

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” (UNESP)
INSTITUTO DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICO-QUÍMICA E INORGÂNICA

Thiago Silva Araujo

**GPT 24 - A próxima pandemia será digital? Um levantamento sobre o uso de
Inteligência Artificial por graduandos em cursos de Química**

ARARAQUARA

2025

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)
Instituto de Química
Departamento de Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica

THIAGO SILVA ARAÚJO

**GPT 24 - A PRÓXIMA PANDEMIA SERÁ DIGITAL? UM LEVANTAMENTO SOBRE
O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL POR GRADUANDOS EM CURSOS DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Química, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, como parte dos requisitos
para obtenção do grau de Licenciado em
Química.

Orientador: Professor Dr. Amadeu Moura Bego
Coorientadora: Ma. Melany Isabel Garcia Natale

Araraquara
2025

A663g Araujo, Thiago Silva
GPT 24 - A próxima pandemia será digital? Um levantamento sobre o uso de
Inteligência Artificial por graduandos em cursos de Química / Thiago Silva
Araujo. -- Araraquara, 2025
141 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Química) - Universidade
Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Araraquara
Orientador: Amadeu Moura Bego
Coorientadora: Melany Isabel Garcia Natale

1. Inteligência artificial. 2. Questionários. 3. Ensino superior. 4.
Levantamentos educacionais. 5. Educational surveys. I. Título.

THIAGO SILVA ARAUJO

GPT 24 - A próxima pandemia será digital? Um levantamento sobre o uso de Inteligência Artificial por graduandos em cursos de Química

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Araraquara, 24 de novembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Professor Dr. Amadeu Moura Bego
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Professor Dr. Bruno Silva Leite
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Me. Douglas Cezars Augusto Rodrigues e Almeida
Professor do SESI São Carlos

DADOS CURRICULARES

Thiago Silva Araujo

DADOS PESSOAIS

Nascimento: 14/12/2000

Nacionalidade: brasileiro

Naturalidade: Novo Horizonte

FORMAÇÃO ACADÊMICA/ TITULAÇÃO

2019-2025 Licenciatura em Química

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Instituto de Química, Campus de Araraquara.

Trabalho de Conclusão de Curso: A próxima pandemia será digital? Um levantamento sobre o uso de Inteligência Artificial por graduandos em cursos de Química

Orientador: Professor Dr. Amadeu Moura Bego.

Coorientadora: Ms. Melany Isabel Garcia Natale.

ATIVIDADES ACADÊMICAS RELEVANTES

1. Participação em Eventos Científicos

37º Congresso de Iniciação Científica. Validação de um Instrumento de Coleta de Dados para Avaliar o Uso de Inteligência Artificial nas Atividades de Ensino de Graduação em Cursos de Química. 2025. (Congresso).

48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. *Proposal for a questionnaire to survey Chemistry undergraduate students' uses of AI in teaching activities.* 2025. (Congresso).

Desafios para Pesquisas em Rede na Área de Ensino em Química. Uso de Inteligência Artificial no Ensino Superior: um estudo sobre sua adoção e padrões de uso em cursos de Química da UNESP. 2024. (Congresso).

2. Trabalhos Apresentados em Congressos

ARAÚJO, T. S.; NATALE, M. I. G.; BEGO, A. M. Validação de um Instrumento de Coleta de Dados para Avaliar o Uso de Inteligência Artificial nas Atividades de Ensino de Graduação em Cursos de Química. *In: 37º Congresso de Iniciação Científica, 2025, Araraquara - São Paulo. (Apresentação de pôster).*

ARAÚJO, T. S.; NATALE, M. I. G.; BEGO, A. M. *Proposal for a Questionnaire to survey Chemistry undergraduate students' uses of AI in Teaching Activities. In: 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2025, Campinas - São Paulo. (Apresentação de pôster).*

ARAÚJO, T. S.; NATALE, M. I. G.; BEGO, A. M. Uso de Inteligência Artificial no Ensino Superior: um estudo sobre sua adoção e padrões de uso em cursos de Química da UNESP. *In: Desafios para Pesquisas em Rede na Área de Ensino em Química. 2024, Araraquara - São Paulo. (Apresentação de pôster).*

Agradecimentos

Agradeço inicialmente ao meu orientador e à minha coorientadora, sem os quais não seria possível realizar sequer uma fração deste trabalho. Devo gratidão aos meus amigos de Novo Horizonte, de Araraquara, aos *Barcheviques* e familiares. Agradeço profundamente aos meus amigos Bruno e Ayrton, cuja presença, suporte e orientações sempre me ajudaram a alcançar maior clareza nas minhas ideias, em especial à Letícia Bordignon e Giovana Maschio pela companhia que me fizeram desde meu primeiro suspiro de vida. Agradeço principalmente à minha irmã e aos meus pais, que, trabalhando de sol a sol, me permitiram chegar até aqui com sombra e água fresca. Meu coração é um museu de tudo o que já amei, e a todos vocês, o meu mais sincero agradecimento.

A máquina pode fazer o trabalho de cinquenta homens comuns. Nenhuma máquina
pode fazer o trabalho de um homem extraordinário – Elbert Hubbard

Resumo

A inteligência artificial (IA) figura como uma ferramenta promissora para diversos setores, entre eles o setor educacional. A capacidade da IA de resolver problemas complexos que até recentemente eram possíveis somente a seres humanos têm surpreendido a comunidade global. No entanto, atualmente, o uso da IA no contexto educacional tem gerado inúmeras dúvidas sobre o seu papel e usos éticos, gerando debates na área. Diante do exposto, elencamos que o objetivo geral desta pesquisa era caracterizar o uso de IA em Atividades de Ensino de Graduação por graduandos de cursos de Química da UNESP de Araraquara, por meio de uma pesquisa do tipo levantamento (“survey”) a partir da aplicação de um questionário autoral que foi validado por juízes. Dentre os objetivos específicos nos propusemos a produzir e validar um novo instrumento de coleta de dados, quantificar a adesão a IA, os usos das diversas ferramentas, padrões de uso dos estudantes e a finalidade do uso. Para isso, desenvolvemos um questionário próprio que, em sua versão final contava com 23 questões, sendo 20 objetivas e três dissertativas para mensurar os dados previamente mencionados. Submetemos o instrumento à Plataforma Brasil para obtenção do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de número 85695324.5.0000.5400. Em seguida, convidamos juízes especialistas para validar o instrumento e fizemos uma segunda rodada de validação por meio de uma reunião do grupo de pesquisa RIPEQ. Após essas duas etapas de validação o questionário pode ser considerado robusto e confiável para a quantificação dos dados de interesse. Para a coleta de dados aplicamos o questionário às turmas dos três cursos de Química da UNESP do campus de Araraquara, respectivamente, o Bacharelado em Química e em Química Tecnológica, a Licenciatura em Química e a Engenharia Química. Dos 257 alunos respondentes, 96% declararam fazer uso de inteligência artificial em algum nível, seja semanal 56% ou diário 14%. Dentre as respostas coletadas, observamos uma predominância pelo uso do ChatGPT como ferramenta mais utilizada, sobretudo para resolução de exercícios, revisão de escrita dentre várias outras atividades, sendo importante mencionar que 73% dos alunos declararam nunca fazer menção da IA como fonte bibliográfica ou co-participante da produção científica. Conclui-se, portanto, que a IA já faz parte do cotidiano acadêmico da maioria dos alunos dos cursos de Química da UNESP de Araraquara, de acordo com a amostra que respondeu ao nosso questionário. Por fim, estes dados nos permitem pensar em perspectivas futuras de pesquisa como por exemplo a aplicação deste instrumento em outros campi ou universidades e na relevância de se pensar sobre formas de tornar professores e alunos mais aptos a lidar com essa nova realidade de forma ética e informada.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Atividades de Ensino de Graduação, Ensino Superior em Química, Pesquisa de levantamento (“survey”), Questionário.

Abstract

Artificial intelligence (AI) has emerged as a promising tool across various sectors, including education. The ability of AI to solve complex problems that, until recently, could only be handled by humans has astonished the global community. However, the use of AI in educational contexts has raised numerous questions regarding its role and ethical implications, sparking intense debate in the field. In light of this, the general objective of this research was to characterize the use of AI in undergraduate learning activities by Chemistry students at São Paulo State University (UNESP), Araraquara campus. The study employed a survey-based methodology through the application of an original questionnaire developed and validated by expert judges. Among the specific objectives were the production and validation of a new data collection instrument, quantification of AI adoption, identification of the tools most used, usage patterns, and purposes of use by the undergraduate students. To this end, a self-developed questionnaire was designed containing 23 questions - 20 multiple-choice and three open-ended - to measure the aforementioned variables. The instrument was submitted to the Plataforma Brasil ethics system to obtain the Certificate of Presentation for Ethical Consideration (CAAE no. 85695324.5.0000.5400). Subsequently, it was validated by a panel of expert judges and further refined through a second validation round conducted by the RIPEQ research group. After these two stages, the questionnaire was deemed robust and reliable for data quantification. Data collection was then carried out with students from three Chemistry programs at UNESP Araraquara: Bachelor's in Chemistry, Technological Chemistry, Chemistry Licensure, and Chemical Engineering. Among the 257 respondents, 96% reported using AI to some extent - 56% on a weekly basis and 14% daily. The responses indicated a predominance of ChatGPT as the most frequently used tool, especially for solving exercises and reviewing written texts. Notably, 73% of the students stated that they never cite AI as a bibliographic source or co-participant in academic work. It can therefore be concluded that AI has already become part of the academic routine for most of the Chemistry undergraduate students at UNESP Araraquara, according to the sample surveyed. Finally, these findings open paths for future research, such as applying this instrument to other campuses or universities, and underscore the importance of preparing both teachers and students to engage with this new reality in an ethical and informed manner.

Keywords: Artificial Intelligence, Undergraduate Learning Activities, Higher education in Chemistry, Survey Research, Questionnaire.

Lista de Figuras

Figura 1 – Conteúdos de mídias sociais incentivando o uso de IA por estudantes...	18
Figura 2 – Esquema genérico de um nerônio artificial.....	23
Figura 3 – Esquema matemático de um nerônio artificial.....	25
Figura 4 – Arquitetura genérica de uma rede neural.....	27
Figura 5 – Arquitetura genérica de uma rede neural profunda.....	27
Figura 6 – Arquitetura genérica de uma rede neural modular.....	28
Figura 7 – Sumário visual de arquiteturas de redes neurais.....	29
Figura 8 – Tempo em dias para alcance de 1 milhão de usuários em diferentes plataformas.....	31
Figura 9 – Exemplo de imagens geradas por IA.....	32
Figura 10 – Exemplo de AI Overviews.....	33
Figura 11 – Mercado de ações em queda devido ao “efeito DeepSeek”.....	34
Figura 12 – Estrutura lógica do instrumento.....	42
Figura 13 – Autenticação da pesquisa pelo CAAE.....	44
Figura 14 – Lógica de programação condicional da pergunta de triagem.....	53
Figura 15 – Tela de apresentação do instrumento.....	54
Figura 16 – Tela de desfecho com o ID de envio.....	57
Figura 17 – Taxa de adesão dos alunos presentes por aplicação.....	65
Figura 18 – Distribuição de alunos respondentes segundo a modalidade e o ano de curso.....	70
Figura 19 – Distribuição dos alunos respondentes em função do curso de graduação.....	71
Figura 20 – Idade dos alunos respondentes.....	71
Figura 21 – Quantitativo de alunos respondentes por ano letivo.....	72
Figura 22 – Distribuição dos alunos entre usuários e não usuários de IA.....	73
Figura 23 – Frequência do uso de IA declarada pelos alunos.....	74
Figura 24 – Distribuição dos alunos em função do tempo desde a adesão à IA.....	75
Figura 25 – Motivos declarados pelos alunos para a utilização de ferramentas de IA.....	76
Figura 26 – Finalidades segundo os alunos para o uso de IA.....	77
Figura 27 – Ferramentas de IA mais utilizadas pelos alunos.....	78
Figura 28 – Avaliação sobre a qualidade e a confiabilidade das respostas geradas por IA.....	79
Figura 29 – Aspectos considerados mais relevantes no uso de IA pelos estudantes de graduação.....	80
Figura 30 – Percepção dos alunos a respeito da contribuição da IA na aprendizagem.....	80
Figura 31 – Percentual dos alunos que declararam IA como fonte bibliográfica.....	82
Figura 32 – Frequência de citação do uso de IA nas atividades acadêmicas.....	83
Figura 33 – Fontes pelas quais os alunos tomaram conhecimento sobre as IA	

utilizadas.....	84
Figura 34 – Busca por informações sobre o uso de IA em atividades acadêmicas...	86
Figura 35 – Declaração de existência de motivos para a não utilização de IA.....	86
Figura 36 – Motivos para a não utilização de IA em atividades de ensino de graduação.....	87
Figura 37 – Motivos externos declarados pelos alunos para não utilizarem IA.....	88
Figura 38 – Distribuição das faixas etárias por curso de graduação.....	90
Figura 39 – Porcentagem dos alunos em função da modalidade de curso e sua idade.....	91
Figura 40 – Distribuição das faixas etárias por curso de graduação.....	92
Figura 41 – Relação entre a modalidade de curso e a adesão à IA.....	93
Figura 42 – Proporção de alunos usuários e não usuários de IA segundo o curso...	94
Figura 43 – Porcentagem de alunos usuários e não usuários de IA em função do ano de curso.....	94
Figura 44 – Distribuição dos estudantes em função do tempo de uso de IA segundo o curso.....	95
Figura 45 – Proporção dos estudantes em função do tempo de uso de IA segundo o curso.....	96
Figura 46 – Proporção dos estudantes em função do tempo de uso de IA segundo o curso.....	97
Figura 47 – Frequência de uso por curso com menção a tais motivos.....	98
Figura 48 – Motivos externos declarados pelos alunos para não utilizarem IA.....	99

Lista de Quadros

Quadro 1 – Comparação entre tipos de neurônios artificiais.....	24
Quadro 2 - Comparação entre plataformas de questionários online.....	51
Quadro 3 - Disciplinas cotadas para aplicação.....	59
Quadro 4 - Informações sobre prazo e período de cada modalidade de graduação em química.....	65

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Transcrição parcial do parecer do juiz C.....	62
Tabela 2 – Cálculo de IVC.....	63
Tabela 3 – Estatística do coeficiente k.....	63

Lista de Abreviaturas

- AEG** – Atividades de Ensino de Graduação.
- BQ** – Bacharelado em Química.
- BQT** – Bacharelado em Química Tecnológica.
- CAAE** – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética.
- CAE** – Comitê de Avaliação Ética.
- CNS** – Conselho Nacional de Saúde.
- CONEP** – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.
- EQ** – Engenharia Química.
- GANs (RNGs)** – Redes Neurais Generativas.
- IA** – Inteligência Artificial.
- IAg** – Inteligência Artificial Generativa.
- IAs** – Inteligência Artificial Específica.
- IVC** – Índice de Validação de Conteúdo.
- LIC** – Licenciatura em Química.
- ONU** – Organização das Nações Unidas.
- PPP** – Plano político pedagógico.
- RNA** – Rede neural artificial.
- SO** – Sistemas operacionais.
- TCLE** – Termo de consentimento livre e esclarecido.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. Justificativa da pesquisa.....	17
1.2. O que é uma IA.....	18
1.3. Como a IA funciona.....	21
1.3.1. Neurônio Artificial.....	22
1.3.2. Pesos e Funções de Ativação.....	24
1.3.3. Arquitetura de camadas em redes neurais.....	26
1.4. O fenômeno da IA generativa.....	30
1.5. As aplicações da IA na educação.....	35
1.6. Por que é importante estudar IA e suas aplicações.....	36
1.7. Objetivos geral e específicos.....	38
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
2.1. Em busca de um instrumento de coleta de dados.....	39
2.2. Proposição de um novo instrumento de coleta de dados.....	39
2.3. Submissão à avaliação pelo comitê de ética.....	43
2.3.1. CAAE.....	43
2.3.2. Projeto de pesquisa.....	44
2.3.3. Planejamento de gestão de dados.....	45
2.4. Validação do instrumento.....	46
2.4.1. Seleção dos juízes.....	47
2.4.2. Avaliação dos juízes.....	47
2.4.3. Análise estatística.....	48
2.4.4. Segunda validação pelo grupo de pesquisa RIPEQ.....	50
2.5. Digitalização para aplicação do instrumento.....	50
2.5.1. Tela de apresentação.....	53
2.5.2. Bloco I - Informações básicas.....	54
2.5.3. Bloco II - Identificação da adesão à IA.....	55
2.5.4. Bloco III - Recusa à adesão da IA.....	55
2.5.5. Bloco IV - Perguntas abertas.....	56
2.5.6. Tela de desfecho.....	57
2.6. Adaptabilidade do instrumento.....	57
2.7. Aplicação do teste-piloto com grupo da RIPEQ.....	58
2.8. Aplicação do instrumento.....	59
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	61
3.1. Resultados da validação por juízes.....	61
3.1.1. Adequação dos itens rejeitados.....	64
3.2. Descrição da aplicação e engajamento dos participantes.....	64
3.3. Caracterização de cada curso de graduação.....	65
3.3.1. Bacharelado em Química (BQ).....	65

3.3.2. Bacharelado em Química Tecnológica (BQT).....	66
3.3.3. Engenharia Química (EQ).....	67
3.3.4. Licenciatura em Química (LIC).....	68
3.4. Caracterização dos alunos.....	69
3.5. Mapeamento do uso da IA entre os alunos.....	72
3.5.1. Indicadores de adesão e frequência de uso de IA.....	73
3.5.2. O que pode levar o aluno a utilizar IA.....	75
3.5.3. Questões éticas associadas ao uso de IA.....	81
3.6. Mapeamento dos alunos não usuário de IA.....	85
3.7. Inter-relações entre as Variáveis Investigadas.....	89
3.7.1. Relação entre a faixa etária dos discentes e a modalidade de curso de graduação.....	89
3.7.2. Variação da adesão à IA segundo a modalidade e ano de curso.....	93
3.7.3. Relação entre o período do primeiro contato com a IA segundo a modalidade de curso.....	95
3.7.4. Frequência de uso de IA conforme o curso de graduação.....	98
4. CONCLUSÕES.....	101
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICES.....	108
Apêndice A – Primeira versão do questionário.....	108
Apêndice B – Plano de gestão de dados submetido.....	112
Apêndice C – Instruções de preenchimento do parecer dos juízes.....	114
Apêndice D – Instrumento de avaliação do parecer dos juízes.....	115
Apêndice E – Questionário validado e corrigido.....	123
Apêndice F – E-mail de apresentação do projeto para os professores responsáveis pelas disciplinas dos cursos de Química.....	127
Apêndice G – Apresentação da pesquisa para os alunos.....	128
Apêndice H – Slides de aplicação.....	130
Apêndice I – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	134
ANEXOS.....	137
Anexo A – Parecer ético da plataforma Brasil.....	137

APRESENTAÇÃO

Me chamo Thiago Silva Araujo, tenho 24 anos e sou estudante do curso de Licenciatura em Química no Instituto de Química de Araraquara, pertencente à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Optei por cursar a licenciatura para realizar o sonho de ensinar e contribuir para a formação de futuras gerações. Atualmente, como professor de Biologia no cursinho popular NEAR desde o início de 2025, desenvolvendo atividade em prol da educação pública de Araraquara.

