio metodológico e tecnológico.

Assim, espera-se que este manual sirva como ponte entre teoria e prática, apresentando de forma acessível conceitos fundamentais, orientações metodológicas e exemplos aplicados, de modo a fortalecer a ação docente em um cenário educacional cada vez mais desafiador e inovador.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem se faz parte integrante do processo educativo, não podendo ser reduzida a um instrumento de seleção, classificação ou aprovação. Sobre esse olhar antigo da avaliação, Luckesi (2002, n.p.) afirma que “a avaliação da aprendizagem não é e não pode continuar sendo a tirana da prática educativa, que ameaça e submete a todos”. Essa abordagem aponta para a necessidade de repensar a avaliação como instrumento de construção, e não apenas de classificação. Dessa forma, a avaliação torna-se um processo mediador da aprendizagem: ela deve acompanhar o percurso do sujeito, oferecer feedback e permitir ajustes no ensino. Luckesi (s.d., p. 71.) em outro estudo seu, reforça essa concepção ao afirmar que, a avaliação “adquire seu sentido na medida em que se articula com um projeto pedagógico e com seu consequente projeto de ensino”, trazendo a perspectiva de alinhamento pedagógico.



Figura 2: Alinhamento entre avaliação, projeto pedagógico e projeto de ensino

Fonte: Próprio autor pelo Napkin AI.

Essa articulação implica que a avaliação esteja integrada ao planejamento, execução e ao momento de reflexão docente-estudante. Em oposição a uma prática meramente quantitativa, orientada a notas ou médias, a proposta é que a avaliação atue para suportar o desenvolvimento cognitivo e formativo dos aprendentes.

A avaliação de aprendizagem deve contemplar dimensões diagnósticas, formativas e somativas, priorizando a qualidade da aprendizagem e a autonomia do estudante. Outra análise complementar é apresentada por Neto e Aquino (2009, p. 224) ao afirmarem que “significa pensar em tomada de decisões dirigidas a melhorar o ensino e, consequentemente, a aprendizagem dos alunos”.

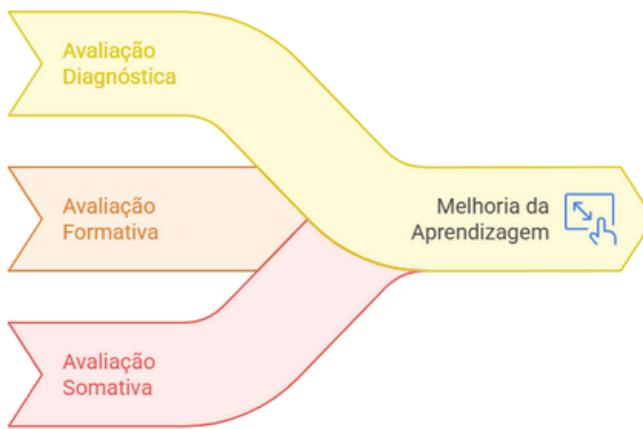


Figura 3: Tipos de avaliação para melhoria de aprendizagem
Fonte: Próprio autor pelo Napkin AI.

Esse prisma, leva o discurso a um ambiente de reflexão sobre a avaliação de aprendizagem e sua relevância no processo de ensino-aprendizagem, afinal “refletir sobre como direcionar a avaliação

para esse caminho supõe pensar no objetivo de avaliar, perguntar-se sobre as funções da avaliação” Neto e Aquino (2009, p. 224).

Considerando essa necessidade, esse manual busca apresentar, de forma objetiva e prática, uma possibilidade de melhoria das avaliações objetivas, trazendo essa reflexão para além de uma simples nota. Dessa forma, a instrumentalização de ferramentas que auxiliem nessa tarefa apresenta a possibilidade de pensamento crítico e reflexivo da aplicação de avaliações que compõem o processo de ensino-aprendizagem em todos os níveis de ensino, auxiliando o docente nessa análise.

TAXONOMIA DE BLOOM

A Taxonomia de Bloom (TB) é um referencial amplamente utilizado para estruturar objetivos de aprendizagem e orientar processos de ensino e avaliação. Ela foi criada em 1956 com o intuito de demonstrar aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores (Ortiz e Dorneles, 2018), proporcionando uma visão ampla do indivíduo no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, a TB abrange aspectos amplos da aprendizagem, como ilustra a imagem a seguir sobre os três principais domínios indicados pelos autores supracitados.

