

Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (CAp-UFU)

**IA na robótica: Um Projeto de Assistente para Construção e Programação de Robôs
Sumô**

Uberlândia, MG

2025



Daniel Vito Ramos
Moisés Costa Braga
Guilherme Vieira Manzan Barcelos

Jackson Johnson Cunha Silva
Alex Medeiros de Carvalho

**IA na robótica: Um Projeto de Assistente para Construção e Programação de Robôs
Sumô**

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Alex Medeiros de Carvalho
e coorientação de Jackson Johnson Cunha Silva.

Uberlândia, MG

2025



RESUMO

A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma ferramenta essencial para a execução de tarefas em diversas áreas, com destaque para a robótica, onde é fundamental no desenvolvimento, programação e solução de problemas. Suas contribuições nesse campo são inúmeras e abrangem, inclusive, as competições automatizadas. Este projeto é transversal, inter-relacionando a IA e a construção de robôs de sumô, e tem como objetivo a implementação de um Agente Virtual com Inteligência Artificial para auxiliar estudantes na construção de projetos de robótica utilizando Arduino e seus periféricos, tanto na montagem do robô quanto na sua programação. A metodologia do projeto foi estruturada considerando a revisão literária, a análise de assistentes existentes e a construção do protótipo. Para isso, iniciou-se com a construção de um robô sumô, compreendendo seu funcionamento antes de avançar-se para a próxima etapa, na qual será levantado um catálogo sobre o funcionamento de assistentes virtuais popularmente conhecidos como o ChatGPT. Em uma terceira etapa, serão feitos estudos sobre programação na linguagem Python para auxiliar na programação do agente. Posteriormente será desenvolvido o protótipo do agente virtual com base nos conhecimentos obtidos. Por fim, serão realizados testes a fim de validar a eficácia do agente no auxílio à construção e programação desse modelo de robô para efetuar o desenvolvimento da versão definitiva do agente. Embora o projeto esteja em suas etapas iniciais, os resultados já são significativos, onde ele se encontra nas fases de programação e elaboração do catálogo de assistentes virtuais, além de os pesquisadores estarem se preparando para uma competição regional de robótica, o que contribui para a validação prática dos conhecimentos adquiridos. Com isso, espera-se entregar uma ferramenta de apoio eficaz, que facilite a construção de robôs de sumô e fortaleça o vínculo entre a inteligência artificial e esta importante área da tecnologia.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Robótica Educacional



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 JUSTIFICATIVA	7
3 OBJETIVO GERAL	9
4 METODOLOGIA	10
5 RESULTADOS OBTIDOS	12
6 CONCLUSÕES.....	13
REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

A revolução social causada pelo uso da Inteligência Artificial (IA) impõe à comunidade escolar a desenvolver projetos e estudos sobre suas contribuições e limitações. A IA, que se encontra cada vez mais inserida nos setores pedagógicos, oferece diferentes recursos dentro dessa área que podem potencializar o aprendizado, fornecer auxílio na programação de sistemas complexos e tornar processos educacionais mais práticos e eficientes. Historicamente, a Inteligência Artificial tem sido aplicada em diferentes contextos, como a engenharia, programação e contextos educacionais. Ela também é utilizada em sistemas de tutoria e plataformas de aprendizagem acessíveis, o que demonstra o potencial presente na IA para facilitar as atividades humanas desempenhadas no mercado de trabalho.

Paralelamente a isso, ocorre um crescente interesse da população pelas ações das áreas STEAM (sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), principalmente pela Robótica, o que tem impulsionado a realização de cursos, eventos, feiras e competições de robôs, como a SumoCup, desenvolvida pela Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Este tipo de atividade desempenha um papel fundamental na formação de estudantes ao unir o aprendizado com etapas práticas. Esses eventos tem como intuito a aplicação de conhecimentos das áreas STEAM, o que estimula o raciocínio lógico, a tomada de decisões e a resolução de problemas em diferentes situações. Além disso, promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais fundamentais, como trabalho em equipe e comunicação, que são essenciais para a formação acadêmica e profissional. Ao oferecer experiências únicas como essa, acabam por despertar o interesse dos estudantes por carreiras dentro de áreas tecnológicas, tornando o aprendizado capaz de preparar os jovens para a realidade do mercado de trabalho.

