



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

DAIRO DANILO DA SILVA MACHADO

**ANÁLISE DAS BIBLIOTECAS DE PROGRAMAÇÃO UTILIZADAS NO ENSINO DE
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: Contribuições para o Cumprimento da Ementa da
Disciplina do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do
IFTO**

**ARAGUATINS – TO
2026**

DAIRO DANILO DA SILVA MACHADO

ANÁLISE DAS BIBLIOTECAS DE PROGRAMAÇÃO UTILIZADAS NO ENSINO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: Contribuições para o Cumprimento da Ementa da Disciplina do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do IFTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Computação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins, para a obtenção do grau de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Rogério Pereira de Sousa.

**ARAGUATINS – TO
2026**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Bibliotecas do
Instituto Federal do Tocantins**

M149a Machado, Dairo Danilo da Silva
 Análise das bibliotecas de programação utilizadas no ensino de Inteligência
 artificial: Contribuições para o Cumprimento da Ementa da Disciplina do curso de
 Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do IFTO / Dairo Danilo da
 Silva Machado. – Araguatins, TO, 2026.
 20 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, Araguatins, TO,
2026.

Orientador: Me. Rogério Pereira de Sousa.

1. Ementa. 2. Inteligência Artificial. 3. Python. I. Sousa, Rogério Pereira de. II.
Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).**



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO DO TRABALHO: ANÁLISE DAS BIBLIOTECAS DE PROGRAMAÇÃO UTILIZADAS NO ENSINO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: CONTRIBUIÇÕES PARA O CUMPRIMENTO DA EMENTA DA DISCIPLINA DO CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DO CAMPUS ARAGUATINS DO IFTO

AUTOR: DAIRO DANILO DA SILVA MACHADO

ORIENTADOR: Prof. M.Sc: Rogério Pereira de Sousa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Computação.

Aprovado em 18 de junho de 2026.

Prof. M.Sc.: Rogério Pereira de Sousa
Presidente da Banca

Prof. Dr.: Ramásio Ferreira de Melo
Primeiro avaliador

Prof. M.Sc.: Ancelmo Frank Coelho Castro
Segundo avaliador



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Pereira de Sousa, Servidor**, em 22/06/2026, às 15:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ancelmo Frank Coelho Castro, Servidor**, em 22/06/2026, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ramasio Ferreira de Melo, Servidor**, em 26/06/2026, às 12:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

AGRADECIMENTOS

Expresso meu profundo agradecimento a Deus, cujas bênçãos diárias e sábias orientações têm sido essenciais para minha perseverança constante. Agradeço aos meus pais por transmitirem valiosos ensinamentos, mostrando que é possível superar desafios para alcançar nossos objetivos. Aos meus amigos, meu reconhecimento pela constante ajuda, motivação e estímulo à perseverança.

Aos professores, que não apenas compartilharam conhecimentos, mas também se tornaram amigos dedicados, expresso minha gratidão por sua orientação ao longo de minha formação acadêmica. A todos que fizeram parte desta jornada, meu sincero agradecimento pelo apoio, paciência e compreensão. Cada um de vocês contribuiu de maneira significativa, oferecendo lições valiosas e fortalecendo a crença de que cada indivíduo segue seu próprio caminho na conquista de seus objetivos.

RESUMO

É indiscutível que a Inteligência Artificial é uma das áreas mais significativas da Computação, e os alunos precisam desenvolver não apenas o entendimento teórico, mas também a habilidade prática no uso de ferramentas computacionais. Nesse sentido, as bibliotecas de programação da linguagem Python são essenciais para o ensino e a aprendizagem, permitindo a implementação de algoritmos, o tratamento de dados e a construção de modelos inteligentes. A pesquisa investigou bibliotecas utilizadas no ensino de Inteligência Artificial, com o objetivo de compreender como contribuem para o desenvolvimento das competências estabelecidas na ementa da disciplina do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do Instituto Federal do Tocantins (IFTO). A investigação é de natureza qualitativa, exploratória e bibliográfica, baseada em estudos, documentos e materiais científicos sobre as bibliotecas Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, OpenCV, PyBrain, Theano, Keras, JAX e NLTK. Os resultados mostraram que essas ferramentas possuem funções complementares na criação de aplicações de Inteligência Artificial, desde a manipulação e preparação de dados até a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais, visão computacional e processamento de linguagem natural. Também foi verificado que o uso dessas bibliotecas facilita a integração entre teoria e prática, contribuindo para a compreensão dos conteúdos da disciplina e para o desenvolvimento das habilidades técnicas necessárias à formação acadêmica dos alunos. Em suma, as bibliotecas investigadas são ferramentas indispensáveis para o ensino de Inteligência Artificial, contribuindo para o cumprimento da ementa e para a qualidade da formação dos futuros profissionais da área.