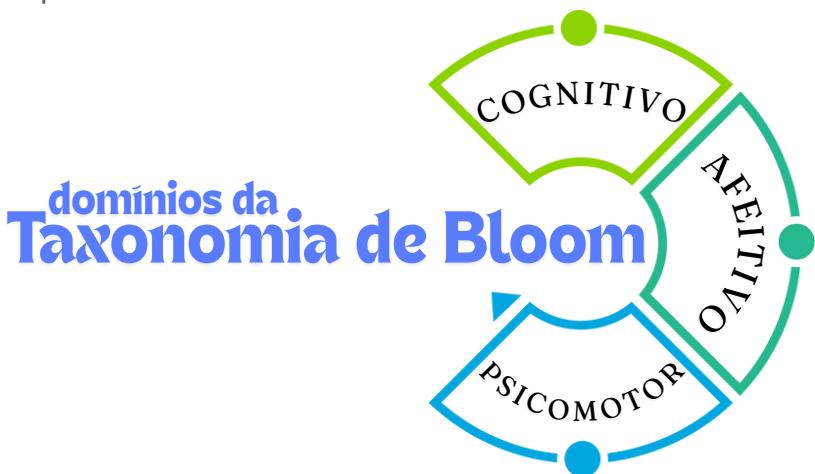


Figura 4: Três áreas ou domínios da Taxonomia de Bloom.
Fonte: Próprio autor.

Ainda segundo esses autores, a TB é “uma maneira de classificar os níveis de aprendizado para formar resultados instrucionais mensuráveis” (Ortiz e Dorneles, p. 20, 2018).

Em 2001 a Taxonomia de Bloom foi revisada por Krathwohl e Anderson (2001) e, com o processo de revisão feita pelos pesquisadores, a taxonomia teve uma maior ênfase no que tange à efetividade do processo educacional, ampliando o alcance desse planejamento para além da atividade em si. Com a revisão, os pesquisadores propuseram uma reorganização, interferindo principalmente nos itens superiores da taxonomia.

Com isso, para o domínio cognitivo, os autores estabeleceram um conjunto de seis categorias, cujo objetivo é orientar o planejamento educacional nos níveis: Recordar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar. O nível mais básico é o Recordar, por exigir dos alunos a retomada de conceitos já apreendidos, enquanto o nível mais complexo é o Criar, que exige a combinação de diferentes fontes de conhecimento (Dorodchi, Dehbozorgi e Frevert, 2017).

Hierarquia de Habilidades Cognitivas

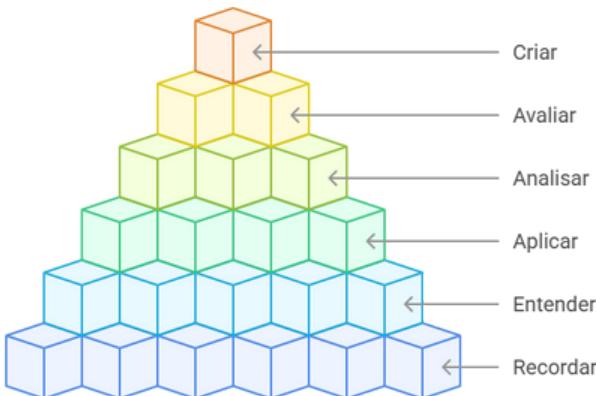


Figura 5: Hierarquia de habilidades cognitivas.
Fonte: Próprio autor pelo Napkin AI.

Assim, a taxonomia, além de auxiliar no planejamento educacional, “é um modo de classificar os níveis de aprendizado para formatar resultados instrucionais mensuráveis” (Ortiz et al, 2020).

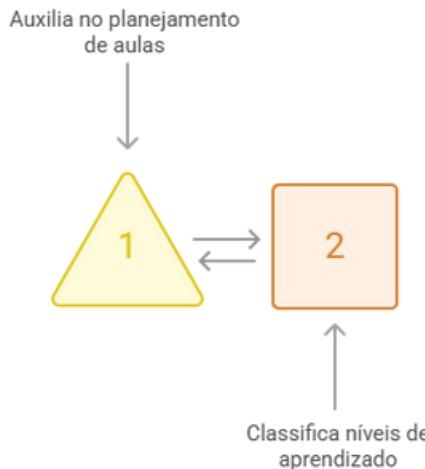


Figura 6: Interação entre planejamento e avaliação.