Paralelamente aos meus estudos e ao meu trabalho, desenvolvi uma pesquisa sobre inteligência artificial sob a orientação do professor Amadeu. O principal motivo que me levou a escolher a inteligência artificial como tema de pesquisa foi a crescente associação dessa tecnologia com o campo educacional, com muitas referências indicando algo como "Inteligência artificial que seu professor não quer que você descubra". Isso despertou minha curiosidade sobre a relação entre a adesão à inteligência artificial e os alunos do ensino superior.

Conheci meu orientador por meio de uma conversa com um colega de faculdade, que me informou sobre o grupo de pesquisa liderado pelo professor Amadeu e as possibilidades de realizar a pesquisa que me interessava. A orientação de um trabalho de iniciação científica e agora o trabalho de conclusão de curso me proporcionaram oportunidades únicas de aprofundar meu conhecimento sobre o tema e contribuir para a produção científica na área da educação. Fiquei particularmente feliz dedicando tanto tempo e esforço para pesquisar um assunto pelo qual nutro tamanho afeto, espero que a leitura seja tão prazerosa quanto foi o processo de escrita.

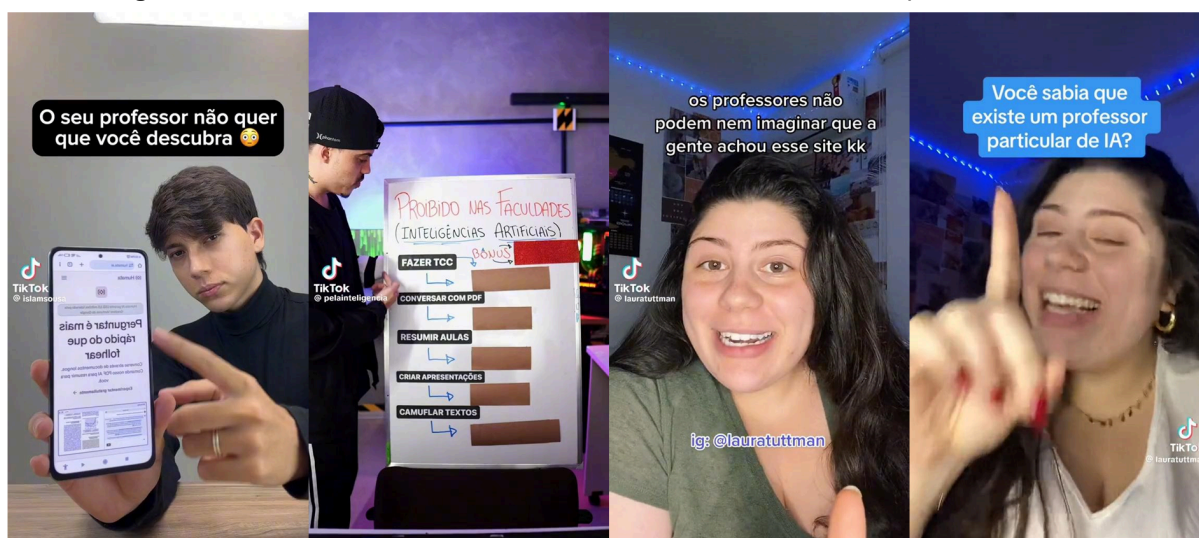
1. INTRODUÇÃO

Dividimos o presente trabalho de conclusão de curso em quatro capítulos. No **Capítulo 1** iniciamos com a introdução que abrange a contextualização do assunto, bem como uma pequena pesquisa bibliográfica que serviu para entender o contexto inicial da inteligência artificial (IA) e os instrumentos de coleta de dados disponíveis à época. No **Capítulo 2** discorremos sobre os procedimentos metodológicos utilizados no processo de criação de um novo instrumento de coleta de dados, os passos percorridos para a validação do questionário, perpassando a aprovação do comitê de ética, e explicamos como fizemos o tratamento dos dados coletados. No **Capítulo 3** abordamos os resultados e discussões da validação e aplicação do questionário. No **Capítulo 4** apresentamos as conclusões obtidas a partir dos dados coletados, avaliando as potencialidades e limitações do instrumento proposto e propondo algumas perspectivas para trabalhos futuros. Após o delineamento da estrutura do presente trabalho de conclusão de curso, apresentamos alguns conceitos iniciais sobre inteligência artificial que ajudam a dar fundamento ao trabalho desenvolvido. A seguir, apresentamos os referenciais teóricos que embasam a definição, bem como a discussão sobre a inteligência artificial, explorando suas origens, classificações e relevância no campo educacional.

1.1. Justificativa da pesquisa

O que motivou a proposição bem como a execução da presente pesquisa foi a forma como a IA se apresentou durante seu processo de popularização. O primeiro contato com essa tecnologia ocorreu por intermédio das redes sociais, em especial o *TikTok*, plataforma marcada pela velocidade da informação e pela simplificação de conteúdos complexos. Nesses espaços digitais, a IA foi frequentemente retratada de maneira distorcida, ora como inimiga do professor, ora como substituta, reforçando uma dicotomia artificial entre o ensino tradicional e o uso de tecnologias emergentes. O discurso midiático sensacionalista que tem se formado em torno da IA frequentemente a apresenta como uma espécie de “segredo revelado” aos estudantes, apresentando a ideia de que se trata de uma ferramenta infalível e autônoma, como se observa nas representações da Figura 1.

Figura 1 – Conteúdos de mídias sociais relacionados ao uso de IA por estudantes.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Essa representação sensacionalista ignora as dimensões éticas, críticas e formativas que envolvem o uso da IA no contexto educacional. A ausência de discussões orientadas sobre suas limitações e potenciais riscos produz um ambiente em que é utilizada de forma acrítica e utilitarista, muitas vezes em substituição ao raciocínio autônomo. Diante desse cenário, esta pesquisa se propôs a investigar o fenômeno de adoção da IA entre estudantes de graduação, buscando compreender não apenas a frequência de uso, mas também as motivações, percepções e implicações éticas associadas a essa nova relação entre tecnologia e aprendizagem.

1.2. O que é uma IA

A IA emerge como uma área de estudo transversal, abrangendo áreas como computação, robótica, matemática, estatística e mais recentemente a área educacional, despertando interesse e apreensão cada vez maiores. Não há um consenso acadêmico sobre a definição exata de "ferramenta", e os filósofos da tecnologia continuam a debater o tema. Portanto, nesta monografia, definiremos ferramenta como qualquer dispositivo que auxilia ou substitui uma tarefa anteriormente executada por um ser humano. Por exemplo, um automóvel pode ser considerado uma ferramenta, pois facilita o deslocamento que antes era realizado a pé, da mesma forma, uma faca substitui a função de corte que antes era desempenhada pelos dentes.

Segundo Figueiredo (2023), a IA pode ser definida como uma ferramenta ou conjunto de tecnologias projetadas para solucionar problemas e realizar tarefas que

até então só poderiam ser executadas por meio de inteligência humana. Leite (2023) aponta que a IA não é nem inteligente, tampouco artificial. Segundo este autor, se trata de uma tecnologia incapaz de entender de fato o conteúdo de sua própria resposta.

Como aponta Goodfellow (2016), a IA generativa é um tipo de software especializado na produção de novos dados, sejam eles textos, imagens, vídeos, entre outros tipos de conteúdo, de modo que se pareçam com aqueles criados por humanos. A capacidade de produção de novos dados que se assemelham aos produzidos por um ser humano, é alcançada por meio da utilização de modelos de IA extensivamente treinados a partir de massivos conjuntos de dados, cuja função é fornecer padrões pregressos que sirvam de base para produções futuras, contudo a limitação do potencial de uma IA está diretamente relacionada ao conteúdo disponível em seu banco de dados.

Da maneira como Goodfellow (2016) explica, as técnicas generativas estão relacionadas à abordagem de aprendizagem profunda, especialmente redes neurais generativas (GANs), modelos de linguagem autorregressivos e variacionais. A IA generativa é amplamente aplicada em arte digital, design de produtos, criação de conteúdo criativo, simulação de dados para treinamento de outros modelos de IA. Dentre as inúmeras atividades que uma IA pode executar, segundo Figueiredo (2023), a que se destaca é a capacidade de reconhecer e reproduzir padrões. Ferramentas como o ChatGPT, um software generativo, fornecem a solução mais provável, não necessariamente a mais correta segundo afirma Leite (2023).

Dentre as possíveis classificações de IA, há uma classificação que agrupa ferramentas de IA com base na capacidade que elas têm para executar certas tarefas. Elas são: as IA generalistas e as IA especialistas. A IA classificada como especialista (IA Fraca) é projetada para executar uma tarefa específica ou resolver problemas dentro de um conjunto finito e restrito de possibilidades. Esses sistemas são altamente especializados e otimizados com um vasto banco de dados para realização de uma única função, ou conjunto de ações correlatas (Teigens, 2019).

Um exemplo desse tipo de IA é o ChatGPT, um software com um grande potencial para produção e manipulação de texto, mas até o momento incapaz de realizar reconhecimento facial, por exemplo. Essa IA consegue desempenhar tarefas complexas, mas ainda é incapaz de realizar tarefas fora de seu escopo original. Outro tipo de IA conhecida como IAG geral (IA Forte ou generalista) ainda é

puramente teórica. Essa inteligência seria, em tese, no mínimo equivalente à cognição humana em plena capacidade, capaz de planejar, pensar, criar e imaginar tal qual um ser humano (Teigens, 2019).

De acordo com o mesmo autor, a busca por uma compreensão mais aprofundada sobre o que é uma IA levou ao desenvolvimento de testes para mensurar a capacidade do *software* de demonstrar inteligência comparável à humana. Dentre muitos, destacamos o Teste de Turing, o Teste do Café, o Teste do Aluno da Faculdade e o Teste de Emprego. O método proposto por Alan Turing em 1950, é provavelmente o mais famoso no que tange à classificação do potencial de processamento de uma IA. Esse teste propõe um cenário onde máquina e humano são interrogados por uma pessoa que não pode vê-los. A fim de estabelecer se a máquina pode induzir o entrevistador a pensar que se trata de um humano, a IA é orientada a dialogar de forma mais próxima possível a um ser humano real. Caso convença o interrogador de sua natureza humana, é dito que a IA passou no teste de Turing.

O Teste do Café, proposto pelo cofundador da *Apple*, Steve Wozniak, aparenta simplicidade: ordenar a uma máquina que entre em uma residência e siga uma diretriz clara “preparar uma xícara de café”. O verdadeiro desafio consiste em verificar se a IA consegue realizar atividades complexas que vão desde encontrar os ingredientes, misturá-los segundo uma receita até servir a bebida, reproduzindo habilidades práticas do cotidiano humano, segundo afirma Teigens (2019). Outra forma de avaliar o potencial de processamento da IA foi proposto por Ben Goertzel, chamado de Teste do Aluno da Faculdade. Consiste em enviar uma máquina à universidade com a diretriz básica de se formar no ensino superior. O objetivo do teste proposto por Goertzel é determinar se seria possível que a máquina se envolvesse em uma rotina universitária, incluindo atividades acadêmicas, para atingir um nível de conhecimento de uma área específica que justifique a obtenção do diploma.

O último teste foi proposto por Nils Nilsson, sendo apelidado de Teste de Emprego. Consiste em avaliar se uma máquina pode desempenhar um trabalho economicamente importante com a mesma eficiência de seres humanos atuando em função equivalente. Segundo Teigens (2019), o maior desafio desse teste é implícito: verificar se a IA conseguiria realizar planejamento de longo prazo, considerando o comportamento humano e se ela conseguiria realizar adaptações mediante

imprevistos cotidianos. Portanto, avaliamos a “inteligência” de cada IA, não como uma fórmula definitiva mas de acordo com quão bem uma determinada ferramenta de IA cumpre o seu propósito inicial, visto que até o momento não temos a nosso dispor uma AGI, e sim ferramentas com aplicações extremamente específicas. Neste sentido, parte do trabalho do usuário é decidir qual ferramenta é a mais adequada para a execução de uma tarefa específica.

Nessa seção pudemos entender um pouco mais a respeito dos métodos de classificação do que é uma IA, compreender que as ferramentas de IA servem para realizar tarefas específicas compatíveis com suas funcionalidades, que anteriormente seriam possíveis apenas para um ser humano dotado de inteligência. Partindo desse entendimento, daremos início à discussão do papel da IA no contexto educacional, apontando formas pelas quais essas tecnologias vêm sendo incorporadas, analisando seus impactos, potencialidades e limitações no processo de formação acadêmica.

1.3. Como a IA funciona

A definição apresentada pelo professor Bruno Leite traz uma definição funcional da IA, classificando segundo sua capacidade de executar determinado tipo de tarefa, entretanto existem outras definições que enxergam essa tecnologia por uma perspectiva computacional, para esse grupo de pesquisadores IA é definida segundo a lógica matemática de redes neurais. Segundo Rumelhart (1986), uma rede neural pode ser definida como um sistema computacional inspirado no cérebro humano, capaz de realizar tarefas usando como base um acervo de informações particulares. Consiste em pequenos fragmentos de código em sequência propostos por McCulloch e Pitts (1943), interconectados como nós, organizados um após o outro formando camadas, processando volumes consideráveis de dados.

A discussão sobre a definição de inteligência precede o surgimento de uma IA enquanto conceito, psicólogos, biólogos, psiquiatras, debatem se há um ou mais tipos de inteligência e as formas de mensurar esse atributo. Na dimensão biológica, ainda que a definição de inteligência esteja em discussão, uma informação deve ser tratada como premissa, a estrutura precede a função, ou seja, é necessária uma infraestrutura orgânica para um ser vivo poder manifestar algum nível de inteligência.

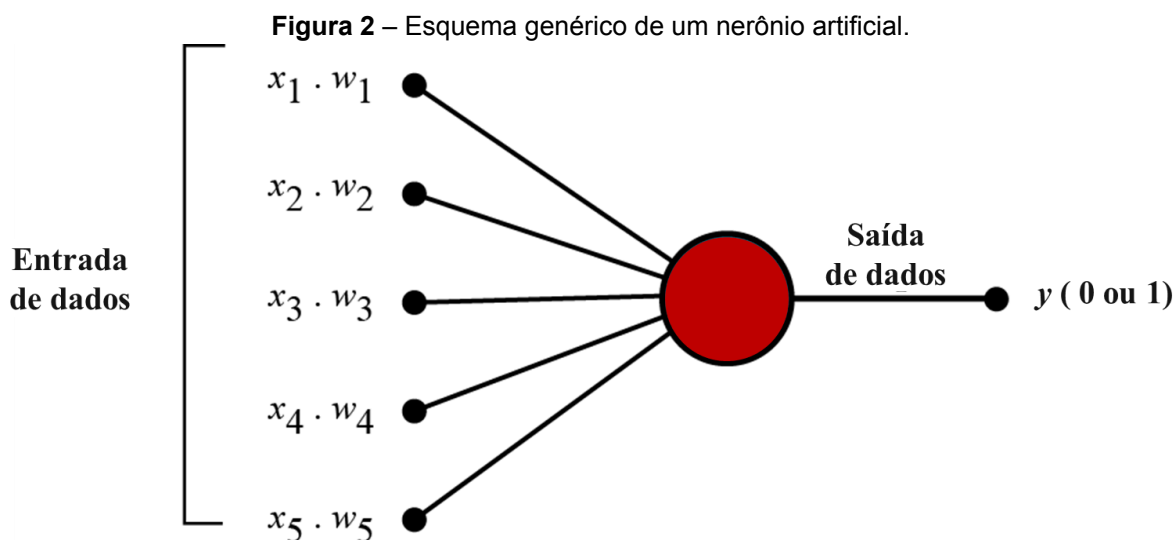
A consolidação da IA como ferramenta central no cenário computacional contemporâneo é resultado direto da evolução tecnológica e da necessidade por soluções mais robustas frente a problemas complexos. Entre as abordagens desenvolvidas, as Redes Neurais Artificiais se destacam por sua capacidade de tratar informações paralelamente, se adaptando autonomamente a diferentes padrões. Rumelhart e McClelland (1986) propuseram um sistema cujo princípio é o aprendizado por exposição a exemplos, não apenas reconhecem padrões, mas também se adaptam a contextos onde há incerteza ou comportamento não linear. Os próximos capítulos apresentam brevemente a concepção que fundamenta a definição técnica do que é uma IA.

1.3.1. Neurônio Artificial

Para compreender sistemas complexos, é necessário inicialmente compreender seus elementos constitutivos. Assim como a análise da estrutura de uma edificação exige o entendimento prévio das propriedades de cada tijolo que a compõe, o estudo do funcionamento da IA requer a compreensão da menor unidade que sustenta sua arquitetura computacional. A menor unidade de infraestrutura biológica relacionada à inteligência é o neurônio, no entanto, ao se tratar de uma máquina, foi necessário projetar algo que se assemelhe a ele para que a máquina possa "pensar". O neurônio artificial consiste em uma simplificação matemática do neurônio orgânico.

No neurônio biológico, os dendritos recebem sinais elétricos de outros neurônios, o corpo celular recebe a descarga elétrica e então um impulso é transmitido pelo axônio até as sinapses, se conectando a outros neurônios. A formulação conceitual inicial de um neurônio artificial remonta ao trabalho seminal de McCulloch e Pitts (1943), que propuseram um modelo lógico-matemático capaz de simular, de forma simplificada, o comportamento de um neurônio biológico.

Conforme ilustrado na Figura 2, de forma análoga, um neurônio artificial recebe múltiplas entradas na forma de dados, processa essas informações e produz uma saída que será passada adiante.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Frank Rosenblatt (1958), propuseram o *Perceptron*, considerado o primeiro modelo efetivamente treinável, inaugurando uma abordagem prática para o aprendizado de máquinas e permitindo que redes artificiais ajustassem seus parâmetros a partir de exemplos. Esse neurônio conta com uma estrutura rudimentar e, embora inovador na época, se mostrou inadequado para problemas mais complexos. Sua estrutura era restrita a problemas simples e as respostas obtidas se resumiam apenas valores binários (0 ou 1).