Palavras-chaves: Ementa; Inteligência Artificial; Python.

ABSTRACT

It is undeniable that Artificial Intelligence is one of the most significant areas of Computer Science, and students need to develop not only theoretical understanding but also practical skills in the use of computational tools. In this context, Python programming libraries are essential for teaching and learning, enabling the implementation of algorithms, data processing, and the development of intelligent models. This research investigated libraries used in Artificial Intelligence education, aiming to understand how they contribute to the development of the competencies established in the syllabus of the Bachelor's Degree in Computer Science Education at the Araguatins Campus of the Federal Institute of Tocantins (IFTO). The study is qualitative, exploratory, and bibliographic in nature, based on studies, documents, and scientific materials concerning the libraries Pandas, NumPy, Scikit-Learn, TensorFlow, PyTorch, OpenCV, PyBrain, Theano, Keras, JAX, and NLTK. The results showed that these tools perform complementary functions in the development of Artificial Intelligence applications, ranging from data manipulation and preparation to the application of machine learning algorithms, neural networks, computer vision, and natural language processing. It was also found that the use of these libraries facilitates the integration of theory and practice, contributing to a better understanding of course content and to the development of the technical skills required for students' academic education. In conclusion, the investigated libraries are indispensable tools for teaching Artificial Intelligence, contributing to the fulfillment of the course syllabus and to the quality of the education of future professionals in the field.

Keywords: Syllabus; Artificial Intelligence; Python.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. Problema da Pesquisa.....	8
1.2. Justificativa	8
1.3. Objetivo	9
1.3.1. Objetivo Geral.....	9
1.3.2. Objetivo Específico.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. BIBLIOTECAS IA	10
2.1.1. PANDAS.....	10
2.1.2. TensorFlow	10
2.1.3. Scikit-Learn.....	11
2.1.4. PyTorch	11
2.1.5. OpenCV	11
2.1.6. PyBrain.....	12
2.1.7. Keras	12
2.1.8. JAX	12
2.1.9. NLTK (Natural Language Toolkit)	12
2.1.10. NumPy	13
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6. TRABALHOS FUTUROS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias digitais e o constante desenvolvimento das aplicações de Inteligência Artificial (IA), tem se tornado cada vez mais importante que os cursos de Computação ofereçam experiências práticas aos alunos. Nesse contexto, a linguagem Python e suas diversas bibliotecas especializadas são essenciais para o desenvolvimento de soluções atuais em IA.

O curso de licenciatura em computação do campus Araguatins foi implantado em 2009 para contribuir com o desenvolvimento regional e com a formação de professores na região do Bico do Papagaio. Nesse contexto, a disciplina de inteligência artificial passou a integrar a grade curricular a partir da reformulação de 2013 para início no primeiro semestre de 2014 (IFTO, 2025).

Este estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: “De que forma as bibliotecas de programação Python podem contribuir para o cumprimento da ementa da disciplina de inteligência artificial do curso de Licenciatura em Computação do campus Araguatins?”.

Considerando a grande quantidade de bibliotecas disponíveis, este estudo busca filtrar as que trazem um viés pedagógico considerando a aplicação em curso de formação de professores. Assim, torna-se necessário analisar, compreender e detalhar como suas características técnicas e pedagógicas podem contribuir para criar práticas de ensino mais consistentes, eficazes e alinhadas às demandas do processo de formação.

A importância desta pesquisa está na necessidade de oferecer uma visão clara e bem explicada sobre as principais bibliotecas usadas no ensino de Inteligência Artificial. Isso ajuda a conectar teoria e prática, proporcionando aos estudantes um aprendizado mais sólido e contextualizado (SANTOS, 2023).

Ainda de acordo com Santos (2023), entender como essas ferramentas contribuem para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao processamento de dados, à construção de modelos e à resolução de problemas reais permite que professores e alunos aprimorem bastante a qualidade do aprendizado. Além disso, reforça a ligação entre o conteúdo estudado na sala de aula e suas aplicações no mundo real.

Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo é examinar as bibliotecas de programação empregadas no ensino de Inteligência Artificial, identificando suas

funcionalidades e contribuições para o aprimoramento das competências estabelecidas na ementa da disciplina do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do IFTO.

Portanto, ao examinar o papel dessas bibliotecas no âmbito educacional, esta pesquisa visa auxiliar no desenvolvimento das práticas de formação em Inteligência Artificial, fornecendo recursos que tornem o processo de aprendizagem mais relevante, organizado e em conformidade com as demandas atuais da Computação.

1.1. Problema da Pesquisa

De que forma as bibliotecas de programação Python podem contribuir para o cumprimento da ementa da disciplina de inteligência artificial do curso de Licenciatura em Computação do campus Araguatins?

1.2. Justificativa

A disciplina de Inteligência Artificial requer do aluno não apenas conhecimento teórico, mais também a habilidade de utilizar ferramentas computacionais que possibilitem a aplicação dos conceitos aprendidos. No contexto atual, em que a linguagem Python se destaca como fundamento para o desenvolvimento de soluções de IA, a compreensão das bibliotecas mais utilizadas é essencial para que o aprendizado seja verdadeiramente significativo.

Contudo, a grande diversidade de bibliotecas disponíveis pode levar a questionamentos sobre quais usar, para que servem e como elas ajudam a desenvolver as habilidades previstas na ementa da disciplina. Portanto, examinar essas bibliotecas, suas funções, características, usos e importância pedagógica é um passo fundamental para integrar teoria e prática, proporcionando ao aluno um percurso mais seguro e transparente para criar modelos, lidar com dados e resolver problemas concretos.

A justificativa para este trabalho reside na necessidade de auxiliar alunos e professores na criação de práticas de ensino mais eficientes, oferecendo uma perspectiva estruturada e de fácil acesso sobre as ferramentas que fundamentam a aprendizagem em Inteligência Artificial. Entender o papel das bibliotecas Python no processo educacional permite melhorar a qualidade da formação acadêmica,

incentivar o uso responsável da tecnologia e cumprir de forma mais eficaz as diretrizes definidas na ementa da disciplina.

1.3. Objetivo

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar as bibliotecas de programação utilizadas no ensino de Inteligência Artificial, identificando suas funcionalidades e contribuições para o desenvolvimento das competências previstas na ementa da disciplina do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do IFTO.

1.3.2. Objetivo Específico

- Explicar como funcionam as principais bibliotecas de programação usadas em Inteligência Artificial, enfatizando suas particularidades, objetivos e formas de uso.
- Investigar como essas bibliotecas podem ajudar docentes e alunos a entender os conteúdos teóricos e práticos da disciplina de Inteligência Artificial.
- Associar as possibilidades pedagógicas das bibliotecas estudadas às competências e habilidades descritas na ementa da disciplina, destacando suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. BIBLIOTECAS IA:

2.1.1. PANDAS

Pandas é uma biblioteca de software desenvolvida para Python, focada na manipulação e análise de dados, e fornece ferramentas que possibilitam o trabalho eficiente com grandes quantidades de informação. Ela oferece estruturas de dados e operações especificamente desenvolvidas para trabalhar com tabelas numéricas e séries temporais, permitindo a organização, transformação e exploração de conjuntos de dados de forma intuitiva (MODESTI, 2020).

As ferramentas oferecidas pelos Pandas foram projetadas para simplificar o tratamento e a análise de dados, possibilitando a execução de tarefas como limpeza, filtragem, agregação e integração de informações diretamente no ambiente Python. Além disso, em situações que envolvem outras bibliotecas de análise, como o scikit-learn, o Pandas é essencial para fornecer dados já organizados e prontos para uso, funcionando como base para as etapas seguintes de modelagem e caça de máquina (MODESTI, 2020).