Fonte: Próprio autor pelo Napkin AI.

Essa relação insere o professor dentro de uma reflexão positiva da aplicabilidade da TB nas avaliações, mas também pode inserir ele em um cenário novo e que, sem instruções mínimas, pode ser difícil seu uso. Pensando nisso, o próximo capítulo apresenta instruções gerais de como usar essa ferramenta para uma classificação clara de questões.

COMO USAR A TAXONOMIA DE BLOOM?

Antes de saber como usar, é importante se conhecer todos os níveis que esse domínio cognitivo, o qual se trata esse manual, traz como definição. Para isso, Ferraz e Belhot (2010, p. 429) apresenta um quadro bem claro com essas definições.

- 1. Lembrar:** Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.
- 2. Entender:** Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas "próprias palavras". Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.
- 3. Aplicar:** Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.
- 4. Analisar:** Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.
- 5. Avaliar:** Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.
- 6. Criar:** Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo.

Tabela 1: Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010, p. 429).

Nessa tabela, pode-se perceber a apresentação de alguns verbos como referência para o reconhecimento e classificação, conforme os níveis da TB.

Em um outro estudo, é possível identificar que, mesmo na versão original da TB, já se existia o conceito de vínculo com os verbos indicativos para se classificar segundo o domínio cognitivo.

Nível	Desempenho	Amostra de Verbos
Conhecimento	O aluno irá recordar ou reconhecer informações, idéias, e princípios na forma (aproximada) em que foram aprendidos.	escreva, liste, rotule, nomeie, identifique, cite e defina.
Compreensão	O aluno traduz, comprehende ou interpreta informação com base em conhecimento prévio.	explique, traduza, ordene, diferencie, resuma, parafraseie, descreva e ilustre.
Aplicação	O aluno seleciona, transfere, e usa dados e princípios para completar um problema ou tarefa com um mínimo de supervisão.	use, desenvolva, compute, resolva, demonstre, aplique e construa.
Análise	O aluno distingue, classifica, e relaciona pressupostos, hipóteses, evidências ou estruturas de uma declaração ou questão.	analice, classifique, categorize, deduza e separe.
Síntese	O aluno cria, integra e combina idéias num produto, plano ou proposta, novos para ele.	crie, proponha, formule, modifique, planeje, elabore hipótese(s), invente, projete e desenvolva.
Avaliação	O aluno aprecia, avalia ou critica com base em padrões e critérios específicos.	julgue, argumente, compare, contraste, recomende, critique e justifique.

Tabela 2: Resumo da Taxonomia de Bloom original - Domínio cognitivo.

Fonte: Lima (2009, p. 29).

Em um outro estudo, reforçando ainda mais esse conceito de que os verbos são indicativos diretos do nível cognitivo que a questão avalia, se apresenta alguns verbos em forma de tabela periódica. Nessa tabela, há ligação com o nível cognitivo está indicado com cores, conforme a legenda e a distribuição realmente lembra uma tabela periódica, trazendo uma perspectiva visual nova e atrativa para se construir possibilidades ainda mais viáveis para sua aplicação.

Veja abaixo a construção feita por Ortiz e Dorneles (2018, p. 21).