Atualmente, dois tipos de neurônios predominam nas arquiteturas modernas: o Perceptron Multicamadas, que viabilizou a popularização do *Deep Learning*, e o Sigmoid, frequentemente utilizado em tarefas de classificação. No Quadro 1 disponibilizado pelo Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade¹, órgão pertencente ao IPEA, constam características, bem como suas vantagens e desvantagens.

1

Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/106-inteligencia-artificial-e-redes-neurais#:~:text=dentro%20da%20pr%C3%B3pria%20rede,camadas%20s%C3%A3o%20compostas%20por%20neur%C3%B4nios>. Acesso em 03 de dezembro de 2025.

Quadro 1 – Comparação entre tipos de neurônios artificiais.

Tipo de neurônio	Principais Características	Desvantagens	Vantagens
Perceptron	Usa variáveis binárias de entrada	Não possui camada oculta	Sistema de base para demais tipos de neurônios
	Introduz pesos nas variáveis de entrada		
	Produz uma única saída binária	Aprendizado de recursos pouco complexos	Utilização para dados separados linearmente
Perceptron Multicamadas	Possui camadas ocultas empilhadas	Grande consumo de memória para aprendizado	Camadas ocultas com pesos distintos permite o aprendizado de recursos mais complexos
		Função de ativação Step (linear e não suave)	
Sigmóide	Utiliza backpropagation	Redes de neurônios mais complexos	Ajuste repetidos dos pesos minimiza a diferença entre a saída real e a saída desejada
	Função de ativação Sigmóide		Função de ativação estável e suave
			Permite classificação de limites ou padrões de decisões não lineares

Fonte: IPEA (2025).

Entretanto, um único neurônio permanece limitado à poucas operações matemáticas, o verdadeiro potencial está no acúmulo consecutivo de várias unidades lógicas em sequência. A próxima seção explora de forma mais detalhada a definição de neurônio artificial, apresentando os parâmetros matemáticos e as implicações associadas.

1.3.2. Pesos e Funções de Ativação

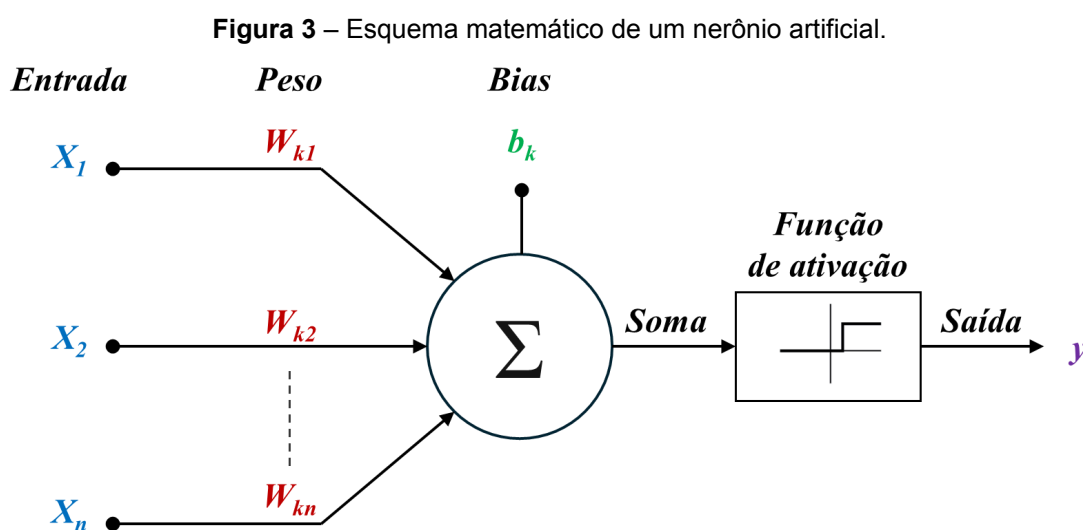
A principal vantagem da rede neural em comparação com outros softwares preditivos reside na versatilidade do sistema. A cada nova interação há um pequeno ajuste da rede em direção ao objetivo predeterminado, e essa vantagem é viabilizada pelos pesos sinápticos e pela função de ativação. Partindo do conceito base de neurônio base de McCulloch e Pitts (1943), cada conexão entre dois neurônios deve apresentar um peso associado. Segundo os autores esse valor regula a intensidade com que a informação é transmitida entre os elementos da rede.

Um peso alto significa que o sinal de saída de um neurônio terá grande influência sobre o neurônio conectado a ele na próxima camada, entretanto, um peso próximo de zero indica uma conexão de pouca relevância. Durante o processo de treinamento, os pesos devem continuamente ajustados de forma a reduzir o erro entre o resultado produzido e o resultado esperado, a capacidade de

“aprendizagem” reside, fundamentalmente, na atualização eficiente desses pesos. Conforme proposto pelos autores, as funções de ativação em redes neurais são responsáveis por introduzir não linearidade nos cálculos, permitindo que a rede aprenda padrões complexos nos dados.

Essas funções transformam o sinal de entrada de um neurônio em um sinal de saída, decidindo se o neurônio deve ser ativado ou não com base em sua relevância. Essa versão rudimentar calculava a soma ponderada das entradas e verificava se esse valor atingia um parâmetro previamente estabelecido, caso sim, retornava uma saída igual a 1, caso contrário, a saída era 0.

Sem elas, as redes neurais só poderiam modelar relações lineares. A Figura 3 apresenta o esquema genérico base de um neurônio artificial, considerando os parâmetros matemáticos. Esse modelo, conhecido como neurônio de McCulloch-Pitts, inaugurou as bases para o que seria as redes neurais modernas.



Fonte: Elaboração própria (2025).

O objetivo modelagem matemática de um neurônio artificial consiste em reproduzir a capacidade de adaptação e tomada de decisão observada em sistemas orgânicos, traduzindo em termos algébricos. Assim, pode ser expressa conforme a Equação 1:

Equação 1 – Modelagem matemática de um nerônio artificial.

$$y = f\left(\sum_{i=1}^n W_i X_i + b\right)$$

Fonte: McCulloch e Pitts (1943).

Onde:

x_i representa os dados de entrada

w_i correspondem aos pesos sinápticos

b consiste no termo de viés

f define a função de ativação

y indica a saída do neurônio

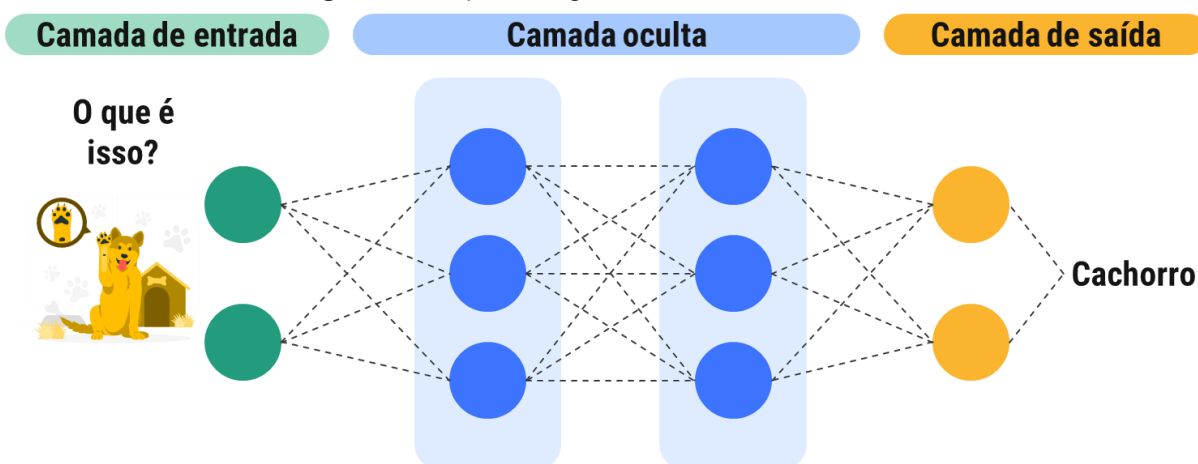
O que se destaca na adaptabilidade da RNA pode, simultaneamente, ser sua maior restrição. Por se tratar de um sistema que demanda adaptações contínuas, implicando que a rede neural e a IA que se fundamentam nela, independentemente do quão avançado seja o treinamento ou a estrutura dos neurônios, nunca alcançarão uma precisão total. Todas as IA são, por definição, passíveis de erro, a qualidade da rede neural artificial pode reduzir significativamente o percentual de falhas, mas nunca eliminadas por completo. Na próxima seção são apresentadas diferentes formas de organização desses neurônios, bem como as consequências resultantes de pequenas mudanças na infraestrutura lógica.

1.3.3. Arquitetura de camadas em redes neurais

Para resolver problemas mais complexos do que a simples decisão binária de um *perceptron*, os neurônios artificiais são organizados em uma arquitetura de camadas interconectadas formando uma malha, surge daí o termo “rede neural”. Segundo Rumelhart (1986), uma rede neural artificial (RNA) típica possui três blocos fundamentais: uma camada de entrada, uma ou mais camadas ocultas e uma camada de saída.

A Figura 4 ilustra a arquitetura proposta pelos autores em uma tarefa de reconhecimento. A camada de entrada é alimentada com dados referentes ao problema, sua função consiste em coletar a solicitação do usuário, as informações fornecidas, características, variáveis, texto, ou qualquer outra informação relevante e repassar os valores para a rede. As camadas ocultas abrigam um número variável de neurônios, processando os dados advindos da camada anterior. Por fim, a camada de saída compila e apresenta o resultado de todo processamento estatístico.

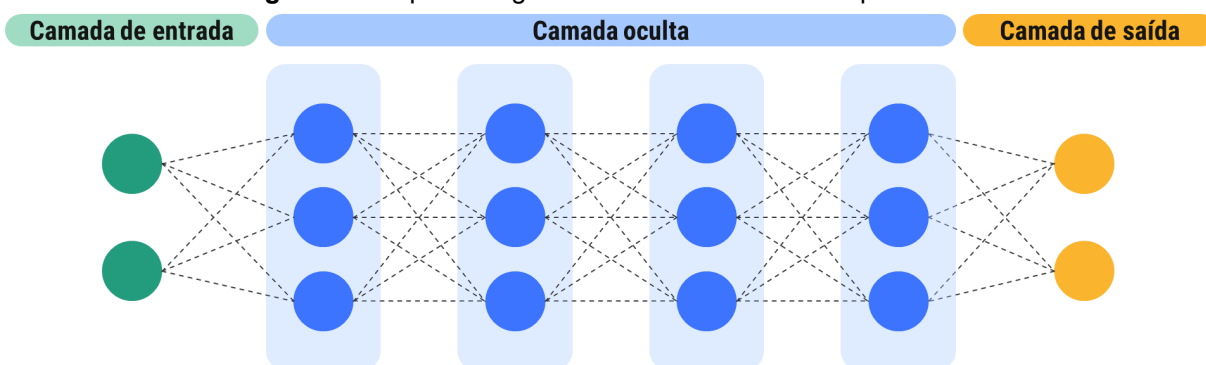
Figura 4 – Arquitetura genérica de uma rede neural.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Cada camada coleta e reprocessa os dados da camada anterior, permitindo uma hierarquia de processamento. Redes com múltiplas camadas ocultas, como apresentado na Figura 5 são chamadas de redes neurais profundas, esse tipo de RNA pode reconhecer representações dos dados em diferentes níveis de abstração, reconhecendo padrões altamente complexos. A quantidade de camadas ocultas e de neurônios em cada camada influencia diretamente a capacidade de representar e compreender funções e relações complexas. Arquiteturas mais profundas e com mais neurônios tendem a uma maior precisão, porém exigem mais dados e poder computacional para serem treinadas.

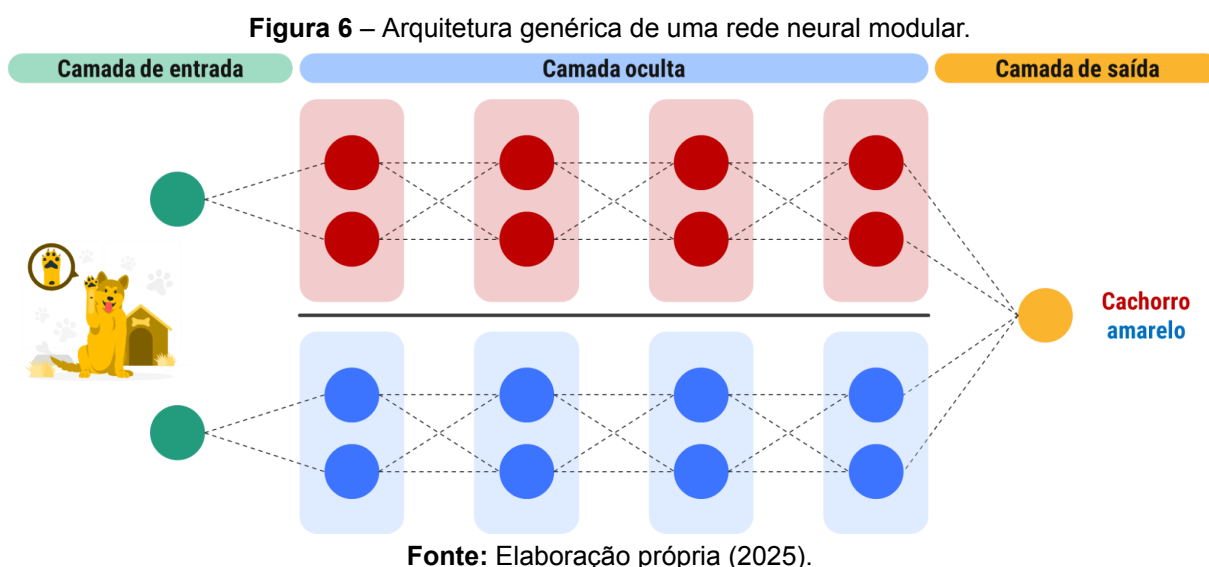
Figura 5 – Arquitetura genérica de uma rede neural profunda.



Fonte: Elaboração própria (2025).

A rede neural focada no reconhecimento de um tipo específico de informação, ou seja uma IA fraca, se destaca em relação às demais, no entanto, quanto mais especializada em uma tarefa, como por exemplo, reconhecer animais, mais restrito fica seu uso. Uma das muitas soluções encontradas são redes neurais modulares.

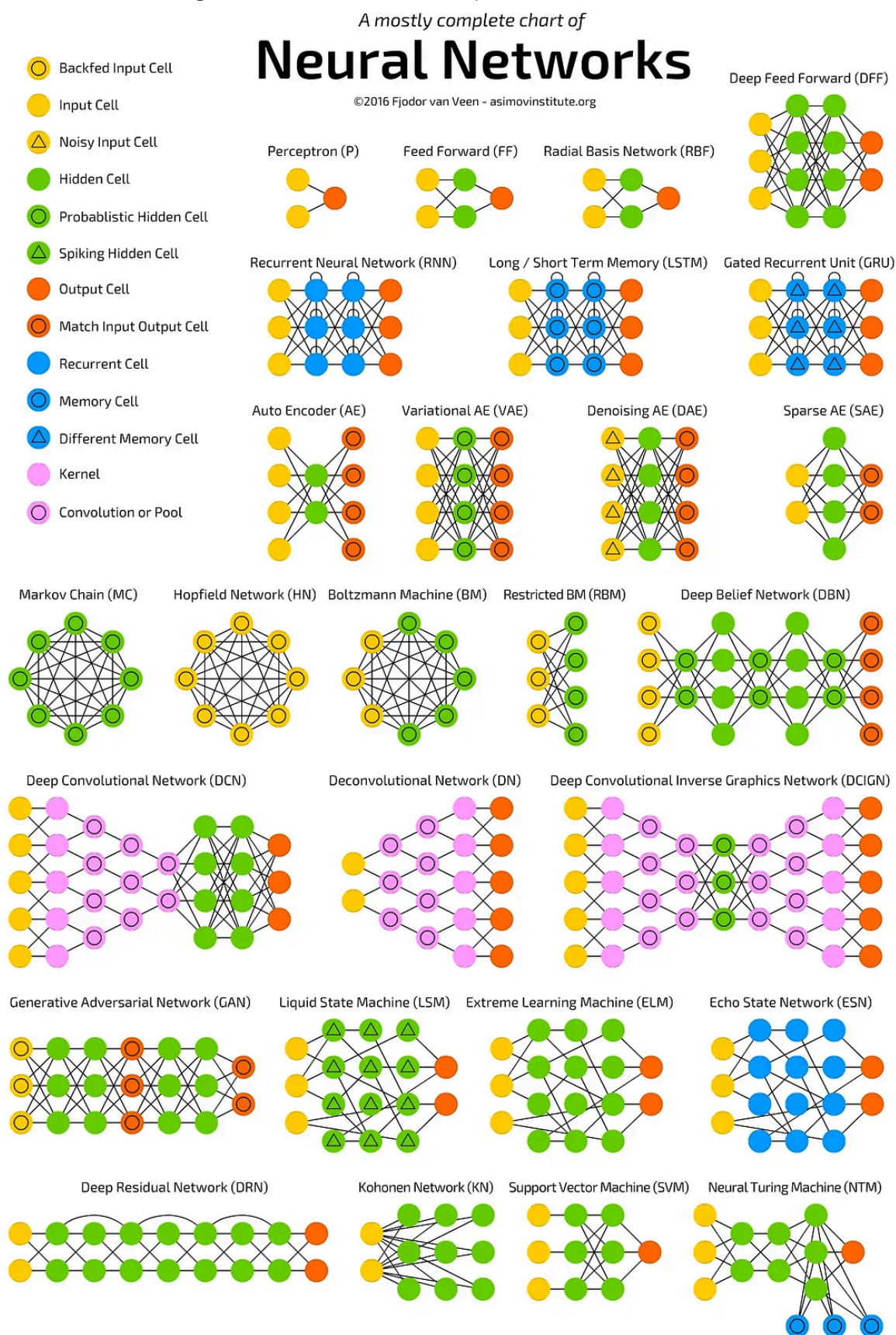
Consiste em treinar separadamente diversas RNA altamente especializadas, e organizá-las para processamento de dados em paralelo, como visto na Figura 6. Nesta ilustração, a rede neural destacada em vermelho reconhece o animal na figura, enquanto a rede representada em azul indica a cor desse ser vivo, qualquer que seja ele. A resposta obtida após a análise separada retorna uma resposta que conta com a contribuição de cada RNA, de acordo com sua especificidade.



Cada rede desempenha segundo seu tamanho e a especificidade de seu treinamento, entretanto, a arquitetura modular não é a única opção, conforme consta na Figura 7, há uma gama vasta de arquiteturas de RNA, sendo que cada arquitetura afeta tanto o desempenho, quanto o resultado obtido. No cenário educacional as aplicações são virtualmente ilimitadas.