2.1.2. TensorFlow

TensorFlow é uma biblioteca de software de código aberto voltada para computação numérica com o uso de grafos computacionais, possibilitando que operações matemáticas sofisticadas sejam organizadas como nós interconectados. Ela foi inicialmente criada pela Google Brain Team, parte da organização de pesquisa Machine Intelligence do Google, com ênfase em aprendizado de máquina e investigação de redes neurais profundas (Deep Learning). A proposta da biblioteca vai além da pesquisa científica, pois é ampla o bastante para ser utilizada em diversos outros campos, incluindo desde modelagem estatística até processamento de linguagem natural e visão computacional. Lançado como open-source em 2015, o TensorFlow atingiu a versão 1.0 em 2017, apresentando um crescimento e uma adoção notavelmente rápidos, com a participação ativa de diversos colaboradores externos. Durante esse tempo, o TensorFlow se estabeleceu como uma das ferramentas mais empregadas no domínio da inteligência artificial, especialmente em

aprendizado profundo. Seu suporte a arquiteturas complexas, a habilidade de operar em diversas plataformas e o ecossistema de ferramentas complementares foram fatores que levaram o TensorFlow a ser reconhecido como a biblioteca padrão para desenvolvimento em aprendizado profundo e outras aplicações de IA (MODESTI, 2020).

2.1.3. Scikit-Learn

Scikit-learn, também conhecido como sklearn, é uma biblioteca de aprendizado de máquina de código aberto criada para Python, sendo muito usada em tarefas de classificação, regressão e agrupamento. Ela agrega uma variedade de algoritmos reconhecidos, como máquinas de vetores de suporte, K-means e outros métodos de clustering, fornecendo um conjunto sólido de ferramentas para a criação de modelos de análise e previsão. Além disso, foi concebido para operar de forma integrada com bibliotecas científicas e numéricas do Python, como NumPy e SciPy, possibilitando a eficiência de dados e simplificando processos de modelagem e experimentação na área de inteligência artificial (MODESTI, 2020).

2.1.4. PyTorch

Segundo Chen; Li; Zong (2025) a comunidade PyTorch está empenhada em criar um ecossistema em expansão de aceleradores especializados, proporcionando um método padronizado e flexível para que os desenvolvedores integrem suporte a hardware personalizado. Com o aumento de sua adoção, a comunidade foca na estabilidade a longo prazo, em referências claras e em uma documentação abrangente para promover uma colaboração mais ampla e impulsionar a inovação.

2.1.5. OpenCV

OpenCV é uma das bibliotecas mais renomadas no processamento de imagens, graças à sua vasta gama de recursos e à solidez de suas ferramentas. Ela compila uma vasta gama de algoritmos destinados à visão computacional, rastreamento de objetos e reconhecimento de padrões, sendo fundamentais para aplicações que requerem análise visual. A integração eficaz com Python simplifica o acesso a essas funcionalidades, possibilitando que os usuários criem soluções de maneira prática e eficiente (SANTOS, 2023)

2.1.6. PyBrain

Segundo Bhagat (2022) PyBrain é uma biblioteca de código aberto destinada ao aprendizado de máquina, que oferece ferramentas para trabalhar com aprendizado por reforço, inteligência artificial e redes neurais usando Python. Ela disponibiliza algoritmos de treinamento de fácil uso, adaptado para diversos tipos de conjuntos de dados, ou que simplifica a execução de diversas tarefas no âmbito do aprendizado de máquina.

2.1.7. Keras

Keras é uma biblioteca de código aberto escrito em Python, projetada para a construção de redes neurais. Ela atua como uma interface de alto nível capaz de operar com diversos motores computacionais, incluindo TensorFlow, Theano, Microsoft Cognitive Toolkit, PlaidML e até R. Sua A ideia principal é permitir experimentações rápidas em aprendizagem profunda, fornecidas uma estrutura simples, modular e flexível, o que torna o desenvolvimento e a avaliação de modelos mais acessíveis (WIKIPEDIA, 2023).

2.1.8. JAX

JAX é uma biblioteca Python projetada para computação numérica de alto desempenho, sendo particularmente útil para operações com matrizes de grande escala e aplicações de aprendizado de máquina. Criada pelo Google com a colaboração de parceiros como a Nvidia, ela se sobressai por empregar aceleradores, como GPUs e TPUs, além de disponibilizar ferramentas que permitem a transformação e otimização de programas, tornando os cálculos mais ágeis e eficazes (WIKIPEDIA 2025).

2.1.9. NLTK (Natural Language Toolkit)

NLTK é uma coleção de ferramentas criadas em Python para o processamento de linguagem natural, fornecendo recursos de natureza simbólica e estatística. A biblioteca oferece recursos como classificação, tokenização, stemming, etiquetagem, análise sintática e interpretação semântica. Desenvolvido na Universidade da Pensilvânia, o NLTK oferece também projeções visuais, conjuntos

de dados exemplares e recursos de que apoiam elucidam os princípios básicos do processamento de linguagem natural e sua aplicação prática (WIKIPEDIA 2025).