A Metodologia STEAM busca promover um aprendizado interdisciplinar e funcional, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e de resolução de problemas. Dentro desse contexto, a Robótica destaca-se por proporcionar diferentes conhecimentos que facilitam o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e do trabalho em equipe. Por meio de projetos que necessitam de planejamento, execução e

avaliação de resultados, os estudantes aprendem a aplicar conceitos de diversas áreas, como matemática, física, programação e engenharia em situações reais, desenvolvendo uma visão integrada de conhecimentos fundamentais para uma variedade de profissões, como ciência, tecnologia e engenharia.

Considerando as duas realidades apresentadas, considera-se importante o desenvolvimento de ferramentas capazes de correlacionar a Robótica e a Inteligência Artificial, de forma a apoiar iniciantes no desenvolvimento de habilidades técnicas e cognitivas imprescindíveis para a formação acadêmica e profissional.

Além disso, a Robótica estimula a experimentação, o teste de hipóteses e a solução de problemas de forma iterativa, habilidades essenciais para a inovação e para a tomada de decisões em contextos complexos. Ao integrar essas experiências práticas ao aprendizado teórico, a Robótica não apenas prepara os estudantes para desafios acadêmicos, mas também desperta interesse por carreiras em ciência, tecnologia e engenharia, promovendo engajamento, autonomia e confiança na capacidade de resolver problemas do mundo real.

Considerando essas duas realidades, que são a crescente presença da IA na educação e o interesse pela Robótica, torna-se imprescindível o desenvolvimento de ferramentas capazes de integrar esses campos, apoiando iniciantes no desenvolvimento de habilidades técnicas e cognitivas essenciais para sua formação acadêmica e profissional.

Diante da necessidade de ações de convergência dessas relevantes temáticas, a Robótica e a Inteligência Artificial, o objetivo com este projeto é desenvolver um agente de IA para auxiliar iniciantes nas etapas de construção e programação dos robôs de sumô. Um agente de IA se diferencia de assistentes de IA, como o ChatGPT, Gemini, Copilot, DeepSeek e outros, que são reativos e executam tarefas conforme solicitação. Os agentes de IA são desenvolvidos para trabalhar de forma autônoma e proativa para atingir um objetivo específico, como programar um robô para vencer a SumoCup. Nesse sentido, esse agente atuará como uma ferramenta educacional, fornecendo orientações técnicas, exemplos práticos e suporte contínuo durante o aprendizado, promovendo um maior desenvolvimento e engajamento dos participantes.

Entende-se por agente de Inteligência Artificial uma “entidade computacional capaz de perceber o ambiente, agir de maneira racional e autônoma, responder

adequadamente a mudanças, buscar ativamente seus objetivos e interagir com outros agentes” (WOOLDRIDGE; JENNINGS, 1995). No contexto deste projeto, o agente de IA será utilizado como ferramenta de auxílio ao aprendizado de iniciantes em Robótica, oferecendo orientação prática, feedback contínuo e exemplos que ajudem nos estudos, especialmente na construção e programação de robôs de sumô.

2 JUSTIFICATIVA

A decisão do grupo de desenvolver um agente de Inteligência Artificial (IA) dedicado a orientação e auxílio de iniciantes no ramo da robótica de robôs de sumô se baseia em três pilares principais: a relevância social, a importância profissional e a contribuição científica. O projeto em questão além de responder às transformações tecnológicas impostas no século XXI, também propõe uma solução inovadora para problemas de acesso e formação em áreas da tecnologia.