Em uma situação hipotética, um graduando de química com acesso a quatro RNA, cada uma especializada em: análise de gráficos, erros gramaticais, normas de escrita técnica e operações matemáticas complexas, tem à sua disposição todas as ferramentas necessárias para a elaboração completa de um relatório experimental, eventualmente substituindo todo o esforço intelectual e, conseqüentemente, o aprendizado que dele deriva. A depender da arquitetura, a mesma rede neural pode executar as quatro funções, facilitando ainda mais o processo de incorporação da ferramenta no cotidiano acadêmico.

Figura 7 – Sumário visual de arquiteturas de redes neurais.



Fonte: Medium (2025).

Considerando o fato de que toda IA está suscetível ao erro, a propagação de seu uso resulta na propagação de suas falhas, o próximo capítulo apresenta um tipo específico de IA, suas potencialidades e seus impactos na sociedade.

1.4. O fenômeno da IA generativa.

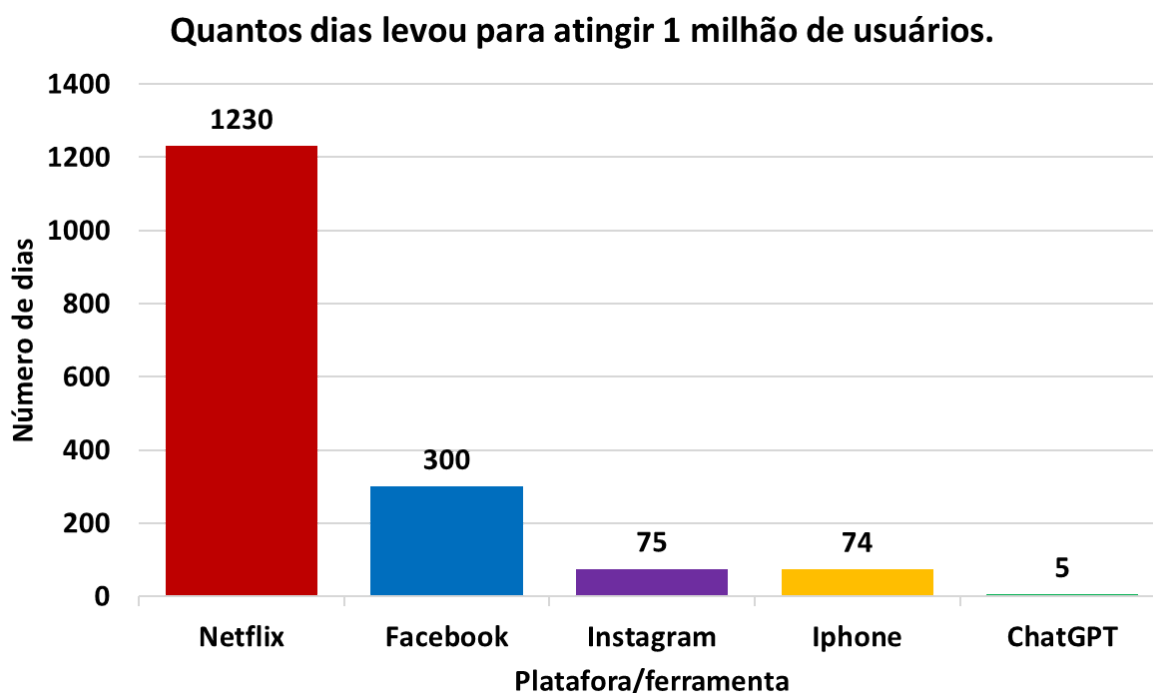
No contexto altamente digital do século XXI, o surgimento de novas tecnologias faz parte do cotidiano, novos sistemas e atualizações dos antigos se acumulam, nos habituamos a novidade, dentre todas as tecnologias emergentes com alto impacto social três IAs se destacam, DeepSeek, Gemini e ChatGPT. Cada uma delas apresenta uma especialidade cujo desempenho seja superior em comparação com as demais ferramentas.

O ChatGPT é a ferramenta de IA mais famosa da atualidade, desenvolvida pela companhia OpenAI, lançada no dia de **30 de novembro de 2022**, a sigla GPT significa *Generative Pre-Trained Transformer*, ou seja, transformador pré-treinado generativo, esse modelo de linguagem apresenta a capacidade de gerar textos e frases completas em tempo real em mais de 90 idiomas. A ferramenta ganhou popularidade devido à sua capacidade de simular conversas humanizadas, compreendendo e respondendo de maneira coerente às solicitações dos usuários, podendo ser utilizada em diversas áreas, como educação, atendimento ao cliente e entretenimento.

O ChatGPT foi treinado com grandes volumes de dados para entender e responder a perguntas de forma natural, podendo realizar uma variedade de tarefas como escrever artigos, criar resumos, gerar códigos de programação e traduzir textos. Sua habilidade em gerar textos que se assemelham à linguagem natural facilita a interação e aumenta a eficiência em diversas tarefas, consolidando sua posição como uma ferramenta valiosa e inovadora no campo da inteligência artificial.

Quando analisamos a cronologia da adoção dessa ferramenta percebemos um comportamento anômalo. Ao analisarmos o tempo de adoção, percebemos que esse fenômeno ocorreu de maneira quase instantânea. A Figura 8, elaborada com dados fornecidos pela OpenAI, ilustra o número de dias que diferentes tecnologias ou plataformas levaram para atingir 1 milhão de usuários. Enquanto plataformas como Netflix ou Facebook dependeram de longos períodos de divulgação, infraestrutura e adaptação do público, o ChatGPT chegou ao usuário de maneira direta e sem obstáculos: não exige instalação, não depende de hardware específico e oferece utilidade imediata para praticamente qualquer pessoa.

Figura 8 – Tempo em dias para alcance de 1 milhão de usuários em diferentes plataformas.



Fonte: OpenAI (Adaptado, 2025).

Essa facilidade de acesso, somada à sua capacidade de resolver problemas reais já no primeiro contato, fez com que cada novo usuário se tornasse um divulgador espontâneo da ferramenta. O que constatamos que estamos diante de uma tecnologia que escapa aos padrões tradicionais de adoção, sua curva de crescimento reflete menos uma estratégia de mercado e mais um processo de proporção cultural acelerado, no qual a novidade se espalha não apenas por necessidade, mas porque as pessoas enxergam valor imediato e compartilham essa descoberta com os outros.

O segundo exemplar de IA mais famosa é o Gemini, sendo a ferramenta nativa em sistemas Android, idealizada e distribuída pelo Google. Além da produção textual em linguagem natural, o Gemini apresenta um desempenho especialmente elevado na produção de conteúdo gráfico. Utilizando a versão gratuita e mais recente (2025) do Gemini, a fim de testar e exemplificar a atual capacidade desse sistema em desempenhar esse tipo de tarefa realizamos um teste, solicitamos a produção de uma imagem que mescle um personagem histórico a um estilo artístico não comumente associado para que a ferramenta criasse material sem conteúdo prévio pronto para que sirva de base.

A Figura 9 apresenta dois exemplos de imagens geradas por IA. O *prompt* utilizado para a imagem a esquerda foi: *Crie uma imagem do Albert Einstein usando o estilo de fotografia adotado por Vincent van Gogh em "a noite estrelada"*. A imagem demonstra como a IA consegue combinar um personagem da ciência com o estilo visual de Van Gogh, nota-se que o uso do termo “fotografia” foi intencional, pensado para testar a capacidade do *software* em reconhecer o significado real, apesar do uso da terminologia incorreta, unindo contextos históricos distintos, criando uma representação inteiramente nova.

Já a imagem a direita seguiu o mesmo padrão, buscando criar uma imagem que mescle contextos separados no tempo e no espaço. Para aquisição dessa imagem foi utilizado o *prompt*: *Crie uma imagem de Dante Alighieri e Virgílio, porém, agora usando o estilo do quadro Abaporu de Tarsila do amaral*. Nesta composição, a IA coloca personagens da literatura medieval do século XIV dentro da estética modernista brasileira, evidenciando sua capacidade de criação de conteúdo que una contextos e estilos artísticos diferentes em uma única imagem.

Figura 9 – Exemplo de imagens geradas por IA.



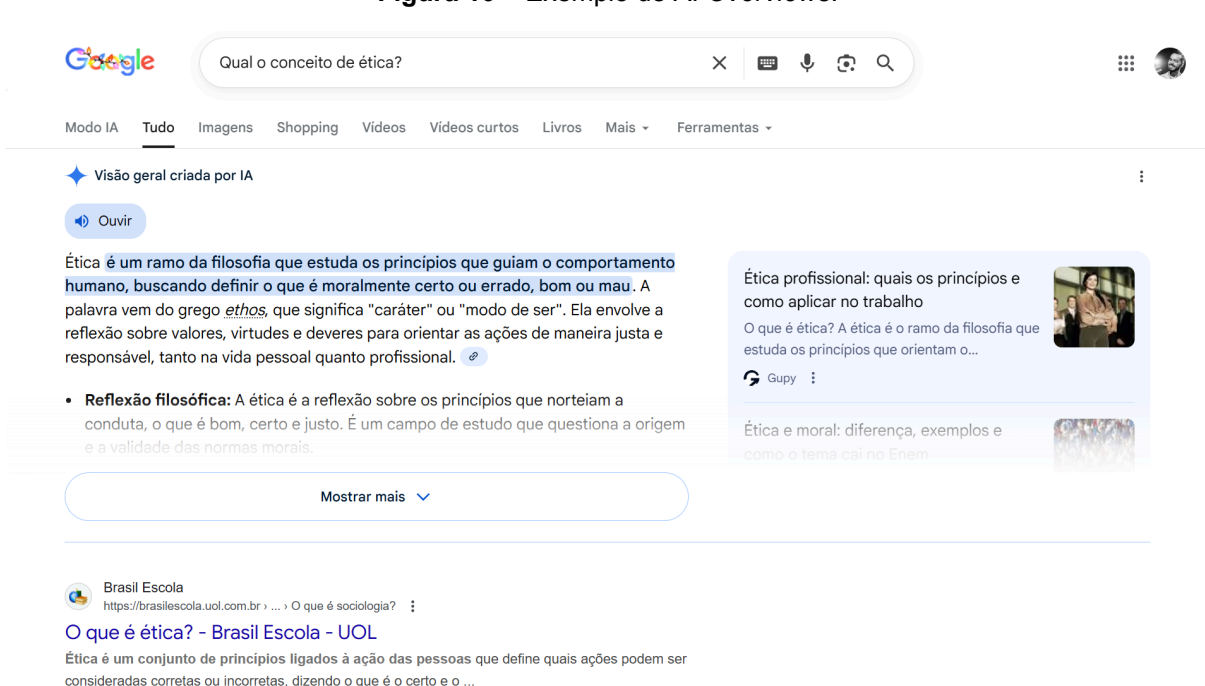
Fonte: Gemini (2025).

O aspecto mais significativo relacionado ao Gemini não diz respeito à sua capacidade de produzir conteúdo audiovisual, mas ao uso passivo e muitas vezes involuntário que ocorre no cotidiano dos usuários. Por estar integrado ao ecossistema Google, cada consulta realizada no buscador aciona simultaneamente o sistema de IA, que gera respostas baseadas nas informações disponíveis na

própria plataforma. Esse recurso, denominado “*AI Overviews*”, apresentado na Figura 10, oferece um resumo automático da definição pesquisada, exibindo em destaque a resposta produzida pela IA.

Embora a interface indique, ainda que discretamente, por meio do ícone e da marcação correspondente, que o conteúdo foi gerado pelo Gemini, esse detalhe pode ser facilmente passar despercebido pelo usuário comum. Até o momento, o Google não oferece qualquer configuração que permita desativar permanentemente as “Visões Gerais de IA”. Portanto, todo aluno, professor ou gestor que utilize o buscador mais famoso do mundo acaba, direta ou indiretamente, sendo forçado a utilizar IA, o que caracteriza um processo de adoção involuntária e silenciosa da tecnologia.

Figura 10 – Exemplo de *AI Overviews*.



Fonte: Autoria própria (2025).

A última IAg que cabe menção é o DeepSeek, a ferramenta de maior impacto imediato dentre todas as mencionadas. Esse software foi desenvolvido pela empresa DeepSeek AI. A proposta era uma ferramenta capaz de desempenhar similarmente as demais, porém demandando muito menos recursos de hardware. Esse objetivo foi não apenas alcançado, mas também atingido com apenas uma fração do orçamento das IAs concorrentes, e na data do lançamento, o mercado de ações global experimentou uma flutuação sem precedentes.

O chamado “efeito DeepSeek” não se refere a um prejuízo operacional ou a um dano financeiro direto causado pela empresa chinesa, mas sim à desvalorização no valor de mercado de grandes companhias de tecnologia, como ilustrado na Figura 11, a exemplo da multinacional Nvidia, perdendo sozinha cerca de 600 bilhões de dólares em valor de mercado em um único dia. Somando todas as quedas, a desvalorização aproximada do setor chegou a 1 trilhão de dólares².

Figura 11 – Mercado de ações em queda devido ao “efeito DeepSeek”.



Fonte: Finviz (2025).

Cada uma das ferramentas discutidas demonstra, à sua maneira, que a IA já opera como um agente estrutural capaz de alterar comportamentos, reorganizar fluxos de informação, influenciar mercados globais e intervir de forma silenciosa no cotidiano dos usuários. A somatória dos fenômenos globais associados à IA evidenciam não apenas a inovação tecnológica, mas também o alcance e a velocidade com que seus efeitos se propagam. Diante desse cenário, entendemos como imprescindível voltar o olhar para um campo particularmente sensível às transformações tecnológicas, a área da educação. Assim, concluída a análise das principais IAg disponíveis e de seus impactos imediatos, passamos a discutir o papel

dessas e de outras ferramentas no ambiente educacional, suas potencialidades formativas, suas limitações e os riscos associados ao seu uso indiscriminado.

1.5. As aplicações da IA na educação

O surgimento de uma tecnologia dessa natureza instiga debates e questionamentos sobre seu real potencial. Seja pelo aspecto positivo, atribuído ao desenvolvimento de uma nova ferramenta de apoio, seja pelo aspecto negativo, em que muitos educadores têm se mostrado apreensivos em relação ao uso indiscriminado desse recurso. Dada o crescente interesse global, Rosa Maria Vicari (2021, p. 77-78) aponta que:

Instituições como a Unesco e a Unicef têm chamado a atenção para a necessidade de se educar para o uso consciente da IA, em particular para a infância, adolescência e pessoas idosas. Esses segmentos podem estar mais expostos a aplicações não benevolentes, dentre elas, algumas que utilizam IA.[...]

A aplicabilidade da IA na educação tem se mostrado uma tendência global. Segundo Figueiredo (2023), esse tipo de *software* permite a análise dos conteúdos lecionados, fornecendo devolutivas rápidas ao professor sobre os assuntos que devem ser melhor trabalhados. O autor pontua que tecnologias desse tipo possibilitam eventuais previsões acerca do comportamento de alunos específicos com base em um histórico recente.

Dentre as contribuições associadas ao uso de IA apontadas por Figueiredo (2023), destacamos a capacidade de personalização do ensino. Ferramentas de IA são projetadas para reconhecer padrões. Enquanto docentes, podemos empregar a IA para reconhecer individualmente os vícios linguísticos, erros conceituais, entre tantos outros obstáculos no aprendizado de cada aluno, proporcionando uma orientação individualizada. Contudo, consideramos importante ressaltar que a IA não é a solução definitiva para todos os problemas encontrados em sala, ainda que promissora, a ferramenta apresenta limitações. Como aponta Leite (2023, p. 916):

Em suas limitações, o ChatGPT alerta que pode ocasionalmente gerar informação incorreta, conteúdo tendencioso, instruções prejudiciais e conhecimento limitado do mundo e eventos após 2021, o que amplia a necessidade do usuário verificar as informações disponibilizadas pela IA.[...]

A utilização de tecnologias, como a IA, em atividades de ensino demanda cautela, a fim de evitar o que Leite (2023) denomina de *determinismo tecnológico*. A ideia consiste na crença de que o uso de tecnologia é condição indispensável para a aprendizagem. Apesar disso, o autor nega a proibição monocrática do uso do ChatGPT, argumentando a favor da compreensão da ferramenta em vez da sua proibição. Considerando o contexto acadêmico atual, é importante mencionar que alunos nascidos após a década de 1980 são os denominados *nativos digitais*. A terminologia, segundo Prensky (2001), é utilizada para se referir a indivíduos que nasceram ou cresceram tendo fácil acesso à internet, celulares e computadores.

Como consequência da exposição precoce à tecnologia, o público mais jovem apresenta facilidade na manipulação de instrumentos digitais e considerando o perfil etário dos graduandos da atualidade de modo geral, pode se dizer que a maioria deles pertencem a essa categoria. Portanto, de acordo com Leite (2023) o professor que está devidamente habilitado e orientado por sua instituição de ensino apresenta potencial para atuar como mediador entre o graduando e a IA, sempre com o intuito de utilizar as ferramentas disponíveis da forma mais criteriosa possível.

Mediante às possibilidades e limitações observadas no que se refere aos usos da IA, entendemos que um passo lógico é compreender seus impactos para além da universidade. No próximo tópico, trazemos a discussão referente à importância de estudar a IA e suas aplicações, apresentando não apenas seu potencial como ferramenta de auxílio, mas também os riscos decorrentes de seu uso indiscriminado.

1.6. Por que é importante estudar IA e suas aplicações

No contexto do século XXI, a tecnologia permeia o cotidiano de grande parte da população. Entre lançamentos e atualizações o ChatGPT, segundo dados divulgados pela própria OpenAI, alcançou a marca de aproximadamente 700 milhões de usuários ativos por semana³. Entretanto, há algo que chama a atenção dos pesquisadores que se debruçam sobre o assunto, a alta credibilidade dada ao que é produzido pela IA.

Um estudo recente aponta para o risco à saúde associado ao uso indiscriminado da IA. Eichenberger, Thielke e Van Buskirk (2025) relatam o caso de

³ Disponível em: https://openai.com/index/how-people-are-using-chatgpt/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 03 de dezembro.

um indivíduo adulto que apresentou um quadro de hipercloremia, paranoia, alucinações auditivas e visuais sem causa aparente. Quando questionado sobre a possível origem de sua condição clínica, o paciente relatou ter substituído o cloreto de sódio por brometo de sódio seguindo orientações fornecidas por uma ferramenta de IA.