2.1.10. NumPy

NumPy é uma biblioteca fundamental do ecossistema Python, projetada para realizar cálculos numéricos de forma eficiente, especialmente aqueles que envolvem matrizes de dimensões . Além de oferecer uma estrutura de matriz de alto desempenho ideal para aplicações científicas, ela disponibiliza uma ampla gama de funções e operações que simplificam a execução de várias tarefas matemáticas. Além de serem contêineres eficientes para dados genéricos, suas matrizes, compostas por elementos do mesmo tipo e organizados em várias dimensões, também servem como fundamento para a computação científica. A quantidade de dimensões é chamada de "classificação" da matriz, um aspecto essencial para a representação de diversos tipos de arranjos numéricos (MODESTI, 2020).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa, que busca não apenas descrever a aparência do fenômeno, mas também compreender suas essências, explicar suas origens, relações e mudanças, além de antecipar as possíveis consequências. Além disso, destaca-se a ênfase na análise dos conteúdos e teorias empregadas para a compreensão do fenômeno em estudo (Triviños, 1987).

Segundo Gil (1999), adotar essa perspectiva permite uma investigação mais profunda das questões ligadas ao fenômeno em análise e de suas interações, enfatizando a importância do envolvimento direto com a situação sob estudo.

Quanto aos objetivos abordados na pesquisa foi de caráter exploratório. Esse tipo de pesquisa busca proporcionar ao pesquisador uma introdução inicial ao tópico, com o objetivo de torná-lo mais familiarizado com os eventos e fenômenos associados ao problema de estudo. Durante a investigação, o pesquisador procura obter informações que não apenas ajudem a identificar a relação em questão, mas, acima de tudo, que permitam compreender o caráter dessa relação (Fontelles, 2009).

O processo de investigação científica começa com a revisão da literatura, na qual o pesquisador procura fontes previamente publicadas que sejam pertinentes para entender e analisar o tema problemático da pesquisa em questão.

Esse estágio inicial nos auxilia significativamente, uma vez que visa determinar se já existe uma base científica sobre o tópico da pesquisa planejada, contribuindo assim para a escolha do problema a ser abordado e a seleção de uma metodologia apropriada.

Tudo isso é realizado com base nos estudos já divulgados. A pesquisa bibliográfica desempenha um papel fundamental na estruturação da pesquisa científica, uma vez que nos proporciona uma compreensão mais aprofundada do fenômeno que está sob investigação (Sousa, 2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das bibliotecas de programação empregadas no ensino de Inteligência Artificial revelou que cada uma delas possui um papel específico no processo de criação de aplicações inteligentes, ajudando diretamente na assimilação dos conteúdos estabelecidos na ementa da disciplina.

Os resultados mostraram que as bibliotecas de manipulação e preparação de dados, como Pandas e NumPy, são a base para a construção de modelos de Inteligência Artificial. De acordo com Modesti (2020), o Pandas fornece as estruturas e operações necessárias para organizar, transformar e analisar dados, de modo que as informações possam ser preparadas da melhor maneira para serem usadas em algoritmos de aprendizado de máquina. Complementarmente, o NumPy oferece suporte a cálculos numéricos de alto desempenho e manipulação eficiente de arrays multidimensionais, o que é vital para processar grandes quantidades de dados. Esses pontos ressaltam como essas bibliotecas são cruciais para cultivar as competências necessárias no que diz respeito ao tratamento de dados e à criação de conjuntos de treinamento, ambos essenciais para o aprendizado em IA.

Verificou-se no aprendizado de máquina que existem contribuições significativas de bibliotecas como Scikit-Learn, TensorFlow, PyTorch, Keras, Theano e PyBrain para a implementação de algoritmos inteligentes. Segundo Modesti (2020), o Scikit-Learn oferece uma ampla gama de métodos de classificação, regressão e agrupamento, o que o torna uma ferramenta significativa para o ensino dos fundamentos do aprendizado de máquina. Assim como TensorFlow é famoso por construir e treinar redes neurais profundas, sendo uma das principais ferramentas para aplicações de Deep Learning. O fato de ser amplamente utilizado por pesquisadores e acadêmicos indica sua importância para o aprendizado de Inteligência Artificial.