Atividades Digitais Segundo a Taxonomia de Bloom																	
01De De Descriver	02Li Listar	03Mc Mencionar	04Le Lembrar	05An Analisar	06Ar Arguir	07Crt Criticar	08Clb Colaborar	09Blg Blogar									
10Lo Localizar	11Co Conectar	12En Entender	13Av Avaliar	14Ap Aplicar	15Cr Criar	16Pu Publicar	17Cnv Convencer	18Mod Moderar	19Dsg Designar	20Inv Inventar	21Flm Filmar	22Clt Cultivar	23Pdc Podcastear	24Rpy Roleplaying	25Pb Publicar	26Vbg Video Blogar	27Wk Construir Wiki
10Ds Destacar	18Rn Resumir	19Ln Comentar	20Ea Escrever Artigo	21At AATAR	22Il Ilustrar	23Exa Examinar	24Pl Planejar	25Va Validar	26Cnl Tirar Conclusões	27Mdf Modificar	28Pdc Podcastear	29Clt Cultivar	30Rpy Roleplaying	31Pb Publicar	32Vbg Video Blogar	33Wk Construir Wiki	
29Me Memorizar	30Pn Parafrasar	31Pr Perfilar	32Exp Explicitar	33Ed Editar	34En Entrevistar	35Av Analizar	36Es Examinar	37Rcm Recomendar	38Cnl Refletir	39Gr Graduar	40Vbg Video Blogar	41Clt Cultivar	42Rpy Roleplaying	43Pb Publicar	44Vbg Video Blogar	45Wk Construir Wiki	
41Fa Marcar Fórmulas	42Cmp Comparar	43Pe Prever	44Ca Carregar Online	45Cpt Compartilhar	46Pr Corrigir Provas	47In Inspacional	48Dec Desconstruir	49Inf Informar	50Gr Graduar	51Hip Fazer Hipóteses	52Prd Producir	53Clt Cultivar	54Rpy Roleplaying	55Pb Publicar	56Vbg Video Blogar	57Wk Construir Wiki	
53Lo Numerar	54Co Demonstrar	55Id Identificar	56Ex Explicar	57Con Construir	58Art Articular	59Ded Deduzer	60Ctg Categorizar	61Ln Linear	62Es Escalar	63Hip Fazer Hipóteses	64Prd Producir	65Clt Cultivar	66Rpy Roleplaying	67Pb Publicar	68Vbg Video Blogar	69Wk Construir Wiki	

Figura 7: Tabela periódica taxonomia de Bloom.

Fonte: Ortiz e Dorneles (2018, p. 21).

Esses autores ainda afirmam que essa tabela “foi obtida da fundação Citizen de pesquisa que desenvolve atividades e soluções para o ambiente educacional digital, ela produziu uma tabela periódica usando os verbetes da taxonomia de Bloom adaptada para o meio digital” (Ortiz e Dorneles, 2018, p. 21).

Pode-se concluir que os estudos evidenciam que a forma mais simples de se classificar questões, por exemplo, de uma avaliação é ter o olhar atento aos verbos que indicam ação efetiva do estudante na execução da tarefa solicitada. Dessa forma, a identificação desses verbos e a intencionalidade em usá-los, trará clareza ao se classificar questões segundo a TB.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

O crescente aprimoramento dos modelos de Inteligência Artificial Generativa (IA-G), como ChatGPT, tem promovido mudanças profundas em diversas áreas, incluindo os processos de ensino, aprendizagem e avaliação. O ChatGPT é um ambiente virtual precursor que foi iniciado desde 2025, de forma gratuita, chegando hoje a uma versão bem mais robusta e melhorada (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Esses modelos de linguagem, como ChatGPT, chegou inovando porque ele mesmo gera respostas em forma de texto, mas não prevê alucinação entre verdadeiras e falsas (Lima; Serrano, 2024).

No entanto, o uso da IA-G, especialmente na educação, exige uma certa análise crítica. Segundo Lima e Serrano (2024), é essencial necessário identificar que, mesmo com muitos investimentos, há um certo viés, ainda se buscam progressos e a crítica sobre seu uso pelos usuários devem ter alta relevância nesse processo.

Contudo, a adoção dessas tecnologias pode apresentar riscos, especialmente no que diz respeito à forma como os usuários humanos interagem com as respostas geradas por IA.

Figueiredo et al. (2023), sobre o uso da IA na educação, afirma ser muito importante uma abordagem equilibrada e cuidadosa.

Considerando esses aspectos diversos na ponderação do uso da IA na educação, é sempre importante ressaltar os princípios éticos que envolve a relação máquina-humano. Nesse sentido, o pensamento crítico sobre esses aspectos se sobressaem a discussão do que deve ser aplicado ou não, mas traz uma perspectiva de equilíbrios para bons resultados no ambiente educacional e processo de ensino-aprendizagem.

IA E TB: EXPERIÊNCIA DO ESTUDO REALIZADO

O objeto de estudo da pesquisa desenvolvida no programa de mestrado abordou a aplicabilidade da Inteligência Artificial para a classificação de questões objetivas, segundo a Taxonomia de Bloom.