O crescente avanço das tecnologias digitais, bem como a contínua presença da Inteligência Artificial (IA) em diferentes áreas da sociedade, têm gerado grandes transformações nos modos de aprender, trabalhar e inovar. Entretanto, esta evolução tecnológica, embora promissora, pode de ampliar desigualdades caso o acesso ao conhecimento não seja democratizado. A realidade mostra que ainda existem barreiras que prejudicam o acesso de muitos às áreas tecnológicas, como a robótica, especialmente quando se considera o estado atual da educação pública no Brasil.

E é neste cenário que o projeto de um agente de IA se torna uma proposta socialmente relevante. O agente é projetado especificamente para atuar como uma ferramenta de suporte acessível e personalizado. Ao fornecer esta orientação especializada, ele contribui diretamente para a difusão do conhecimento e a inclusão digital.

O projeto busca superar as limitações geográficas e socioeconômicas, permitindo que pessoas de diversos contextos possam participar ativamente de projetos e competições de robótica. Dessa forma, a iniciativa cumpre um papel fundamental ao reduzir desigualdades e ampliar o alcance das práticas de ensino inovadoras. A intervenção da IA, neste caso, não é

apenas tecnológica, mas sobretudo pedagógica e inclusiva, garantindo que o aprendizado em robótica seja viável para todos os interessados.

Além do inegável impacto social, o projeto é justificado pela sua importância no âmbito profissional e de mercado. O panorama global é hoje dominado pela Indústria 4.0, que cria um padrão que exige a formação de profissionais com um conjunto específico de habilidades.

O mundo contemporâneo demanda, crescentemente, profissionais que demonstrem domínio de habilidades relacionadas à automação, programação e inteligência artificial. Essas áreas representam o eixo central das transformações tecnológicas atuais. Neste contexto, o desenvolvimento do agente de IA e a participação no projeto de robótica oferecem aos estudantes uma oportunidade concreta para o desenvolvimento dessas competências.

A formação proporcionada pelo projeto é abrangente, englobando tanto competências técnicas quanto cognitivas, ambas altamente valorizadas pelo mercado. Entre as habilidades essenciais estimuladas, destacam-se o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade e o pensamento sistêmico. O valor pedagógico reside na integração entre a construção física do robô e o desenvolvimento de um agente inteligente, o que promove uma formação completa e prática. Essa abordagem serve para aproximar o ambiente educacional das demandas reais do mercado de trabalho e da pesquisa aplicada, preparando os participantes de forma efetiva para os desafios da carreira tecnológica futura.

Do ponto de vista científico e acadêmico, o projeto se consolida como uma contribuição significativa tanto para a área da robótica educacional quanto para a investigação sobre agentes inteligentes. A proposta de pesquisa se apoia em uma base teórica sólida, sendo fundamentada em autores clássicos do campo, como Woodridge e Jennings (1995).

O desenvolvimento do agente de IA é conduzido com rigor metodológico. A abordagem científica adotada é baseada em pilares cruciais para a pesquisa aplicada em tecnologia: experimentação, análise comparativa e validação prática. Esta perspectiva garante que todo o processo de desenvolvimento seja academicamente rigoroso, transformando a iniciativa em uma investigação que vai além da mera produção tecnológica.

Portanto, o agente de IA criado não é apenas um produto tecnológico. Ele é também concebido como um instrumento de investigação e aprimoramento do ensino que é mediado por tecnologias emergentes. Ao sustentar-se nesses princípios, o projeto promove a integração efetiva entre teoria e prática. Em suma, a iniciativa se consolida como um empreendimento inovador que cumpre a tripla missão de unir o avanço científico, a formação profissional e a inclusão social.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo geral dessa proposta é criar um agente virtual com inteligência artificial que auxilie de forma interativa e didática iniciantes na construção e programação de robôs sumô, como prática acessível à robótica, visando democratizar o acesso a tecnologia e incentivar o desenvolvimento acadêmico de estudantes da educação básica.