Os autores detalham que a orientação fornecida pela IA tinha como objetivo amenizar o quadro hipertensivo, reduzindo o consumo de sódio. Este caso evidencia que apesar de possuir a informação técnica sobre a toxicidade do composto, para seres humanos, tanto o ChatGPT quanto demais ferramentas de IA são suscetíveis a erros. O caso ilustra o risco inerente à utilização incorreta de ferramentas de IA. Os autores ainda detalham o tratamento que felizmente reverteu o quadro de bromismo, muito menos frequente desde a proibição do uso da substância em medicamentos desde 1975.

Ainda sim, Eichenberger, Thielke e Van Buskirk (2025) afirmam haver um reaparecimento de casos de bromismo, muito atribuídos a facilidade de acesso a substâncias perigosas, e a disseminação de informações incorretas obtidas por ferramentas de IA. Os autores alertam que modelos de linguagem como o ChatGPT, são incapazes de prescrever medicamentos, uma vez que para realizar tal atividade não se deve levar em consideração apenas os sintomas, mas sim todo o contexto clínico. Toda essa análise complexa está muito além do que uma ferramenta de IA é capaz de fazer. Segundo os autores, profissionais da saúde devem estar alerta para os usos de ferramentas de IA por leigos, quando forem rastrear origens de condutas ou intoxicações incomuns.

Dessa forma, embora as ferramentas de IA estejam revolucionando a forma com que as pessoas lidam com informações, é necessário estudar as formas pelas quais as pessoas estão usando as ferramentas de IA e as possíveis implicações que estes usos possam ter, de maneira a tentar minimizar casos como o mencionado acima buscando alertar sobre usos indevidos e sugerir formas mais indicadas de fazer um uso seguro e adequado dessas ferramentas. Portanto, no próximo subtópico elencamos os objetivos gerais e específicos deste trabalho de conclusão de curso.

1.7. Objetivos geral e específicos

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral caracterizar o uso de IA por graduandos de cursos relacionados à Química (Bacharelado em Química/ Bacharelado em Química Tecnológica, Licenciatura em Química e Engenharia Química) da UNESP de Araraquara, por meio da aplicação de um formulário autoral validado por juízes. Além do objetivo geral definimos alguns objetivos específicos, sejam eles: i) quantificar a porcentagem de alunos que faz uso de ferramentas de IA em Atividades de Ensino de Graduação; ii) classificar quais são as IA mais utilizadas pelos alunos, a frequência dessa utilização e a quanto tempo os alunos fazem uso de tais recursos; iii) identificar quais são os motivos por trás da escolha de utilizar ferramentas de IA e iv) verificar se há padrões de uso que emergiram a partir dos dados coletados.

Assim, neste primeiro capítulo nos dedicamos a apresentar alguns conceitos e ideias iniciais sobre inteligência artificial em sua dimensão conceitual e histórica, explorando suas classificações, aplicações e limitações. Com essa abordagem introdutória, buscamos não apenas oferecer o contexto necessário para a compreensão dos resultados apresentados posteriormente, mas também evidenciar a relevância da IA como elemento transformador nos processos de ensino e aprendizagem, foco central deste trabalho.

No próximo capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos que alicerçaram o desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso, no qual descrevemos o processo de elaboração, validação e aplicação do questionário, bem como os critérios éticos e estatísticos que orientaram a pesquisa, de modo a garantir a confiabilidade dos resultados e as análises apresentadas posteriormente.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A sessão de procedimento busca apresentar a forma com que os objetivos da pesquisa foram atingidos. Nela consta os motivos que justificam a escolha de propor um novo instrumento de coleta de dados, o percurso envolvido até a aquisição do questionário validado por juízes. Consta também a infraestrutura lógica que constitui a versão digital do instrumento, assegurando o cumprimento dos objetivos éticos.

2.1. Em busca de um instrumento de coleta de dados

Após uma breve pesquisa na base de dados do Portal de Periódicos da CAPES, constatamos um número crescente de novas pesquisas sobre IA. Entretanto, dentre as publicações disponíveis, encontramos poucos artigos envolvendo e disponibilizando um instrumento de coleta de dados validado com enfoque na área educacional similar ao que queríamos. O questionário que mais se aproximava dos objetivos do presente trabalho foi o publicado por Woodruff (2022), intitulado *Perceptions and barriers to adopting Artificial Intelligence in K-12 education: a survey of educators in fifty states*.

No entanto, após a análise do instrumento, identificamos que o questionário disponibilizado por Woodruff (2022) era voltado ao ensino infantojuvenil, além de ter sido proposto para o contexto educacional estadunidense. Assim, julgamos que o questionário não era ideal para a aplicação que desejávamos realizar. Por esse motivo, no próximo tópico descrevemos o processo pelo qual nos propusemos a formular e validar um instrumento próprio, em português e voltado para o contexto brasileiro, que permitisse a coleta de dados entre graduandos de cursos de Química da UNESP de Araraquara. Vale ressaltar que consideramos importante que o instrumento criado pudesse ser adaptado para outros contextos de aplicação, como outros campos ou outras instituições, então isso também foi levado em consideração.

2.2. Proposição de um novo instrumento de coleta de dados

Para a criação inicial do questionário consideramos que o público alvo seria voltado para graduandos em cursos de Química da UNESP de Araraquara. Essa

decisão influenciou não apenas a viabilidade prática da aplicação, mas também o delineamento ético da pesquisa. Entendemos que a decisão de aplicar o instrumento aos graduandos em cursos de Química da UNESP de Araraquara também contribuiu para a qualidade dos dados. Isso ocorreu porque tínhamos a hipótese que esses estudantes já apresentavam algum domínio das ferramentas digitais mencionadas, associadas a maior autonomia para refletir sobre o próprio uso da IA em seu contexto acadêmico.

A partir da decisão de se propor um novo instrumento, era necessário nos atentarmos às recomendações metodológicas exigidas pela literatura especializada. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009) e Gil (2008), a construção de instrumentos próprios constitui prática prevista quando o campo investigado ainda não dispõe de ferramentas padronizadas que se adequem ao objetivo proposto. Em consonância com os autores, a elaboração de questionários deve estar ancorada à definição precisa dos objetivos da pesquisa e à sua articulação com os construtos teóricos que se deseja investigar. Nesse processo, os itens são organizados com base em evidências empíricas, projetados utilizando linguagem acessível ao respondente, evitando jargões técnicos ou estruturas que pudessem gerar ambiguidade ou confusão.

Ao longo do processo de redação, revisão e organização dos itens, foi possível aprofundar o entendimento sobre o rigor envolvido na construção de um instrumento cientificamente válido, conforme defendem Lakatos e Marconi (2003). Segundo orientações dos mesmos autores, as diferentes partes de um questionário devem apresentar tamanhos relativamente parecidos, a fim de evitar que o respondente altere suas respostas em função da quantidade de perguntas em determinado bloco. Essa medida não pôde ser aplicada na presente pesquisa. Como um dos principais objetivos era caracterizar os padrões de uso da inteligência artificial, o foco do estudo recaiu sobre os alunos usuários. Dessa forma, o volume de dados provenientes do grupo de não usuários foi significativamente menor.

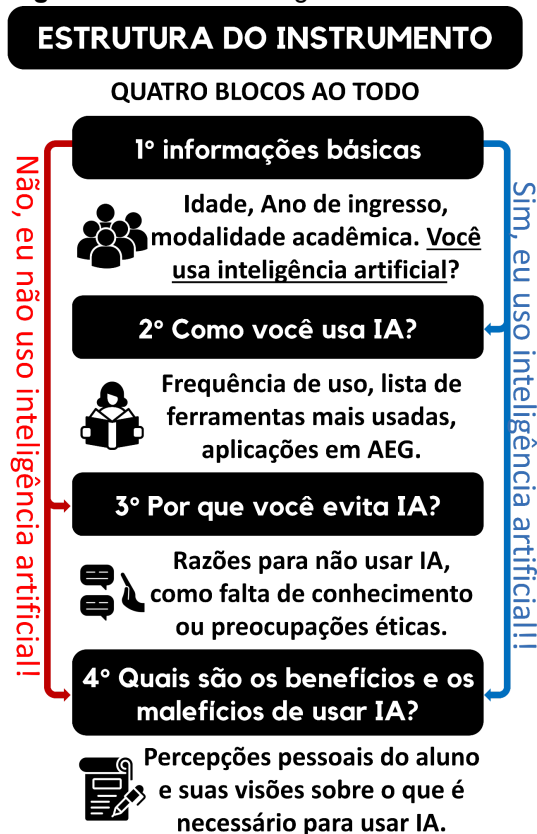
Inicialmente, a estrutura do questionário proposto continha 20 questões de múltipla escolha e cinco questões discursivas, distribuídas em quatro grandes blocos que foram identificados com algarismos romanos e as questões foram numeradas de 1 a 25. O primeiro bloco tinha o objetivo de coletar informações básicas (idade, curso, ano do curso, etc) para caracterizar os alunos respondentes. O segundo bloco contava com perguntas para caracterizar os usuários de IA, abordado formas

e frequência de uso de ferramentas. O terceiro bloco era destinado aos alunos autodeclarados não usuários de IA, buscando entender os motivos de tal escolha. O quarto e último bloco reunia as questões discursivas.

Diferente dos três primeiros blocos que contavam apenas com perguntas de múltipla escolha, este último bloco apresenta somente questões abertas. A primeira versão do instrumento é apresentada na íntegra no Apêndice A. Após a validação do instrumento, a estrutura final foi composta por 23 perguntas, sendo 20 de múltipla escolha e três discursivas, distribuídas nos mesmos quatro blocos, mas na versão final as questões foram ordenadas utilizando-se letras, de modo que indicassem sua posição, por exemplo IV-C, correspondia à terceira pergunta pertencente ao quarto bloco.

A estrutura do questionário proposto tinha como finalidade abordar tópicos que evidenciam as crenças dos alunos a respeito da IA, bem como seus padrões de uso. Embora o instrumento final apresentasse 23 questões ao todo, nenhum aluno preencheu o questionário integralmente pois os blocos II e III são logicamente excludentes: o respondente autodeclarado usuário de IA era redirecionado ao segundo bloco, enquanto aquele que afirmou não utilizá-la era encaminhado ao terceiro. A Figura 12 apresenta a estrutura dos blocos, algumas informações coletadas e a lógica condicional associada à última questão do bloco I chamada de questão de triagem que perguntava: “você já utilizou algum tipo de inteligência artificial no decorrer da sua graduação para a realização de Atividades de Ensino de Graduação?”.

Figura 12 – Estrutura lógica do instrumento.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Essa separação garantiu a coerência interna das respostas. A estrutura foi elaborada para evitar inconsistências lógicas. Caso algum participante obtivesse acesso ao questionário na íntegra, mesmo que por engano, não poderia responder simultaneamente às perguntas destinadas aos usuários quanto aos não usuários de IA, o que invalidaria a submissão ou geraria algum tipo de erro interno. Por outro lado, o primeiro bloco, com informações básicas, e o quarto bloco, com perguntas abertas sobre percepções pessoais, necessariamente eram respondidos por todos os respondentes, independentemente da resposta à pergunta de triagem.

A escolha dos blocos, bem como das perguntas não foi aleatória, resultando dos princípios defendidos por Pasquali (1999), segundo os quais todo instrumento válido deve transformar conceitos abstratos em indicadores mensuráveis. A linguagem empregada foi elaborada para garantir não somente credibilidade, mas também legibilidade ao instrumento. Para tanto, evitamos a utilização de termos demasiadamente rebuscados, duplas negativas e excesso de figuras de linguagem, de modo que o processo de preenchimento do respondente se tornasse mais fácil.

Em posse da primeira versão do questionário, seguimos em busca do respaldo ético da pesquisa. Essa fase foi essencial para assegurar a legitimidade científica e o respeito aos princípios éticos que regem pesquisas envolvendo seres humanos. No próximo tópico apresentamos a discussão referente a aprovação do comitê de ética, bem como os documentos e etapas necessárias.

2.3. Submissão à avaliação pelo comitê de ética

Todas as pesquisas que se voltam a trabalhar com seres humanos, desde aquelas baseadas em análise de dados secundários, entrevistas, até estudos clínicos envolvendo fármacos em fase de teste, precisam de aprovação de um conselho de ética. Caso contrário a pesquisa perde credibilidade, e pode ser passível de processos administrativos e até penais. O comitê de ética é o órgão responsável por tomar ciência dos interesses do pesquisador, entretanto, prioriza acima de tudo a decência, a dignidade humana e os direitos daqueles que decidem participar da pesquisa, bem como dos que optam por não o fazer. No Brasil, a submissão de pesquisas que envolvem direta ou indiretamente seres humanos deve ser realizada por intermédio da Plataforma Brasil, que é um sistema oficial pertencente ao Conselho Nacional de Saúde (CNS), responsável pela operacionalização do processo de avaliação ética conduzido no âmbito do Sistema de Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)⁴. Com a primeira versão do instrumento elaborada, fizemos a submissão do projeto e do instrumento a um comitê de ética, no nosso caso, o da Faculdade de Ciências e Letras da UNESP de Araraquara.

2.3.1. CAAE

A plataforma Brasil atua como órgão emissor do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) na forma de um número único para cada pesquisa. O CAAE garante que o projeto foi submetido a uma avaliação ética por um comitê externo, demonstrando compromisso e seriedade da pesquisa com os princípios éticos dos participantes. Como exposto na Figura 13, O registro do CAAE atua também como instrumento de autenticação da pesquisa, estando vinculado ao autor, ao título da pesquisa, e ao parecerista responsável.

⁴ Disponível em: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso em 04 de novembro de 2025.

Figura 13 – Autenticação da pesquisa pelo CAAE.

Você está em: Público > Confirmar Aprovação pelo CAAE ou Parecer

CONFIRMAR APROVAÇÃO PELO CAAE OU PARECER

Informe o número do CAAE ou do Parecer:

Número do CAAE: Número do Parecer: [Pesquisar](#)

Esta consulta reformula somente pareceres aprovados. Caso não apresente nenhum resultado, o número do parecer informado não é válido ou não corresponde a um parecer aprovado.

DETALHAMENTO

Título do Projeto de Pesquisa:

Número do CAAE: Número do Parecer:

Quem Assinou o Parecer: Pesquisador Responsável:

Data Início do Cronograma: Data Fim do Cronograma: Contato Público:

[Voltar](#)

Suporte a sistemas: 136 - opção 8

Chat

Fonte: Elaboração própria (2025).

2.3.2. Projeto de pesquisa

O processo para aquisição de um CAAE demanda uma série de documentos. Esse processo se inicia partindo da submissão do projeto de pesquisa cuja aprovação desejávamos obter, nele são elencados os interesses do pesquisador, os dados a serem obtidos e a metodologia aplicada. Cabe mencionar a importância de apontar os riscos decorrentes da participação da pesquisa, ainda na fase de elaboração do projeto a ser submetido.

Todas as pesquisas envolvendo seres humanos apresentam riscos. É de responsabilidade do pesquisador encontrar e pontuar quais são. Quanto maior o contato humano, maior a exposição, o que por sua vez aumentam os riscos envolvidos. Pesquisas que abordam assuntos delicados, ou com alta carga emocional, como, por exemplo, aborto ou abuso sexual, deviam descrever um nível de risco ainda mais elevado. Cabe ao pesquisador, não apenas identificar e descrever os riscos, mas também fornecer meios para lidar com eventuais ocorrências resultantes da participação da pesquisa, seja oferecer o contato de centros de atendimento de saúde da mulher ou mesmo canais para atendimento psicológico. Ressaltamos a importância de mencionar que, caso houvesse despesas relacionadas a resolução dessas ocorrências, elas ficam a cargo do pesquisador.

No projeto de pesquisa submetido, declaramos o principal risco envolvido como sendo o constrangimento. Considerado a possibilidade de algum aluno que manifestar tal estado de espírito, projetamos o primeiro bloco do instrumento para coletar dados demográficos básicos, mas garantindo um anonimato dos alunos, assegurando a integridade psíquica e emocional, atenuando possíveis efeitos adversos. Apesar do anonimato, caso ocorra algum tipo de intercorrência, disponibilizamos o contato do centro de atendimento psicológico fornecido pela própria instituição, localizado em Araraquara.

2.3.3. Planejamento de gestão de dados

O segundo documento necessário dizia respeito ao plano de gestão de dados. A pesquisa a qual nos propusemos a coletar dados, ainda que de maneira anônima, deve apresentar com clareza tanto aos respondentes, quanto ao comitê de ética responsável, a forma como esses dados seriam tratados, armazenados e futuramente compartilhados. A função do plano não se restringe ao cumprimento de uma exigência protocolar, mas seu propósito é o de registrar o compromisso do pesquisador com o sigilo e a integridade dos dados coletados. O plano de gestão foi disponibilizado na íntegra no Apêndice B.

Optamos por uma política de segurança digital baseada no uso de repositórios particulares para armazenamento em nuvem, assegurando que somente a equipe de pesquisa tivesse acesso aos dados coletados. Passado o prazo regulamentar de cinco anos, conforme as recomendações institucionais, a continuidade do armazenamento seria reavaliada com base na relevância acadêmica e no potencial de reaproveitamento dos dados. Segundo o regimento vigente, o plano previa o eventual compartilhamento dos metadados com a comunidade científica, sempre observados os cuidados éticos e os prazos de carência estabelecidos.

Entretanto, os dados “brutos”, ou seja, informações sem qualquer tipo de tratamento não são divulgados publicamente. Esses dados somente seriam repassados, mediante solicitação formal por parte de outro pesquisador, sendo necessária a assinatura de termo de confidencialidade, garantindo o sigilo e a integridade dos participantes. O plano também previa o envio de um relatório diretamente ao comitê de ética referente aos resultados obtidos, verificando se os direitos dos participantes, bem como os deveres dos pesquisadores foram

devidamente seguidos. Após obtida a aprovação pelo comitê de ética, alcançamos a consolidação do compromisso ético e metodológico da pesquisa. Com essas bases asseguradas, na próxima seção avançamos para a etapa seguinte dedicada à validação do instrumento de coleta de dados que apresenta a sequência dos procedimentos que levaram à aquisição da versão final do questionário.

2.4. Validação do instrumento

O primeiro movimento envolvido na aquisição de um novo instrumento de coleta de dados foi a validação do questionário proposto, a fim de revelar falhas de natureza metodológica ou textual. Um instrumento de coleta incoerente com os objetivos da pesquisa prejudica a medição, e portanto a qualidade dos dados que dele derivam. Segundo Gerhardt e Silveira (2009), é necessário que a ferramenta utilizada para coleta seja testada, de modo que o que se meça represente efetivamente a realidade dos fatos. A literatura voltada ao assunto, afirma que instrumentos de testagem em massa devem passar por uma averiguação de seu conteúdo.