Esse estudo buscou avaliar essa relação e seus resultados para compreender essa relação. Nos próximos capítulos, abordaremos de forma resumida, como foi essa pesquisa e seus resultados obtidos até a conclusão desse manual.

É importante ressaltar que o relato dessa experiência tem o objetivo de reforçar essa relação entre Taxonomia de Bloom e Inteligência Artificial e os detalhes da pesquisa, na íntegra, estarão disponíveis na efetivação da publicação da dissertação, objetivo inicial dessa pesquisa, e em um artigo que será publicado em breve, também vinculado a conclusão desse mestrado.

IA E TB: METODOLOGIA DO ESTUDO

O estudo foi realizado em duas fases com a participação de professores da área da saúde e que tinham vínculo com a Instituição de Ensino quem que a pesquisa foi realizada.

Abaixo se apresenta o fluxograma que ilustra os passos metodológicos aplicados durante a pesquisa.

FLUXOGRAMA METODOLÓGICO DA CLASSIFICAÇÃO DE ITENS POR TAXONOMIA DE BLOOM

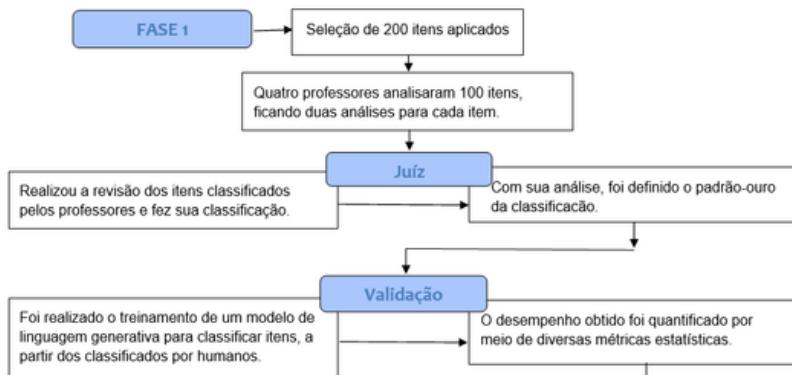


Figura 8: Fluxograma metodológico da classificação de itens por Taxonomia de Bloom - Fase 1.

Fonte: Próprio autor.

Nessa primeira fase, questões foram selecionadas e professores analisaram, conforme sua própria compreensão e posteriormente, um juiz, vendo as análises, fazia uma classificação. Por fim, foi realizado uma espécie de validação das questões, pois com o padrão-ouro definido, um modelo de IA foi treinado e o melhor desempenho obtido, foi analisado por métricas estatísticas para efetivar a validação.

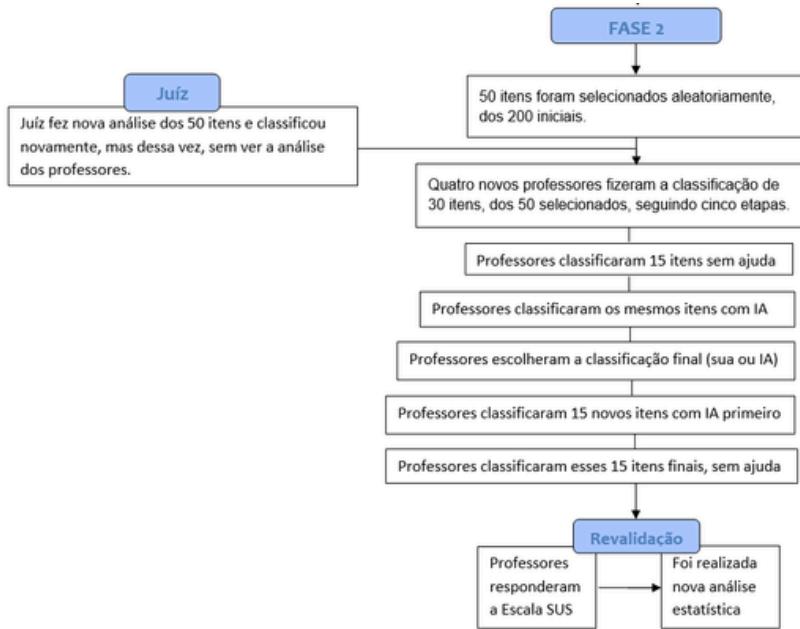


Figura 9: Fluxograma metodológico da classificação de itens por Taxonomia de Bloom - Fase 2.