Para atingir o objetivo geral, foram estabelecidos diferentes objetivos específicos. O projeto propõe o ensino do básico da lógica de programação para os integrantes do GEPIT (Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas). Para isso, serão utilizadas metodologias inovadoras no contexto acadêmico visando o desenvolvimento dos estudantes por meio do raciocínio lógico e o pensamento computacional. Também inclui a análise de como a Inteligência Artificial pode ajudar na prática da programação. Por fim, há o objetivo de construção desse robô sumô utilizando os conhecimentos agregados através da IA e da prática de programação. Depois da construção, os robôs competirão na SumoCup, evento promovido pela Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Nesse espaço, os estudantes terão chance de competir com alunos da graduação, oferecendo um espaço de aprendizado único e imersivo.

Dessa forma, o objetivo vai além da criação de um agente virtual, mas também na execução do robô programável, buscando favorecer a inserção científica desses estudantes e incentivar o interesse em carreiras nas áreas STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia,

Artes e Matemática) principalmente em campos crescentes no mercado, como a robótica e computação.

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do agente virtual, foi identificada a necessidade dos pesquisadores serem capacitados. Para isso, foram pesquisadas possíveis formas de construção e programação de um robô de sumô, o que resultou na organização do protótipo em etapas. Tal capacitação provou-se essencial diante da dificuldade do trabalho, que exige conhecimentos sobre inteligência artificial, automação e robótica. Ao obter domínio desses conteúdos, busca-se promover maior autonomia e eficiência no processo de desenvolvimento do agente.

A primeira delas consistiu na construção de um robô de sumô com Arduino Uno, cuja escolha se justifica pela viabilidade e aplicabilidade oferecida no processo de aprendizagem. Esse processo foi iniciado pela montagem da estrutura principal do robô, com a definição do chassi como a base para os demais componentes. Em seguida, foram instalados motores, sensores e a placa Arduino Uno, prosseguindo com a soldagem das conexões elétricas, o que permitiu a conclusão do chicote de cabos responsável pela comunicação e alimentação do sistema. Por fim, foi realizada a instalação da bateria, possibilitando a energização e os testes iniciais de funcionamento do protótipo. Esta etapa possibilitou a compreensão do seu funcionamento, como a função de cada componente, a lógica de programação e a resolução de bugs, bem como a identificação das adversidades encontradas no desenvolvimento, além de permitir a análise de possíveis estratégias de competição.

Uma segunda etapa consistiu na análise de inteligências artificiais existentes e amplamente conhecidas, como o ChatGPT, o Gemini, Deepseek e o Copilot. Tal análise permitirá a identificação das características destes sistemas que poderão ser utilizadas para o desenvolvimento do agente proposto. Para realizar tal análise, serão utilizados diferentes critérios de avaliação, como acessibilidade, clareza das explicações, precisão técnica e capacidade de auxiliar em tarefas de programação. Além disso, serão realizados testes, nos quais as IAs serão solicitadas a resolver tarefas de programação relacionadas ao robô de



sumô, como controle de motores, leitura de sensores e desenvolvimento de códigos, permitindo a comparação de desempenho. Os resultados obtidos serão analisados com o intuito de catalogar as vantagens e desvantagens de cada sistema em oferecer auxílio no que foi solicitado, além de identificar quais funcionalidades são mais adequadas para a construção do agente virtual.

Uma terceira etapa consistirá no estudo de materiais voltados à programação do agente. Nessa fase, serão pesquisados manuais de instruções, guias de programação e modelos de códigos desenvolvidos na linguagem Python. A escolha dessa linguagem justifica-se por ser amplamente utilizada dentro do mercado das inteligências artificiais, além de facilitar a compreensão e aplicação dos programas. Tal estudo tem como objetivo reunir um conjunto de dados e referenciais técnicos que servirão de base para o desenvolvimento do agente virtual. A seleção desses materiais será realizada utilizando critérios como relevância técnica, clareza das explicações, aplicabilidade ao uso de microcontroladores Arduino e aderência às necessidades específicas das competições de robôs de sumô. Serão priorizadas como material fontes oficiais, documentos de comunidades de desenvolvedores e repositórios acadêmicos que apresentem exemplos de códigos compatíveis com sensores, motores e sistemas de controle típicos desses robôs. Essa etapa será essencial para garantir a confiabilidade dos dados que serão posteriormente incorporados ao desenvolvimento do agente virtual.