Os dados também mostram que o PyTorch está se tornando popular na academia por ser mais flexível e fácil de testar novas ideias. Conforme afirmam Chen, Li e Zong (2025), a comunidade PyTorch se dedica continuamente a expandir seu ecossistema tecnológico, o que favorece tanto a criação de novas soluções quanto o suporte a diferentes arquiteturas de hardware. Isso a torna uma escolha particularmente valiosa para experiências práticas de pesquisa e prototipagem de modelos de IA.

Quanto ao Keras, foi observado que a ideia de facilitar a construção de redes neurais contribui para o aprendizado, permitindo que alunos foquem nos conceitos da Inteligência Artificial sem se perderem em implementações complicadas. Isso aumenta seu valor como ferramenta educacional em cursos iniciais e intermediários de IA.

Ainda que hoje seja uma biblioteca menos utilizada em comparação com opções mais atuais, a PyBrain é relevante do ponto de vista educacional, permitindo a exploração de conceitos básicos de aprendizado supervisionado, aprendizado por reforço e redes neurais. De maneira análoga, a biblioteca Theano é considerada um marco no aprendizado profundo, já que foi fundamental para o surgimento de muitas das tecnologias que hoje são empregadas nessa área.

Os resultados da pesquisa ressaltam, ainda, a relevância de bibliotecas que se especializam em determinados segmentos da Inteligência Artificial. A OpenCV é uma ferramenta essencial para visão computacional, com funções voltadas para o processamento de imagens, reconhecimento de padrões e rastreamento de objetos. Conforme destaca Santos (2023), a integração com Python simplifica a criação de aplicações para análise visual, evidenciando sua importância no contexto da percepção computacional e da interpretação de imagens.

No âmbito do Processamento de Linguagem Natural, o NLTK é crucial, pois oferece ferramentas para análise de texto, classificação, tokenização, etiquetagem gramatical e interpretação semântica. Com esses recursos, é possível experimentar na prática conceitos relacionados à comunicação humano-máquina, aumentando o leque de aplicações da Inteligência Artificial em áreas como sistemas de diálogo, análise de sentimentos e mineração de textos.

Por outro lado, a biblioteca JAX é uma opção mais recente para computação numérica de alto desempenho, oferecendo recursos avançados para otimização e aceleração de hardware. A sua utilização evidencia o quanto a progressão das bibliotecas de IA está alinhada à crescente necessidade de modelos mais elaborados e eficientes, particularmente em cenários que lidam com grandes quantidades de dados e um alto custo computacional.

De uma maneira geral, os resultados alcançados sugerem que as bibliotecas analisadas têm papéis complementares no ensino de Inteligência Artificial. Enquanto umas cuidam da preparação e tratamento dos dados, outras se dedicam à

construção, treinamento e avaliação de modelos de aprendizado de máquina, bem como à implementação de sistemas voltados para a visão computacional e o processamento de linguagem natural. Por conseguinte, observa-se que a aplicação dessas ferramentas é um grande aliado no cumprimento da ementa da disciplina, promovendo a articulação entre a teoria e a prática e favorecendo o desenvolvimento das competências técnicas indispensáveis à formação dos alunos do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do IFTO.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi investigar quais bibliotecas de programação são empregadas no ensino de Inteligência Artificial, levando em conta suas funcionalidades e como elas contribuem para o desenvolvimento das competências que estão previstas na ementa da disciplina do curso de Licenciatura em Computação do Campus Araguatins do IFTO.

Com base na revisão da literatura e na análise das bibliotecas investigadas, constatou-se que essas ferramentas são essenciais para o processo de ensino-aprendizagem da Inteligência Artificial. Os resultados mostraram que cada biblioteca tem suas particularidades e se complementam em diferentes etapas do processo de desenvolvimento de aplicações inteligentes, desde a coleta e o tratamento dos dados até a criação, o treinamento e a validação de modelos computacionais.

Pandas e NumPy foram essenciais para manipulação e organização de dados, assim como Scikit-Learn, TensorFlow, PyTorch, Keras, Theano e PyBrain foram para a implementação de algoritmos de machine learning e redes neurais. OpenCV brilhou no campo da visão computacional, assim como o NLTK se destacou no processamento de linguagem natural. O JAX, por sua vez, apresentou funcionalidades avançadas para computação de alto desempenho, o que mostra o quanto as ferramentas utilizadas na área têm avançado tecnologicamente.