Dentre os tipos de validação disponibilizados pela literatura, optamos pela validação por juízes especialistas. Pasquali (2009) orienta a criação de modelo psicométrico onde o processo de validação ocorre em várias etapas, abordando conceitos que perpassam a definição dos construtos, a definição dos itens do instrumento até a aplicação efetiva do instrumento. Neste trabalho, reconhecemos a existência desse parâmetro avaliativo, porém, entendemos que a definição de construtos não eram necessários por não haver teorias específicas sobre IA. Assim, focamos a avaliação em questões relacionadas à qualidade da escrita e pertinência dos itens que compunham o questionário.

Uma vez que a primeira versão do questionário estava estruturada, redigida e aprovada segundo o comitê de ética responsável, prosseguimos para a validação do instrumento. Para realizar esse procedimento contamos com a ajuda de especialistas em assuntos de interesse, para que emitam pareceres técnicos sobre a consistência e pertinência dos itens propostos, segundo os critérios teóricos e linguísticos previamente estabelecidos. Os próximos subitens (2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3) tratam da seleção dos juízes, dos parâmetros usados para a validação dos itens do questionário e a explicação da estatística que foi aplicada para tratar os dados advindos da validação.

2.4.1. Seleção dos juízes

Foram convidados seis especialistas tanto em IA, quanto na formulação de questionários, selecionados com base em sua especialização em áreas de interesse para a pesquisa. No entanto, apenas três juízes avaliaram os itens do questionário. A fim de resguardar a identidade dos juízes e viabilizar uma avaliação honesta e imparcial, foram atribuídos códigos para sua identificação, tanto nos registros, quanto nas análises, sendo eles denominados: Juiz A, Juiz B e Juiz C. Após o aceite da participação de cada juiz, submetemos a versão inicial do instrumento para avaliação.

2.4.2. Avaliação dos juízes

Para que os juízes pudessem analisar o instrumento, mandamos um documento que contextualizava o tema da pesquisa, os objetivos específicos, como o instrumento foi elaborado, além de instruções claras quanto à forma de preenchimento, bem como os critérios de avaliação. As instruções fornecidas constam no Apêndice C, enquanto que os itens do questionário para avaliação dos juízes estão apresentados na íntegra no Apêndice D. Ainda no enunciado das instruções apresentamos a terminologia AEG, conceito referentes às Atividades de Ensino de Graduação. Segundo a definição adotada, as AEG são todas as atividades acadêmicas indispensáveis para obtenção do diploma do ensino superior, por exemplo: apresentação de seminários (slides), escrita de relatórios e de trabalhos, desconsideradas as tarefas associadas a pesquisa ou extensão.

Para que a avaliação fosse sistematizada, orientamos os juízes a considerar dois parâmetros distintos: a semântica e a essencialidade. A semântica, se referia à clareza do texto, a fluidez da linguagem e a adequação linguística dos enunciados. Esse parâmetro permitiu avaliar se o item havia sido redigido de forma compreensível, objetiva e gramaticalmente coerente. O segundo critério, a essencialidade, avaliava a contribuição do item para com os objetivos do instrumento, ou seja, se o item avaliando era relevante ou não. A escala utilizada para ambos os critérios foi de 1 a 4. No caso da semântica, a escala variava de “inadequado” (1) até “totalmente adequado” (4). Enquanto para a essencialidade, os valores iam de “irrelevante” (1) a “essencial” (4).

Em posse dessa versão, os juízes atribuíram notas de 1 a 4, para avaliar semântica e essencialidade tanto dos títulos, quanto das alternativas. Os itens cujas avaliações foram notas 1 ou 2 foram considerados reprovados, enquanto os itens que receberam notas 3 e 4 foram considerados aprovados. Foram disponibilizados espaços para sugestões, críticas e correções. Todos os juízes avaliaram todos os itens dos blocos II, III e IV, além de fornecerem contribuições individuais. O bloco I não foi avaliado por se tratar da caracterização dos estudantes pensando em tornar o instrumento adaptável para uso em outras pesquisas, em outros contextos.

A validação por juízes possibilitou identificar possíveis incongruências e deficiências presentes no instrumento, antes da etapa de aplicação efetiva. Conforme afirma Pasquali (2009), ressaltamos que o processo de avaliação de cada juiz foi inevitavelmente subjetivo, uma vez que depende do crivo humano. Entretanto, no conjunto maior dos dados, as subjetividades individuais de cada juiz tendiam a se diluir, de modo que o parecer final refletisse a qualidade dos itens avaliados.

2.4.3. Análise estatística

Na sequência, conforme propõem Alexandre e Coluci (2011), os resultados advindos da avaliação dos juízes foram tratados estatisticamente em três parâmetros: Índice de Validação de Conteúdo (IVC), a Probabilidade de Concordância ao Acaso (pC) e o Coeficiente *Kappa* (κ).

O Índice de Validação de Conteúdo (IVC) apresenta a qualidade do item segundo a avaliação de cada especialista, o pC reflete a possibilidade de concordância entre os juízes por mero acaso, sem que o parecer reflita a qualidade do item avaliado, o coeficiente *Kappa* corrige a concordância observada entre os juízes, levando em conta a possibilidade de concordâncias ao acaso. Esta análise estatística foi essencial para verificar quais dos itens deveriam ser mantidos, reescritos, ou descartados do instrumento, garantindo que o instrumento de avaliação final apresentasse credibilidade e robustez científica.

Alexandre e Coluci (2011) apresentam um conjunto de equações desenvolvidas para realizar a avaliação da qualidade do instrumento, segundo os autores o primeiro cálculo necessário consiste no Índice de Validação de Conteúdo (IVC). Segundo os autores, por definição o IVC representa a razão entre o número de avaliações positivas e o total de avaliações recebidas para cada item. Consoante

as orientações fornecidas, consideramos positiva toda avaliação cuja nota obtida fosse 3 ou 4 na escala Likert aplicada. A expressão matemática utilizada consta na Equação 2:

Equação 2 – Fórmula do IVC.

$$IVC = \frac{\text{número de respostas "3" ou "4"}}{\text{número total de respostas}}$$

Segundo Grant e Davis (1997), o valor mínimo aceitável de IVC para que um item fosse considerado adequado era 0,80. Esse parâmetro possui ampla aplicação na validação de instrumentos voltados à área da educação. Adicionalmente, visando minimizar os efeitos do acaso e garantir maior rigor e fidedignidade ao processo de validação, consideramos o coeficiente *Kappa* (κ), conforme sugerido por Polit, Beck e Owen (2007). Seu cálculo exige primeiramente a determinação de pC, obtida meio da seguinte equação:

Equação 3 – Fórmula do cálculo de pC.

$$pc = \frac{N!}{A!(N-A)!} \cdot 0,5^N$$

Na Equação 3, “N” representa o número total de juízes, enquanto “A” representa o número de avaliações positivas atribuídas ao item. Como a literatura não estabelece um valor ideal para pC, estabelecemos como valor de referência o mesmo valor utilizado para IVC (0,8). Com o valor de pC estabelecido, foi possível calcular o coeficiente *Kappa* (κ) a partir da expressão matemática proposta por Polit, Beck e Owen (2007), expressa na Equação 4:

Equação 4 – Fórmula do coeficiente *Kappa*.

$$\kappa = \frac{IVC - pc}{1 - pc}$$

Segundo Polit, Beck e Owen (2007), o valor mínimo aceitável para o coeficiente *Kappa* é 0,74. Valores abaixo do estipulado indicam insuficiência no parâmetro avaliado, e portanto, passível de readequação ou descarte. A utilização conjunta dos critérios IVC e *Kappa*, permitiram equilibrar julgamento técnico com

objetividade numérica, oferecendo assim um parâmetro quantitativo desconsiderando eventual acaso.

2.4.4. Segunda validação pelo grupo de pesquisa RIPEQ

Após o tratamento estatístico, os poucos itens recusados foram submetidos a nova validação por meio de uma reunião do grupo de pesquisa RIPEQ. Nesta reunião, os itens recusados foram reelaborados e reincluídos na versão final do questionário, apresentado no Apêndice E. Finalizados os respectivos processos de validação do instrumento, prosseguimos para a etapa de digitalização. A próxima seção apresenta esse procedimento que consiste na conversão do formato físico do instrumento para sua versão eletrônica, compatível com múltiplas sistemas operacionais (SO), permitindo sua aplicação prática em larga escala.

2.5. Digitalização para aplicação do instrumento

Com a versão final do questionário em mãos, passamos para a sua digitalização. Entre os benefícios de digitalizar um instrumento de coleta de dados estão o custo, a possibilidade de criação de cópias de segurança e a facilidade de gestão dos dados. Há inúmeras opções de plataformas que poderiam ser escolhidas, no entanto, a plataforma escolhida deveria necessariamente ser capaz de receber um grande volume de usuários, produção de cópias redundantes de todos os dados e apresentar estabilidade. Essa etapa representou um avanço para a pesquisa, pois ao usar um instrumento digitalizado a disponibilização do instrumento se torna mais fácil e a impressão de diversas cópias em papel se torna desnecessária.

Além disso, outros pesquisadores interessados em realizar uma coleta de dados semelhante poderiam, mediante solicitação, receber uma cópia completa e gratuita do questionário. A plataforma escolhida para a digitalização do instrumento foi a *Forms.app*. Entre as opções disponíveis (*Forms.app*, *Google Forms*, *SurveyMonkey*, *Microsoft Forms*), o sistema escolhido se mostrou como a melhor escolha, apresentando diversos benefícios, sendo eles gratuidade, estabilidade e compatibilidade com múltiplas plataformas. O Quadro 2 apresenta alguns dos critérios considerados na escolha da plataforma considerando as quatro opções listadas acima.

Quadro 2 – Comparação entre plataformas de questionários online.

Critério	Google Forms	Microsoft Forms	SurveyMonkey	Forms.com
Interface	Simples, porém limitada	Limpa, mas pouco personalizável	Profissional, com limitações no plano gratuito	Interface altamente personalizável
Tipos de Pergunta	Básicos, suficientes para pesquisas simples	Variedade moderada	Grande variedade, porém de alto custo	Ampla gama, incluindo lógicas, e respostas condicionais
Lógica de ramificação condicional	Limitada	Limitada	Avançada, mas restrita ao plano pago	Completa, disponível mesmo em planos gratuitos
Exportação de dados	CSV e <i>Sheets</i>	<i>Excel</i>	CSV, XLS, API (restrito)	Exportação múltipla (CSV, XLSX, PDF) sem restrição e com estrutura padronizada para estatísticas
Ferramentas analíticas	Gráficos básicos	Gráficos básicos	Boa análise, porém paga	Painel analítico com métricas automáticas e filtros dinâmicos
Privacidade e segurança	Depende das políticas do Google	Depende das políticas da Microsoft	Alta, mas restrita ao plano corporativo	Criptografia avançada, compliance com LGPD.
Integrações externas	Boas (Google ecosystem)	Boas (Microsoft ecosystem)	Ampla, porém paga	Integrações amplas com diversas plataformas

Fonte: Elaboração própria (2025).

Entre as vantagens observadas na plataforma, destacamos sua capacidade de integração com outros sistemas. Foram realizadas quatro integrações estratégicas, entre uma ampla gama de possibilidades. A primeira ocorreu com o *Google Analytics*, esse sistema permitiu o acompanhamento das respostas em tempo real. As outras três integrações ocorreram com os *softwares Microsoft Excel*, *Google Sheets* e *Google Drive*. Cada plataforma mantinha uma cópia integral de todos os dados fornecidos pelos alunos. Para garantir a segurança dos dados, cada plataforma de armazenamento foi associada a uma conta de e-mail distinta, vinculada, por sua vez, a um número de telefone de recuperação diferente. Essa estratégia visou assegurar que, mesmo em caso de perda de dados por falhas na plataforma ou por um eventual ataque à conta principal, houvesse cópias remanescentes disponíveis para recuperação.

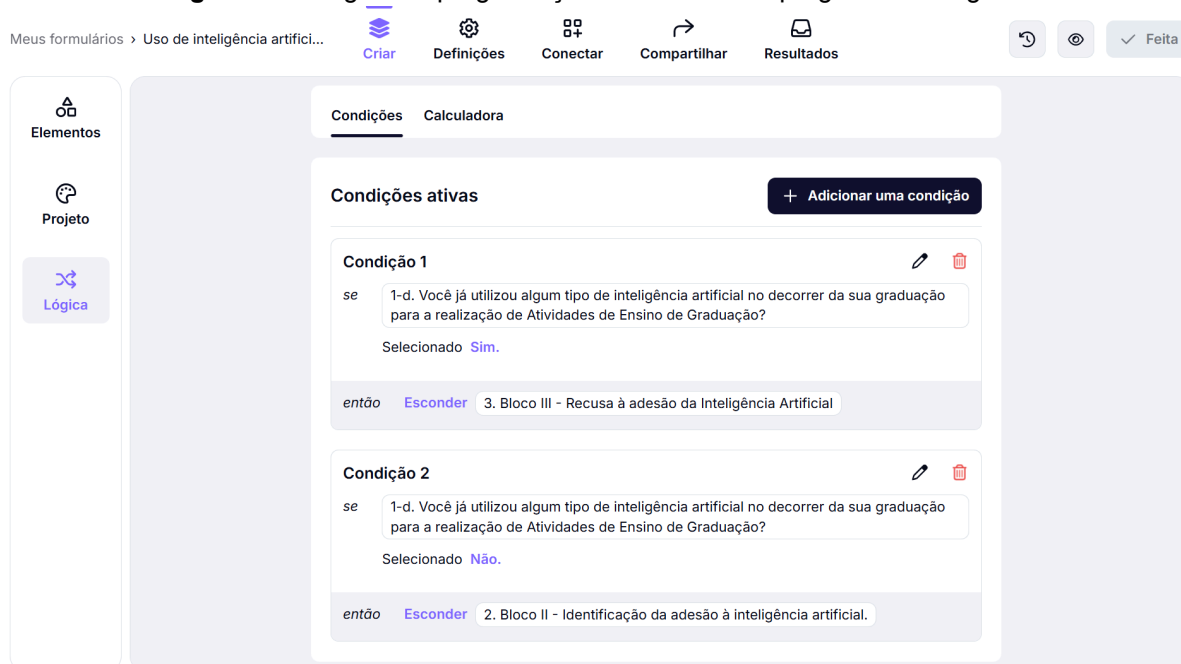
Caso algum aluno não conseguisse preencher o questionário no momento da aplicação em sala, foram disponibilizados *links* de acesso direto ao questionário. Ressaltamos que cada discente pôde preencher o questionário somente uma vez.

Outra vantagem encontrada foi a variedade de informações adicionais fornecidas pela plataforma, como o tempo médio de resposta e o número de vezes em que o *link* do formulário havia sido acessado, entre outras. O sistema também disponibiliza a todo momento, uma análise estatística item a item, atualizada em tempo real.

A plataforma escolhida permitiu que o processo de preenchimento do questionário seguisse a uma lógica de programação condicional e mutuamente excludente. A estrutura lógica do instrumento preservou a divisão em blocos originalmente proposta para o instrumento. O primeiro contato ocorreu logo na tela de acesso, configurada para disponibilizar o *link* de “Salvar rascunho”. Essa opção permitia que, diante de imprevistos, o aluno pudesse manter seu progresso salvo, para continuar posteriormente de onde parou. Ao final do primeiro bloco a pergunta de triagem estava programada com uma lógica condicional, a depender da resposta, o percurso do aluno era alterado. A plataforma também permite outras programações, como ocultar perguntas inteiras, calcular pontuações e encaminhar para plataformas de terceiros.

Para este trabalho, a única lógica de programação utilizada está apresentada na Figura 14. A figura em questão apresenta a lógica de programação condicional configurada na plataforma Forms.app, responsável por direcionar automaticamente os respondentes ao bloco correspondente de perguntas com base em suas respostas. Ou seja, se um aluno respondesse sim para a questão de triagem “você já utilizou algum tipo de inteligência artificial no decorrer da sua graduação para a realização de Atividades de Ensino de Graduação?” ele seria direcionado a responder o bloco II do questionário e o bloco III seria ocultado. Por outro lado, se um aluno respondesse não para a questão de triagem ele seria direcionado a responder o bloco III do questionário e o bloco II seria ocultado. Essa estrutura lógica impede que o mesmo aluno responda simultaneamente aos blocos destinados a grupos diferentes, preservando a integridade e a consistência dos dados coletados.

Figura 14 – Lógica de programação condicional da pergunta de triagem.



Fonte: Elaboração própria (2025).

2.5.1. Tela de apresentação

O primeiro contato do aluno com o questionário ocorreu logo ao acessar o *link* por meio do *QR code*, sendo apresentada a tela inicial do questionário, ilustrada na Figura 15. Nela, eram apresentados o título do instrumento e os termos de consentimento. Essa etapa inicial não foi contabilizada como um bloco de identificação, entretanto se mostrou essencial para garantir a validade de dados, visto que, caso o aluno não manifestasse sua concordância, assinalando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), não conseguia prosseguir para o preenchimento do questionário. O TCLE na íntegra consta no Apêndice I.

A razão dessa escolha consiste no princípio que os dados obtidos sem a anuência formal dos respondentes devem ser desconsiderados na análise estatística. Garantir que todas as respostas submetidas apresentassem o TCLE preenchido, permitiu a coleta de dados que fossem válidos para posterior análise. Garantir o acesso completo ao conteúdo do TCLE representa uma das obrigações do pesquisador, para isso, foi disponibilizado um *hiperlink* na interface da plataforma, que continha em detalhes, todos os direitos dos alunos respondentes. Esse texto estava disponível ao se clicar em “Termos e Condições”. Dessa forma, todos os dados obtidos contam com o consentimento formal dos participantes.

Figura 15 – Tela de apresentação do instrumento.

Fonte: Elaboração própria (2025).

2.5.2. Bloco I - Informações básicas

O primeiro bloco do questionário continha quatro perguntas de múltipla escolha que perguntavam sobre a idade, o curso e ano de curso dos respondentes, além da pergunta de triagem. Nenhum dos dados coletados foi suficiente para que se permitisse a identificação direta ou indireta dos respondentes, em outras palavras, foi virtualmente impossível vincular uma determinada resposta a um aluno específico. Esse anonimato intencional, como sugerem Lakatos e Marconi (2003), contribuiu para que as respostas fossem mais honestas e espontâneas. Considerando que alguns questionamentos poderiam, eventualmente, causar constrangimento ou hesitação, o anonimato atuou como um recurso de proteção, fazendo com que o aluno se sentisse à vontade, e respondesse com o máximo de sinceridade possível.