Em uma quarta etapa, será desenvolvido um protótipo do agente virtual. Para isso, será utilizado um conjunto de dados adquiridos pelos pesquisadores, dentre os quais se destacam manuais de instruções, modelos de programas em linguagem Python aplicáveis ao robô, bem como os dados obtidos nas etapas anteriores sobre a construção de robôs de sumô e a análise de assistentes de IA. Posteriormente, serão realizados testes com o intuito de validar a eficácia do agente em fornecer o suporte adequado, considerando fatores como tempo de resposta, acessibilidade, clareza das explicações e precisão das respostas. Por último, será elaborada a versão definitiva desse agente, utilizando todos os conhecimentos obtidos ao longo desta pesquisa e incorporando as melhorias identificadas durante a validação do protótipo.

5 RESULTADOS OBTIDOS

A jornada em direção ao desenvolvimento de um agente autônomo de Inteligência Artificial para a robótica de sumô já produziu resultados tangíveis e significativos, marcando a transição bem-sucedida do planejamento teórico para a materialização prática. O projeto, criado para unir a Inclusão Digital ao rigor da Indústria 4.0, solidificou-se em duas grandes frentes de progresso: a forja do protótipo físico e a imersão nos estudos da inteligência autônoma. Atualmente, a pesquisa avança na etapa de programação e estudos a respeito de Agentes Virtuais, tudo realizado com a indispensável assistência da IA.

O primeiro e fundamental marco alcançado foi a conclusão da fase de construção do protótipo. Este passo não foi apenas um mero exercício de montagem, mas sim o solo fértil para o aprendizado prático e a capacitação dos pesquisadores.

A metodologia exigiu que os pesquisadores se transformassem em engenheiros, compreendendo o funcionamento integral de um robô de sumô. Este processo começou com a escolha e montagem do chassi como base da estrutura, e progrediu com a instalação precisa de componentes vitais: motores, sensores e a placa Arduino Uno. A complexidade do desenvolvimento se revelou na soldagem das conexões elétricas, essencial para a comunicação e alimentação do sistema. A instalação da bateria e os testes iniciais de funcionamento marcaram o ponto culminante dessa fase.

O resultado visível é o protótipo de robô sumô, uma máquina de aprendizado que atualmente está em fase de testes na arena projetada pelo grupo. A experiência de construir este robô permitiu aos pesquisadores uma compreensão profunda de: O funcionamento de cada componente; A lógica de programação subjacente; A resolução de bugs e adversidades encontradas durante o desenvolvimento; A análise de possíveis estratégias de competição.

Este protótipo físico, destinado a sofrer modificações e ajustes, tem um horizonte claro: ser preparado para a SumoCup em novembro, na UFU, o que atesta a aplicação imediata e competitiva dos conhecimentos adquiridos.

Com o hardware sob controle, o projeto virou sua atenção para o núcleo de sua proposta: a Inteligência Artificial. A pesquisa encontra-se agora totalmente engajada na programação do robô e no estudo aprofundado de Agentes Virtuais existentes.

Esta segunda etapa é crítica e tem o objetivo de catalisar o desenvolvimento do agente que atuará de forma autônoma e proativa, diferentemente de assistentes reativos como ChatGPT, Gemini ou Copilot. Para pavimentar o caminho para este agente, uma análise comparativa de IA's existentes foi iniciada, utilizando critérios rigorosos como acessibilidade, clareza das explicações e capacidade de auxílio em tarefas de programação.

O conhecimento gerado por esta análise comparativa fornecerá as bases para a catalogação das vantagens e limitações dessas inteligências artificiais no suporte ao iniciante. A pesquisa se move em direção à prototipação do agente virtual, utilizando um conjunto de dados cuidadosamente adquirido, incluindo manuais, modelos de programas em Python aplicáveis ao robô, e os dados obtidos das etapas de construção e análise.