Fonte: Próprio autor.

Nessa segunda fase, novos professores foram convidados a classificar questões, mas dessa vez, seguindo cinco etapas, conforme descritas na imagem e o juiz fez uma nova análise, mas dessa vez, as cegas. Após isso, os professores respondiam uma escala para mensurar a aplicabilidade do modelo de IA usado e fornecido para essa fase e uma nova análise estatística foi realizada para metrificar os resultados.

IA E TB: RESULTADOS DO ESTUDO

O estudo apresentou que o modelo de Ia usado apresentou bons resultados no mapeamento dos níveis Aplicar, Lembrar e Avaliar.

Em termos mais medianos, o modelo se mostrou moderado ao se classificar questões do tipo Entender, apresentando uma tendência a classificar questões de outras categorias como esta. Já o desempenho mais fraco mapeado com o uso do modelo, foi o nível Analisar.



Figura 10: Desempenho do modelo de IA no mapeamento de níveis de aprendizado.

Fonte: Próprio autor pelo Napkin AI.

Mesmo com essa curva bem mapeada estatisticamente, o intervalo de confiança se demonstrou em um conceito elevado, totalizando 95%. Isso demonstrou uma concordância "muito boa" entre as classificações da IA e o padrão-ouro que foi mapeado pelos professores que participaram da pesquisa e o juiz que atuou nas duas fases.

MODELO DE IA USADO NA PESQUISA

O modelo de IA-G usado nessa pesquisa foi o ChatGPT Pro. Ele foi usado como base para a construção de um modelo de classificador questões. Este modelo, depois dos testes realizados na fase 1, foi disponibilizado aos professores para a pesquisa ser realizada de forma uniforme na fase 2.

Todos os resultados apresentados foram testados usando esse classificador, o qual, com muito prazer, também disponibilizados nesse manual para o teste pessoal de todos os leitores. Contudo, mais uma vez, é importante se ressaltar que, esse classificador não busca substituir a análise humana das questões, principalmente, considerando a subjetividade que essa interpretação corresponde, mas auxiliar o professor nessa tarefa e trazer um pensamento reflexivo sobre tal assunto.

- **Classificador de questões objetivas usado no estudo relatado na experiência**



MATERIAIS COMPLEMENTARES

Ao longo do Programa de Pós-graduação do Mestrado e desenvolvimento da pesquisa, foram construídos produtos educacionais relacionados ao objeto de estudo.

Com o intuito de fomentar a busca por tais conhecimentos por parte de professores, estudiosos e interessados, esse capítulo se destina a divulgação de materiais já construídos e que podem auxiliar na prática docente.

- **Infográfico sobre Domínios da Taxonomia de Bloom**



- **Fanzine sobre tipos de questões objetivas mais comuns**



- Artigo: A Aplicação da Taxonomia de Bloom: Uma Revisão Bibliográfica Focada no Domínio Cognitivo - Revista Interagir - Aceito em 21 de agosto de 2025 e aguardando publicação.



- Podcast criado com auxílio da Inteligência Artificial sobre o artigo acima.



- Repositório da dissertação em que o produto de pesquisa foi o artigo do relato apresentado nesse manual.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse manual apresenta de forma objetiva e simples alguns aspectos relevantes que compõem o cenário da educação, além de novas possibilidades que o mundo contemporâneo impõe aos professores e pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o relato de experiência de uma pesquisa realizada usando a IA como ferramenta na classificação de questões, segundo a TB traz mais importância a esse instrumento.

Embora o compilado de todas as informações contidas nesse manual sejam muito relevantes, nenhum aspecto aqui apresentado objetiva excluir a análise crítica e reflexiva do professor nesse percurso pedagógico até a avaliação.

A análise crítica e os aspectos éticos sempre deve acompanhar as relações humano-máquina para se ter um equilíbrio saudável e eficaz.

Espera-se que esse manual fomente, ainda mais, reflexões sobre o auxílio de ferramentas que favoreçam a atuação assertiva do professor no ambiente educacional, trazendo um prisma crítico no pedagógico.