Todavia existia a possibilidade que o respondente faltasse com a verdade de maneira intencional, entretanto, foram disponibilizados diversos recursos para minimizar esse risco, razões pelas quais consideramos verdadeiras todas as informações obtidas. Esse bloco foi planejado visando identificar correlações entre fatores etários ou do tipo do curso, ou ano e o uso de IA. Ao final desse bloco constava a pergunta de triagem “Você já utilizou algum tipo de IA no decorrer da sua graduação para a realização de atividades de ensino de graduação (relacionadas às

disciplinas e/ou estágios, dentre outros)?”. A depender da resposta fornecida pelo aluno, o percurso de preenchimento do questionário variava, conforme mencionado anteriormente.

2.5.3. Bloco II - Identificação da adesão à IA

Os alunos que responderam afirmativamente à pergunta de triagem, isto é, os autodeclarados usuários de IA, responderam ao bloco II. Essa seção representou, proporcionalmente, o maior segmento do instrumento, contendo ao todo treze perguntas de múltipla escolha. Em cinco dessas perguntas havia a alternativa “outros”. Essa opção permitia ao discente fornecer respostas não listadas entre as opções. A plataforma não estipulava um limite de respostas, pensando justamente na coleta do máximo de informações.

Nesse bloco, buscamos mapear com profundidade os padrões de uso dos alunos enquanto usuários de IA, abordando tanto os aspectos quantitativos quanto qualitativos desse uso. Dentre os elementos avaliados, destacamos: a forma como a IA era utilizada, como ocorreu o primeiro contato, desde quando o aluno fazia uso, a atual frequência de utilização e que tipo de atividades eram realizadas com o emprego das ferramentas. Havia também uma breve análise da perspectiva do próprio aluno sobre a qualidade das respostas fornecidas pelas ferramentas empregadas.

Além disso, o bloco trouxe questionamentos que investigaram como o uso da IA contribuiu para o desenvolvimento acadêmico, fosse no aprimoramento da escrita, no suporte a cálculos, na resolução de problemas ou em atividades específicas do curso. Buscamos, portanto, não somente dimensionar o uso em termos estatísticos, mas também compreender sua relevância subjetiva para a formação do estudante. Assim, o segundo bloco cumpriu papel central na execução do presente trabalho de conclusão de curso, fornecendo dados robustos e diversificados que possibilitaram identificar tendências, perfis de usuários e potenciais impactos da IA na trajetória acadêmica dos graduandos de cursos de Química da UNESP de Araraquara.

2.5.4. Bloco III - Recusa à adesão da IA

Os alunos que responderam negativamente à pergunta de triagem, ou seja, afirmaram não utilizar ferramentas de IA, foram direcionados automaticamente ao

bloco III do questionário. Embora apresentasse um número reduzido de perguntas, com apenas quatro questões de múltipla escolha, este bloco foi especialmente relevante ao permitir o acesso a informações importantes sobre os padrões de comportamento e os motivos relacionados à rejeição da IA no contexto acadêmico. A partir das respostas desse grupo, buscamos compreender quais fatores contribuíram para o afastamento ou a não adoção dessas tecnologias por parte de determinados alunos, revelando tanto barreiras práticas quanto percepções pessoais ou institucionais relevantes.

Entre as possíveis respostas às questões deste bloco estavam temas que versavam sobre, mas não se limitavam a falta de conhecimento, desconfiança, desinteresse, insegurança técnica, preocupações éticas ou ausência de necessidade prática. Assim, o terceiro bloco contribui para o mapeamento de um público muitas vezes invisibilizado nas discussões sobre IA no ensino, os estudantes que ainda não faziam uso dessas ferramentas.

2.5.5. Bloco IV - Perguntas abertas

Independentemente da resposta fornecida à pergunta de triagem, todos os participantes responderam o bloco IV. Na versão final do questionário que foi digitalizado este bloco continha três questões abertas, redigidas cuidadosamente usando uma linguagem neutra e imparcial, a fim de garantir que as respostas refletissem a percepção autêntica dos alunos, sem influência da visão dos pesquisadores ou indução de julgamento de valor prévio. O objetivo principal deste bloco era explorar qualitativamente o repertório reflexivo dos estudantes em relação ao uso da IA no contexto acadêmico.

A primeira pergunta buscou identificar, segundo a perspectiva individual de cada aluno, quais eram os benefícios percebidos no uso dessas ferramentas tecnológicas em sua trajetória de aprendizagem. A segunda questão convidou o respondente a refletir sobre os possíveis malefícios relacionados ao uso da IA, considerando tanto aspectos éticos quanto práticos. Por fim, a terceira pergunta tinha como finalidade compreender quais habilidades ou competências o aluno julgava necessárias para o uso adequado da IA no ambiente acadêmico. A última questão era especialmente relevante, pois forneceria indícios sobre a autopercepção de preparo tecnológico e requisitos tidos como fundamentais para lidar com a tecnologia.

2.5.6. Tela de desfecho

A tela de desfecho não era contabilizada como um bloco do instrumento, mas desempenhava um papel no cumprimento dos deveres éticos da pesquisa. Nela, era apresentado o ID de envio. Cada aluno, ao submeter sua resposta, recebia um código identificador único conforme exposto na Figura 16. Esse ID possibilitou a desistência do participante da pesquisa. Nessas situações, o aluno poderia entrar em contato com a equipe de pesquisadores, por intermédio do professor responsável pela disciplina de aplicação e encaminhar uma solicitação de exclusão de sua resposta. Dito isso, era indispensável que o aluno fornecesse seu respectivo código no momento da solicitação, uma vez que sem essa informação, seria impossível localizar a resposta desejada. Esse detalhe contribuiu para o cumprimento dos deveres éticos da pesquisa, permitindo o anonimato e o consentimento, mesmo após a submissão da resposta.

Figura 16 – Tela de desfecho com o ID de envio.



Fonte: Elaboração própria (2025).

2.6. Adaptabilidade do instrumento

O instrumento elaborado tinha como foco não apenas servir para uma aplicação pontual, mas também ser passível de adaptação por outros pesquisadores ou para ser usado em outros contextos. Assim, como já mencionado acima, dos

quatro blocos que compuseram o questionário, apenas três foram submetidos à validação. O primeiro bloco, que reunia informações pessoais básicas, foi mantido sem validação intencionalmente, permitindo que adaptações fossem realizadas sem a perda da credibilidade do instrumento. Ainda que o instrumento tivesse sido inicialmente direcionado aos cursos de Química da UNESP de Araraquara, entendemos que a elaboração de um questionário restrito a esse público reduziria seu alcance científico. Dessa forma, o potencial metodológico do instrumento está associado à sua capacidade de adaptação a diferentes contextos acadêmicos, possibilitando sua aplicação em outros cursos de graduação da UNESP, bem como de outras instituições, tanto públicas quanto privadas.

2.7. Aplicação do teste-piloto com grupo da RIPEQ

Antes da aplicação em larga escala, foi preciso adquirir algumas informações impossíveis de serem coletadas senão de maneira empírica, por exemplo, o tempo necessário para preencher o questionário. Para isso, recorremos novamente ao grupo de pesquisa RIPEQ. Marcada a reunião, realizamos o teste piloto simulando as condições esperadas em sala de aula, entre graduandos, mestrandos e doutorandos, a reunião contava com aproximadamente dez integrantes.

Nosso objetivo consistiu em testar a usabilidade e a estabilidade da plataforma escolhida, permitindo verificar se as decisões tomadas durante o processo de digitalização foram acertadas. Encontramos uma falha na estrutura da lógica condicional proposta inicialmente, essa falha ocorria uma vez que dada a programação inicial, a plataforma não permitia a submissão de uma resposta sem o preenchimento completo de todas as 23 questões, como é impossível que o aluno seja simultaneamente usuário e não usuário as duas programações entraram em conflito impossibilitando o envio de qualquer resposta. Uma vez detectado, esse problema foi rapidamente resolvido. Com base no teste piloto percebemos que a duração média dos questionários foi de aproximadamente 15 minutos. No entanto, posteriormente percebemos que o tempo médio variou em função do perfil do aluno, principalmente os não usuários, por responderem um número menor de questões.

Além disso, o engajamento associado às questões dissertativas também afetaram sensivelmente a duração do preenchimento. Ainda nessa reunião decidimos oferecer cinco minutos extras, totalizando 20 minutos, para que os alunos pudessem participar sem o senso de urgência. A conclusão do teste-piloto forneceu

subsídios para o aperfeiçoamento do instrumento, bem como a reorganização da lógica de programação, assegurando que não houvesse obstáculos à aplicação posterior. Com base nessas melhorias, podemos prosseguir para aplicação em larga escala, descrita em detalhe na próxima seção.

2.8. Aplicação do instrumento

Para que fosse possível aplicar o questionário aos alunos dos cursos de Química da UNESP de Araraquara, a primeira etapa consistiu no envio de vários *e-mails* solicitando permissão aos professores responsáveis por disciplinas de todos os cursos no qual o questionário foi aplicado (Bacharelado em Química/ em Química Tecnológica, Licenciatura em Química e Engenharia Química) para que fosse permitido ao pesquisador deste trabalho realizar a aplicação em sala de aula. Diante disso, redigimos um texto-base apresentando a pesquisa, o tempo de duração da aplicação, especificando a disciplina selecionada para a aplicação e a data limite para a resposta.

Destacamos a importância de apresentar de maneira clara, o direito do professor em não autorizar a aplicação do questionário, sem consequências acadêmicas ou pessoais. O texto-base para o *e-mail* de convite consta na íntegra no Apêndice F. Houve algumas recusas e abstenções, mediante o qual novos docentes foram selecionados e convidados a participar da pesquisa. O Quadro 3, mostrado abaixo, sintetiza as disciplinas escolhidas para aplicação nos diferentes cursos de Química da UNESP Araraquara e, por meio do procedimento descrito acima, obtivemos pelos nomes dos professores que lecionaram tais disciplinas para pedir-lhes que a pesquisa pudesse ser aplicada durante uma de suas aulas.

Quadro 3 - Disciplinas cotadas para aplicação.

Disciplina na grade ideal do:					
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Bacharelado	Físico-Química Geral	Bioquímica Estrutural (T1)	Módulo I - PIEPEX - Metodologia em Pesquisa Científica e Tecnológica	Metodologia em Pesquisa Científica	
Bacharelado tecnológico				Bioquímica Industrial	
Engenharia	Química Inorgânica	Introdução aos Processos Químicos	Operações Unitárias II	Engenharia Bioquímica	

Licenciatura	Laboratório de Ensino de Química Geral	Termodinâmica Química	Química Orgânica I	Fundamentos da Bioquímica	Instrumentação para o Ensino de Química
--------------	--	-----------------------	--------------------	---------------------------	---

Fonte: Elaboração própria (2025).

O instrumento foi aplicado pelo menos uma vez em cada curso de Química da UNESP de Araraquara. Cada aplicação durou entre 15 e 20 minutos para ser concluída, sempre no início das aulas, visando minimizar respostas apressadas, especialmente aquelas de caráter dissertativo. Com intuito de garantir que o aplicador do questionário não se tornasse uma variável capaz de comprometer os dados, todas as aplicações seguiram protocolos padronizados. Em todas as aplicações, sem exceção, foram verbalizados os direitos do aluno respondente, enfatizando caráter voluntário da participação.

A fala do aplicador não foi improvisada, pois seguiu um roteiro previamente redigido, elaborado para contemplar todos os tópicos relevantes ao preenchimento do questionário, evitando o uso de termos ou expressões que possam influenciar o respondente. O texto foi disponibilizado no Apêndice G. As aplicações ocorreram somente após a apresentação do projeto de pesquisa, conduzida pessoalmente pelo autor deste trabalho de conclusão de curso. Durante esse período, foram projetados um conjunto de quatro slides, disponíveis no Apêndice H.

Os slides foram pensados para que fossem chamativos, contudo, neutros, buscando manter equilíbrio visual, minimizando influências externas na percepção dos alunos sobre a IA. Neles constavam a capa com o nome do autor e do projeto, os alguns dos direitos dos alunos respondentes, o *QR code* que dava acesso ao formulário e a tela de agradecimento. Todas as perguntas do questionário já validado foram disponibilizadas no Apêndice E. No próximo capítulo apresentamos os resultados e as discussões da pesquisa realizada, começando por uma retomada da proposta inicial do questionário, a obtenção do CAAE, os resultados e discussões da validação do instrumento e tratamento estatístico, a reunião da RIPEQ para adequação dos itens rejeitados e por fim os resultados e discussões pertinentes às aplicações dos questionários aos alunos dos três cursos de Química da UNESP de Araraquara.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos procedimentos metodológicos elencados no capítulo anterior elaboramos a primeira versão do questionário para aplicação o qual possuía quatro grandes blocos com um total de 25 questões. O primeiro bloco, com quatro questões, visava coletar algumas informações básicas sobre os respondentes (idade, curso e ano do curso) além de direcioná-los para os próximos blocos a partir da questão de triagem (bloco II para os usuários de IA ou bloco III para os não usuários de IA). O segundo bloco contava com treze perguntas de múltipla escolha para caracterizar os usuários de IA, enquanto o terceiro bloco contava com quatro questões para entender os motivos pelos quais os alunos não usavam IA.

O quarto e último bloco contava com cinco questões discursivas. Essa primeira versão do instrumento é apresentada na íntegra no Apêndice A. Esta primeira versão foi submetida ao Comitê de Ética da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, por meio da Plataforma Brasil, pelo qual obtivemos o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de número 85695324.5.0000.5400. O documento completo pode ser consultado no Anexo A.

3.1. Resultados da validação por juízes

Uma vez autorizado pelo comitê de ética, os juízes foram convidados, instruídos e realizaram suas análises do instrumento. Em posse dos três pareceres fornecidos pelos juízes A, B e C procedemos com a análise estatística das avaliações obtidas, tanto do parâmetro semântico quanto do parâmetro da essencialidade. O objetivo dessa etapa consistiu na obtenção de um parâmetro quantitativo capaz de expressar a qualidade dos enunciados do instrumento, assegurando que os itens presentes no instrumento final tenham respaldo não somente descritivo, mas estatístico.

Para tanto, optamos pela metodologia proposta por Alexandre e Coluci (2011) e Polit, Beck e Owen (2007) mencionada na metodologia deste trabalho. O Índice de Validação de Conteúdo (IVC) permitiu converter avaliações subjetivas em parâmetros quantitativos, a partir do nível de adequação de cada item. As respostas foram tabuladas, segundo a avaliação fornecida por cada juiz. A Tabela 1 apresenta uma transcrição parcial dos dados, dada a impossibilidade de apresentação do parecer completo de todos os juízes no corpo do texto.

Tabela 1 – Transcrição parcial do parecer do juiz C.

Item	Grau de semântica	Essencialidade	Sugestões/Comentários	Objeto de avaliação	Grau de semântica	Grau de Essencialidade
Bloco II - Identificação de Uso da Inteligência Artificial				Questões voltadas ao usuários		
5. Com que frequência você utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	Espaço para inserir sugestões de modificação/adaptação do item e/ou comentários adicionais	Enunciado - 5	4	4
Muito frequentemente (todo dia)	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Frequentemente (algumas vezes na semana)	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
De vez em quando (algumas vezes no mês)	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Quase nunca (poucas vezes no ano)	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
6. Há quanto tempo você utiliza Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	Espaço para inserir sugestões de modificação/adaptação do item e/ou comentários adicionais	Enunciado - 6	4	4
Menos de 3 meses	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Entre 3 e 6 meses	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Entre 6 meses e 1 ano	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Entre 1 ano a 2 anos	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Entre 2 anos e 3 anos	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4
Mais de 3 anos	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4		Item	4	4

Fonte: Elaboração própria (2025).

Uma vez que todas as respostas fossem devidamente catalogadas e organizadas, prosseguimos para posterior análise. Os dados coletados foram utilizados para calcular três parâmetros estatísticos, IVC, pC e o coeficiente *Kappa*. O primeiro deles é o IVC. Na Tabela 2 apresentamos como os parâmetros utilizados para o cálculo de IVC foram organizados. Considerando o valor de “N” igual a três para todos os itens (total de 125) e os valores de “A” como o número de juízes que atribuíram valores positivos (3 ou 4) para cada questão ou item. Conforme vemos, calculando o IVC do enunciado 7 e seus itens, obtivemos aprovação dos três juízes em todos os casos, exceto o terceiro item, nesse caso apenas um juiz afirmou coerência semântica.

Tabela 2 – Cálculo de IVC

	Objeto de avaliação: IVC Enunciado 7		Grau de semântica		Grau de essencialidade	
	Semântica	Essencialidade	Acima de 3 e 4 (A)	Total de respostas (N)	Acima de 3 e 4 (A)	Total de respostas (N)
IVC	1,00	1,00	3	3	3	3
IVC	1,00	1,00	3	3	3	3
IVC	0,33	1,00	1	3	3	3
IVC	1,00	1,00	3	3	3	3
IVC	1,00	1,00	3	3	3	3

Fonte: Elaboração própria (2025).

A obtenção do valor referente ao coeficiente Kappa exigiu o cálculo do parâmetro pC, que representou uma etapa intermediária. Para calculá-lo, utilizamos a Equação 2, apresentada no capítulo anterior. O cálculo foi feito para todos os itens do questionário (total de 125). Por fim, a Tabela 3 resume a quantidade de itens aprovados e reprovados e suas respectivas porcentagens.

Tabela 3 – Estatística do coeficiente k.

Coeficiente Kappa (κ):	Semântica	Essencialidade
Total de itens	125	125
Itens aprovados	118 (94,40%)	117 (93,60%)
Itens reprovados	7 (5,60%)	8 (6,40%)

Fonte: Elaboração própria (2025).

A conjugação dos três parâmetros estatísticos IVC pC e coeficiente Kappa reforçam a credibilidade do instrumento, agora validado por especialistas.

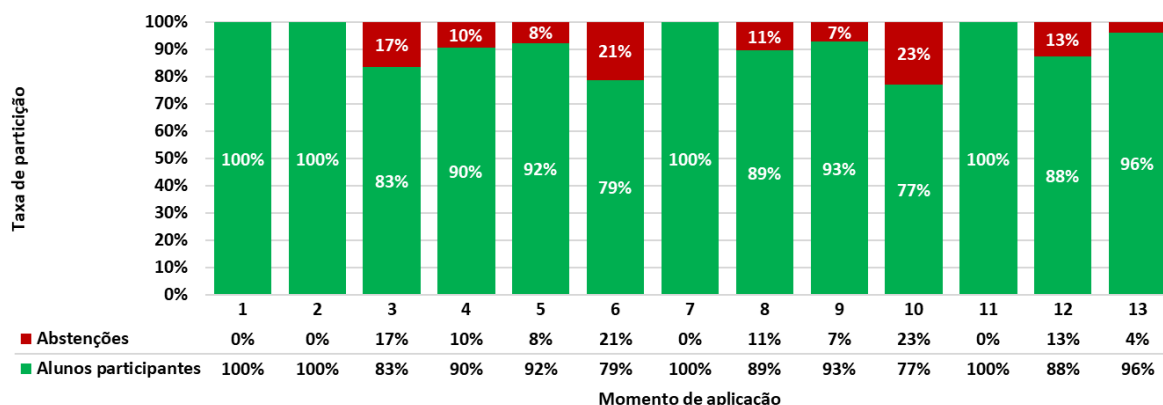
Alcançamos altos índices de aprovação, todos acima de 90%, indicando concordância entre os avaliadores, tanto em termos de semântica quanto de essencialidade. O alto nível de aprovação indica que as questões presentes no apresentaram clareza textual e adequação conceitual suficiente para atingir com precisão os objetivos da pesquisa. Esses resultados reforçam a qualidade metodológica do instrumento, os itens que não atingiram os parâmetros estipulados foram readequados. Os procedimentos envolvidos na readequação desses itens constam na seção seguinte.