Embora o agente definitivo, capaz de atuar como ferramenta educacional e fornecer orientações técnicas detalhadas, ainda esteja em desenvolvimento final, os resultados intermediários já são notáveis.

Um dos resultados mais significativos nestes meses iniciais de projeto é a capacitação dos pesquisadores. A metodologia adotada, que começa com a experiência prática de construção, evolui para a avaliação de softwares de assistência virtual e culmina na criação do agente virtual, garantiu o desenvolvimento de habilidades técnicas tanto no modo físico quanto no de programação do robô.

Este processo de aprendizado acelerado não se restringe apenas à teoria, mas prepara a equipe para uma competição regional de robótica, validando a eficácia da abordagem. O projeto contribui, assim, para a democratização do acesso à tecnologia, permitindo que estudantes se envolvam com a robótica e desenvolvam competências tecnológicas essenciais.

Ao final desta jornada de experimentação, análise crítica e validação acadêmica, o agente de IA promete ser a solução tecnológica eficiente que irá expandir o interesse pela robótica, democratizar o acesso ao conhecimento e fortalecer a integração entre inteligência artificial e robótica educacional. O resultado, portanto, será uma ferramenta funcional que reafirma a IA como um suporte acessível para diferentes níveis de aprendizado.

6 CONCLUSÕES

A abordagem metodológica empregada neste trabalho desdobra-se em fases bem definidas. Inicialmente, a pesquisa foi ancorada na experiência prática de construir um robô de sumô. Em seguida, progrediu para a análise criteriosa de softwares de assistência virtual, culminando, por fim, na concepção e desenvolvimento de um agente virtual. Tal percurso metodológico não apenas fornece aos pesquisadores a oportunidade de aprimorar competências técnicas tanto na esfera da robótica física quanto na programação do dispositivo, mas também facilita uma inspeção aprofundada das ferramentas de inteligência artificial atualmente disponíveis.

A progressão do projeto até a etapa de programação, aliada à exploração de táticas, à adaptação do robô aos regulamentos de diversos campeonatos e ao aprofundamento dos conhecimentos sobre agentes virtuais assistidos por IA, estabelece uma conexão sinérgica entre a Inteligência Artificial e a Robótica. Um benefício adicional e relevante deste empreendimento reside na ampliação do acesso à tecnologia, permitindo que estudantes e novatos na área se engajem ativamente com a robótica. Isso, por sua vez, fomenta o desenvolvimento de habilidades essenciais em domínios tecnológicos e os capacita para os desafios do ambiente digital e do mercado de trabalho.

Desse modo, o agente virtual que está sendo desenvolvido transcende a mera função de um produto de software; ele se configura como o resultado tangível de um processo rigoroso, pautado em experimentação, juízo crítico e validação acadêmica. Representa, assim, a integração dos saberes adquiridos ao longo da pesquisa, assegurando maior efetividade e utilidade prática no suporte à montagem e programação de robôs de sumô.

Ademais, a proposta deste agente constitui uma contribuição notável para o cenário da pesquisa acadêmica e da educação, promovendo o fortalecimento da produção científica no campo da robótica educacional e consolidando a área pedagógica como um polo vital de inovação tecnológica. Sua criação e subsequente comprovação prática atestam a robustez da metodologia adotada, que se mostra apta a gerar soluções eficazes no contexto educacional. Simultaneamente, o projeto reafirma a IA como um instrumento prático e acessível e serve como catalisador da inovação.



REFERÊNCIAS

OPENAI. ChatGPT [inteligência artificial]. São Francisco: OpenAI, 2025. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 9 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 9 set. 2025.

WOOLDRIDGE, M.; JENNINGS, N. R. Intelligent agents: theory and practice. **The Knowledge Engineering Review**, v. 10, n. 2, p. 115-152, 1995. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/knowledge-engineering-review/article/abs/intelligent-agents-theory-and-practice/CF2A6AAEEA1DBD486EF019F6217F1597> . Acesso em: 10 set. 2025.