Os resultados obtidos mostram que o domínio dessas bibliotecas possibilita uma conexão entre a teoria e a prática, que é essencial para a formação dos estudantes de Computação. Além disso, foi possível observar que o uso adequado dessas ferramentas favorece uma compreensão mais clara dos conteúdos que estão previstos na ementa da disciplina, além de contribuir para o aprimoramento das competências técnicas necessárias à resolução de problemas, à análise de dados, à modelagem computacional e ao desenvolvimento de soluções baseadas em Inteligência Artificial.

Logo, as bibliotecas de programação avaliadas são recursos essenciais para o ensino de Inteligência Artificial, atuando como ferramentas que conectam a teoria à prática. Por conseguinte, seu uso é um fator importante na qualidade da formação acadêmica dos alunos, aprimorando o ensino e a aprendizagem e facilitando o alcance dos objetivos educacionais estabelecidos para a disciplina.

6. TRABALHOS FUTUROS

Diante da incessante evolução da Inteligência Artificial e do aparecimento constante de novas ferramentas computacionais, muitos caminhos ainda podem ser trilhados em futuras investigações que se relacionem ao tema deste trabalho.

Uma alternativa é desenvolver análises práticas que envolvam a utilização das bibliotecas estudadas em projetos reais que os alunos da disciplina de Inteligência Artificial já tenham realizado. Essa metodologia possibilitaria uma análise mais aprofundada sobre como essas ferramentas influenciam a aprendizagem e o desenvolvimento das competências estabelecidas na ementa do curso.

Uma outra perspectiva importante seria expandir a pesquisa para abranger bibliotecas emergentes e frameworks que estão se tornando populares na área da Inteligência Artificial, permitindo uma atualização constante dos recursos empregados no ensino e seguindo as inovações tecnológicas do campo..

É possível também conduzir pesquisas com foco na criação de materiais didáticos, roteiros de aprendizagem e metodologias que integrem o uso dessas bibliotecas às atividades acadêmicas, aprimorando as práticas pedagógicas já empregadas na disciplina.

Além disso, investigações futuras poderão explorar como professores e alunos percebem o uso dessas ferramentas, mapeando desafios, vantagens e possibilidades de aprimoramento no ensino de Inteligência Artificial.

Por fim, sugere-se que sejam conduzidos estudos comparativos entre diversas instituições de ensino para investigar como as bibliotecas de programação são empregadas em diferentes contextos educacionais e de que forma elas ajudam na formação de profissionais qualificados para um mercado de trabalho que, cada vez mais, é moldado pela Inteligência Artificial.

REFERÊNCIAS

FONTELLES, Mauro José. et al. **Metodologia da pesquisa científica**: Diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Rev. para. med, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-588477>. Acesso em: 09 mai. 2026.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2026.

JAX (software). Wikipédia, a enciclopédia livre. 9 jun. 2026. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=JAX_\(software\)&oldid=1358527250](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=JAX_(software)&oldid=1358527250). Acesso em: 12 jun. 2026.

Jiahao Chen, Jiawei Li, Zesheng Zong. OpenReg: A Self-Contained PyTorch Accelerator Simulator. Pytorch. 21 nov, 2025. Disponível em: <https://pytorch.org/blog/openreg-a-self-contained-pytorch-accelerator-simulator/>. Acesso em: 12 jun. 2026.

KERAS. Wikipédia, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2023. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Keras&oldid=65161978>. Acesso em: 23 jan. 2023.

MODESTI, Paulo Henrique de. Método baseado em inteligência artificial para previsão do prazo de entrega de tarefas em estações de manufatura. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

Natural Language Toolkit. Wikipédia, a enciclopédia livre. 30 dez. 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Natural_Language_Toolkit&oldid=1330312823. Acesso em: 12 jun. 2026.

PyBrain: A Python Library. Topcoder. 27 jul. 2022. Disponível em: <https://www.topcoder.com/thrive/articles/pybrain-a-python-library>. Acesso em: 12 jun. 2026.

SOUSA, A. S. S. et al. **A Pesquisa Bibliográfica**: Princípios e fundamentos. Cadernos da Fucamp. v.20, n.43, Acesso em: 08 mai. 2026.

Theano (software). Wikipédia, a enciclopédia livre. 16 abr. 2026. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Theano_\(software\)&oldid=1349193891](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Theano_(software)&oldid=1349193891). Acesso em: 12 jun. 2026.

TRIVIFÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisas Súcias: A pesquisa Qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1987.