Que o esse instrumento desenvolvido seja útil para o conhecimento básico sobre a Taxonomia de Bloom, como pode ser primariamente usada e sua relação com ferramentas novas como Inteligência Artificial.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Fábio José de et al. Tecnologia e Metodologias Ativas: uma Combinação para o Futuro da Educação. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, v. 5, n. 9, p. 191-203, 2024. DOI: 10.46550/ilustracao.v5i9.394. Acesso em: 16 set. 2025.
- ARUDA, Eucídio Pimenta. Inteligência Artificial Generativa no Contexto da Transformação do Trabalho Docente. [Resenha de: Aplicação de Técnicas de Inteligência Artificial para Classificação de Fuga ao Tema em Redações, por Cintia Maria de Araújo Pinho, Marcos Antonio Gaspar, Renato José Sassi]. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>. Acesso em: 16 set. 2025.
- ANDERSON, L. W. and KRATHWOHL, D. R., et al. **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Nova York: Longman, 2001.
- BODELÃO, Lucelena et al. Formação Docente no Século XXI: Desafios, Inovações e práticas Transformadoras. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. ISSN: 2965-6672. DOI: DOI: 10.5281/zenodo.15354932. Acesso em: 16 set. 2025.

DORODCHI, Mohsen; DEHBOZORGI, Nasrin; FREVERT. I wish I could rank my exam's challenge level: An algorithm of Bloom's taxonomy in teaching CS1. **Frontiers in Education Conference (FIE)**, p. 1-5, 2017.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marchetti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>. Acesso em: 16 set. 2025.

FIGUEIREDO, Leonardo de Oliveira; ZEM LOPES, Aparecida Maria; VALIDORIO, Valeria Cristiane; MUSSIO, Simone Cristina. Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação. **Educação On-line**, Rio de Janeiro, Brasil, v. 18, n. 44, p. e18234408, 2023. DOI: 10.36556/eol.v18i44.1506. Disponível em: <https://www.educonline.openjournals.com.br/index.php/eduonline/article/view/1506>. Acesso em: 30 set. 2025.

LIMA, R. W. **Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências: ferramentas pedagógicas para uma metodologia de planejamento baseada em objetivos educacionais e sua implementação em um ambiente virtual de aprendizagem**. Tese (Doutorado), UFRN, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/items/7751baa1-cecb-456f-bfdf-c2321fd0c5ec>. Acesso em: 29 out. 2025.

LIMA, Cleosanice Barbosa; SERRANO, Agostinho. Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na Educação. **Revista Transinformação**, Campinas, v. 36, e2410839, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2318-0889202436e2410839>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/L6D4gn3jb7szxS9LjSK5HSn/?lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2025.

LUCKESI, Cipriano Carlos. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? **Nescon - Biblioteca Virtual**, Minas Gerais, 2002. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2511.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Verificação ou Avaliação: O Que Pratica a Escola?** São Paulo, s.d. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p071-080_c.pdf. Acesso em: 27 out. 2025.

NETO, Ana Lúcia Gomes Cavalcanti; AQUINO, Josefa de Lima Fernandes. A avaliação da aprendizagem como um ato amoroso: o que o professor pratica? **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, n. 02, 2009. DOI: [10.30691/relus.v2i2.1475](https://doi.org/10.30691/relus.v2i2.1475). Acesso em: 27 out. 2025.

ORTIZ, José Oxlei de Souza; DORNELES, Aline Machado. Uso da taxonomia de Bloom digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, [S. I.], v. 2, n. 2, 2018. DOI: [10.30691/relus.v2i2.1475](https://doi.org/10.30691/relus.v2i2.1475). Acesso em: 17 set. 2025.

ORTIZ, J. O. de S., Kwecko, V., Tolêdo, F., Devincenzi, S., e Botelho, S. S. da C. (2020). Recursos Educacionais Abertos: Uma Análise dos Objetivos de Aprendizagem Referenciados pela Taxonomia Digital de Bloom. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**.

RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 16, e45997, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.45997>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tl/a/rxWn7YQbndZMYs9fpkxbVXv/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2025.



ROCICLEIDE DE LIMA LOPES
MARCOS KUBRUSLY
HERMANO ALEXANDRE LIMA ROCHA