3.1.1. Adequação dos itens rejeitados

Com o intuito de preservar ao máximo a estrutura originalmente proposta para o instrumento, optamos por reformular os itens reprovados em vez de seguir com o descarte. Entendemos que, em diversos casos, uma crítica não invalida o conteúdo do item, mas aponta ajustes necessários para sua melhoria. Para esse fim, convocamos uma reunião com o grupo de pesquisa RIPEQ, onde cada item rejeitado foi analisado individualmente. Durante esse encontro, discutimos as observações feitas pelos juízes, sugerindo reformulações quando pertinente, acolhendo as sugestões pertinentes e relevando aquelas que se mostraram incompatíveis com os objetivos centrais da pesquisa. Como resultado, todos os itens reprovados foram readequados e reintroduzidos à versão final do instrumento.

3.2. Descrição da aplicação e engajamento dos participantes

Ao todo ocorreram treze aplicações do questionário, seguindo o protocolo de aplicação descrito no capítulo anterior, enfatizando reiteradamente a voluntariedade e o anonimato da pesquisa. Registramos o número de alunos em sala durante o processo de aplicação, comparando com a quantidade de respostas submetidas no determinado intervalo de tempo, com isso foi possível estimar a adesão por aplicação. Com base nas estimativas obtidas podemos afirmar que a participação dos alunos excederam as expectativas. Como apresentado na Figura 17, quatro aplicações apresentaram adesão total, às demais seguiram uma tendência igualmente positiva. Os resultados evidenciam a decisão acertada em recorrer a uma aplicação presencial.

Figura 17 – Taxa de adesão dos alunos presentes por aplicação.

Fonte: Elaboração própria (2025).

3.3. Caracterização de cada curso de graduação

Antes de iniciarmos o processo de caracterização dos participantes da pesquisa, entendemos ser necessário apresentar a infraestrutura pedagógica de cada curso, suas características principais, bem como alguns trechos do plano político pedagógico (PPP) de cada curso. O Quadro 4 apresenta algumas informações básicas referentes a cada modalidade acadêmica, como número de alunos, períodos e prazos.

Quadro 4 - Informações sobre prazo e período de cada modalidade de graduação em química.

Curso	Período	Prazo mínimo	Prazo máximo
Bacharelado em Química	Integral	8 semestres	12 semestres
Bacharelado em Química Tecnológica	Integral	9 semestres	13 semestres
Engenharia Química	Integral	10 semestres	16 semestres
Licenciatura em Química	Noturno	10 semestres	15 semestres

Fonte: Elaboração própria (2025).

3.3.1. Bacharelado em Química (BQ)

O curso de Bacharelado em química tem duração de quatro anos, cursado em período integral. O foco desse curso, segundo o PPP, está na formação científica com ênfase nos fundamentos teóricos e práticos da Química e em sua interface com áreas correlatas, como Física e Matemática. O bacharel egresso é capaz de atuar na pesquisa, no desenvolvimento tecnológico e na análise laboratorial, além de

possuir formação ampla que permite especialização posterior em diferentes ramos da Química, seja no meio acadêmico, industrial ou em órgãos de controle e fiscalização. A estrutura curricular do Bacharelado Químico composta por três núcleos: formação básica, específica e complementar. O curso privilegia a formação experimental, integrando disciplinas teóricas e práticas desde os primeiros semestres, e exige o desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso. Segundo aponta a UNESP no site oficial de apresentação do curso⁵:

O curso de Bacharelado em Química permite ao profissional formado a dedicação à pesquisa básica e aplicada. Para estar habilitado a se desenvolver satisfatoriamente na sua carreira profissional, o Bacharel em Química tem sólida formação nas diversas áreas da Química, nas áreas básicas da Física, especialmente em Óptica e Eletromagnetismo. Deve ser capaz de trabalhar com métodos avançados de Análise Físico-Química, de realizar tratamento estatístico adequado de dados experimentais. A maior parte dessa formação é possível alcançar por meio de um bom conhecimento das áreas básicas da Matemática. Além disso, a intimidade com o uso de computador é um requisito indispensável para o Químico. Através dessa formação básica ampla, o Bacharel em Química poderá se especializar com relativa facilidade em algum ramo da Química, seja no setor produtivo, na pesquisa ou na carreira acadêmica (UNESP, 2025, on-line).

3.3.2. Bacharelado em Química Tecnológica (BQT)

O Bacharelado apresenta uma peculiaridade, até o quarto semestre todos os alunos cursam as mesmas disciplinas. Com duração de quatro anos e meio e também ofertado em período integral, o Bacharelado em Química Tecnológica se destaca por sua orientação para o setor produtivo e para processos industriais. O ingresso ocorre de forma unificada com o Bacharelado em Química, sendo a opção pela modalidade tecnológica feita no final do segundo ano. O curso forma profissionais aptos a atuar no desenvolvimento, controle e otimização de processos químicos e físico-químicos, bem como na gestão da produção e de equipes técnicas.

A formação do Bacharelado em Química Tecnológica combina conteúdos científicos fundamentais com disciplinas aplicadas, voltadas para a engenharia de processos, controle de qualidade, organização do trabalho e gestão industrial, mantendo, entretanto, o caráter analítico e investigativo da Química. O estágio supervisionado é obrigatório, favorecendo a inserção no mercado de trabalho e o contato com a realidade tecnológica das indústrias químicas e farmacêuticas, no site

⁵ Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/bacharelado-em-quimica/>. Acesso em 04 de novembro de 2025.

oficial⁶ consta um resumo das atribuições e competências adquiridas pelos graduandos:

O curso de Bacharelado em Química Tecnológica está focado em processos industriais, desenvolvimento e aplicação prática de processos químicos. O profissional formado é habilitado a atuar no setor produtivo, deve ter boa formação básica nas áreas de Química, Física e Matemática. Além disso, para progredir na carreira, deve possuir também formação em áreas técnicas e em áreas que tratam da organização do trabalho e das relações pessoais na indústria. A habilidade no uso de computador é também um requisito indispensável. Deste modo, o Bacharel com formação em Química Tecnológica poderá se desenvolver profissionalmente especializando-se em algum ramo da Química Aplicada. O seu currículo, portanto, deve privilegiar a formação técnica sem deixar de tratar assuntos de interesse acadêmico (UNESP, 2025, on-line).

3.3.3. Engenharia Química (EQ)

O curso da Engenharia Química do ocorre no período integral com duração de cinco anos, voltado à formação de profissionais capazes de projetar, dimensionar e operar processos e instalações químicas. O currículo combina uma base sólida em Matemática, Física, Química e Ciências da Engenharia, com disciplinas aplicadas a operações unitárias, fenômenos de transporte e controle de processos. O engenheiro químico é preparado para atuar no desenvolvimento tecnológico, na inovação industrial e na gestão de processos. O curso se destaca pela forte integração entre ensino, pesquisa e extensão, com oportunidades de iniciação científica e aproximação com o setor produtivo regional. Apresenta conceito máximo (5) no ENADE e reconhecimento de excelência em avaliações nacionais. O texto de apresentação do curso⁷ disponibilizado pela instituição apresenta argumentos similares:

Engenharia Química é a área da engenharia voltada para o projeto, desenvolvimento e otimização de processos industriais que empregam transformações químicas, físicas, biológicas, físico-químicas e bioquímicas. O engenheiro químico atua na projeção, desenvolvimento, construção e montagem de empreendimentos da área química, tendo como base seus conhecimentos de Química, Física, Biologia, Matemática, Bioquímica, outras áreas da engenharia (Mecânica, Civil, Elétrica, Eletrônica e de Produção) e bons conhecimentos da área de Engenharia Química (Operações Unitárias, Fenômenos de Transporte, Termodinâmica Aplicada, Engenharia

⁶ Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/bacharelado-em-quimica-tecnologica/>. Acesso em 04 de novembro de 2025.

⁷ Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/engenharia-quimica>. Acesso em 04 de novembro de 2025.

Bioquímica e Reatores). Tem como campo de trabalho as indústrias químicas, petroquímicas, de papel e celulose, têxtil, de agroquímicos, de equipamentos, dentre outras. O curso de Engenharia Química do Instituto de Química está voltado para projetos e processos sustentáveis, obedecendo normas internacionais de boas práticas e de qualidade, ambientalmente corretos e buscando a produção mais limpa. Dessa forma, este curso pretende contribuir para formação de recursos humanos competentes para esse mercado de trabalho global competitivo, sem deixar de dar uma sólida formação acadêmica para a pesquisa, para o desenvolvimento e para a inovação (UNESP, 2025, on-line).

3.3.4. Licenciatura em Química (LIC)

Oferecida no período noturno, com duração de cinco anos, a Licenciatura em Química forma educadores capazes de atuar no ensino médio e técnico, além de promover o desenvolvimento de competências pedagógicas, científicas e éticas. A estrutura curricular inclui uma carga expressiva de disciplinas de formação didático-pedagógica, 29,2% da carga total, integrando teoria e prática por meio de estágios supervisionados, atividades de extensão e práticas como componente curricular. A proposta pedagógica enfatiza a formação reflexiva e crítica do professor, articulando os saberes específicos da Química aos saberes pedagógicos, em consonância com as deliberações do Conselho Estadual de Educação e as Diretrizes Curriculares Nacionais. O curso se destaca por projetos voltados à educação científica e à cidadania, como a disciplina “Química para a cidadania planetária e o desenvolvimento sustentável”, além de forte inserção em atividades de extensão universitária e formação continuada de professores. O texto disponibilizado pela universidade no site de apresentação do curso⁸, aponta valores e objetivos referentes ao curso:

O curso de Licenciatura em Química tem como foco principal a formação de professor, apto a lecionar as disciplinas de Química no Ensino Fundamental e Médio. Para desempenhar as funções de professor o Licenciado em Química deverá ter formação generalista sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, bem como sólida formação humanística e científica, com preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador. Além da atuação na área de sua formação específica, o ensino de Química em seus diferentes níveis, o Licenciado em Química poderá atuar também no setor produtivo, exercendo as mesmas atividades de um Bacharel em Química. Para isso o profissional formado contará com uma formação generalista, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos, com condições de atuar nos campos de atividades socioeconômicas que envolvam as transformações da matéria (UNESP, 2025, on-line).

⁸ Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/licenciatura-em-quimica/>. Acesso em 04 de novembro de 2025.

A diversidade de cada uma dessas formações revela não apenas diferentes trajetórias acadêmicas, mas também diferentes maneiras de se relacionar com a tecnologia, dado essencial para a interpretação dos resultados da pesquisa. Segundo o PPP cursos como Engenharia Química e Bacharelado Tecnológico têm um caráter mais prático, com forte integração aos processos industriais e tecnológicos, enquanto a Licenciatura, devido à sua ênfase pedagógica e humanística, tende a promover um olhar mais crítico. Assim, compreender as especificidades curriculares e de formação de cada modalidade permite interpretar de forma mais precisa os padrões de uso e percepção da IA entre os estudantes, bem como os aspectos que influenciam sua conduta acadêmica. Na próxima seção realizaremos uma caracterização dos alunos pertencentes a cada uma dessas modalidades.

3.4. Caracterização dos alunos

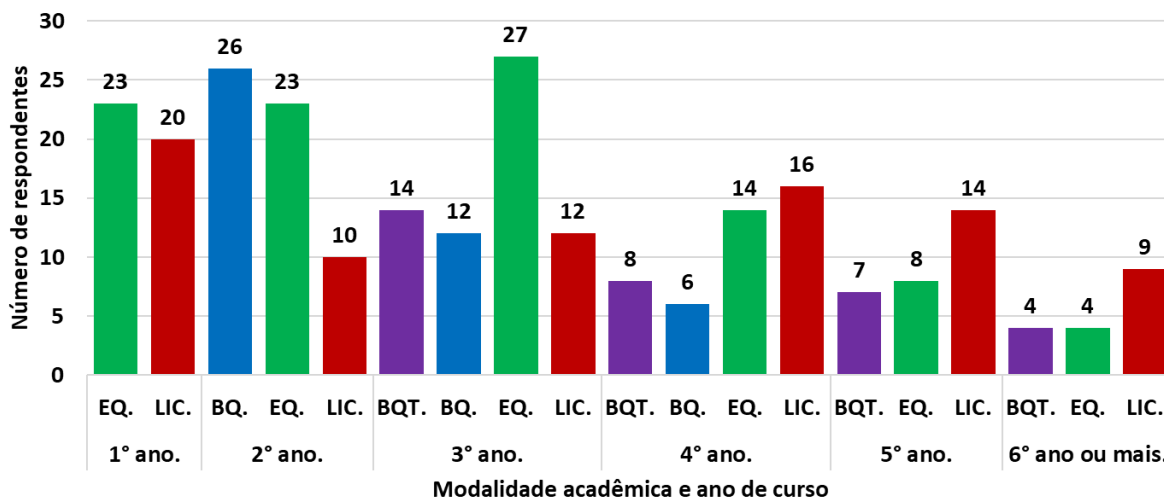
Infelizmente, imprevistos afetaram negativamente o processo de coleta de dados. Primeiramente, um alto número de alunos ausentes, em uma das aplicações, segundo alegação do docente responsável, aproximadamente 50% dos alunos matriculados não compareceram. Em segundo lugar, apesar de reiteradas tentativas, não obtivemos permissão para aplicação do instrumento no primeiro ano no bacharelado. Embora essas limitações tenham reduzido o alcance inicialmente previsto, não houve comprometimento à integridade da pesquisa, uma vez que os dados coletados apresentam uma amostra representativa dos alunos, suficiente para sustentar as análises posteriores.

Utilizaremos em diversos gráficos a terminologia abreviada comumente utilizada no instituto para nos referirmos aos cursos de química: **LIC** (Licenciatura em Química), **EQ** (Engenharia Química), **BQ** (Bacharelado em Química) e **BQT** (Bacharelado em Química Tecnológica). A escolha das cores foi meramente uma opção estética cujo intuito é facilitar a leitura e o agrupamento visual dos dados, não houve nenhum tipo de associação, relação ou imputação de valor, ou significado entre a cor escolhida e a modalidade do curso representada.

Ao final do processo de aplicação, observamos a distribuição dos alunos respondentes segundo a modalidade de curso e o ano de matrícula, conforme

ilustrado na Figura 18. O gráfico relaciona ambas as variáveis, permitindo identificar a participação de cada curso segundo o avanço acadêmico.

Figura 18 – Distribuição de alunos respondentes segundo a modalidade e o ano de curso.

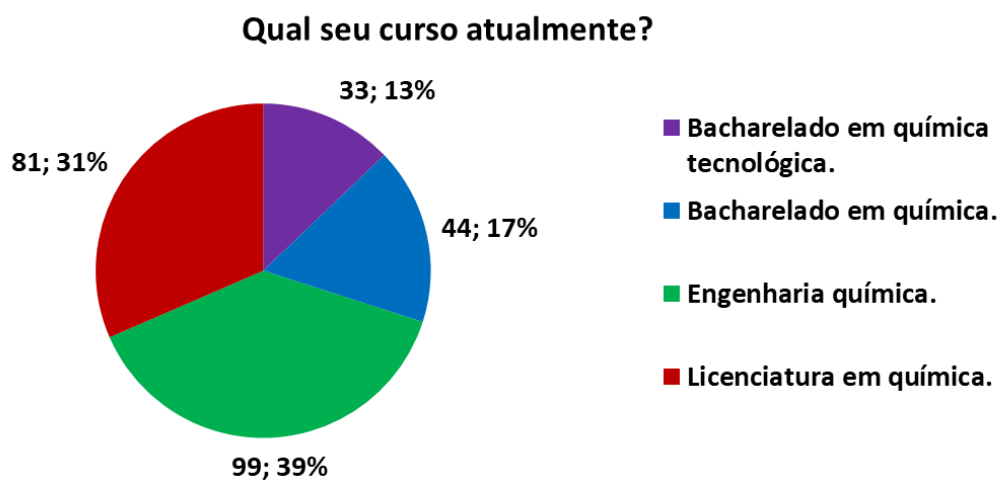


Fonte: Elaboração própria (2025).

O processo de análise quantitativa partiu dos dados das questões objetivas do questionário. Iniciando com o conjunto de dados obtidos no primeiro bloco pudemos observar que a maioria dos participantes eram alunos em anos intermediários de formação, entre o segundo e o terceiro ano dos cursos. A distribuição dos alunos por ano foi relativamente homogênea, salvo o primeiro ano do bacharelado visto os motivos anteriormente citados.

A Engenharia Química representou a maior parcela dos alunos respondentes, correspondendo a aproximadamente 39% da amostra, seguida pela Licenciatura em Química, com cerca de 31%. Os cursos de Bacharelado em Química Tecnológica e Bacharelado em Química completam o grupo, representando, respectivamente, 17% e 13% dos participantes, totalizando os 30% restantes. Como apresentado na Figura 19, ainda que na ausência de uma aplicação, os dados se distribuíram de maneira homogênea, considerando as duas modalidades do bacharelado como representantes de um mesmo curso. Entendemos portanto que a aplicação foi bem sucedida em coletar uma amostra representativa de cada curso de Química situado na UNESP de Araraquara.

Figura 19 – Distribuição dos alunos respondentes em função do curso de graduação.



Fonte: Elaboração própria (2025).

A Figura 20 apresenta a porcentagem dos alunos em função de sua idade, incluindo os usuários e não usuários. A idade dos participantes pode interferir na postura adotada referente ao uso de IA, logo entendemos como indispensável a coleta de tal informação. As idades variam entre 17 a 40 anos, porém, o público predominante, aproximadamente 58% dos respondentes, apresentava idade entre 19 e 21 anos. Somados, os alunos entre 19 a 24 anos representam cerca de 82% dos participantes, indicando que a distribuição demográfica apresenta uma perceptível predominância do público jovem.

Figura 20 – Idade dos alunos respondentes.

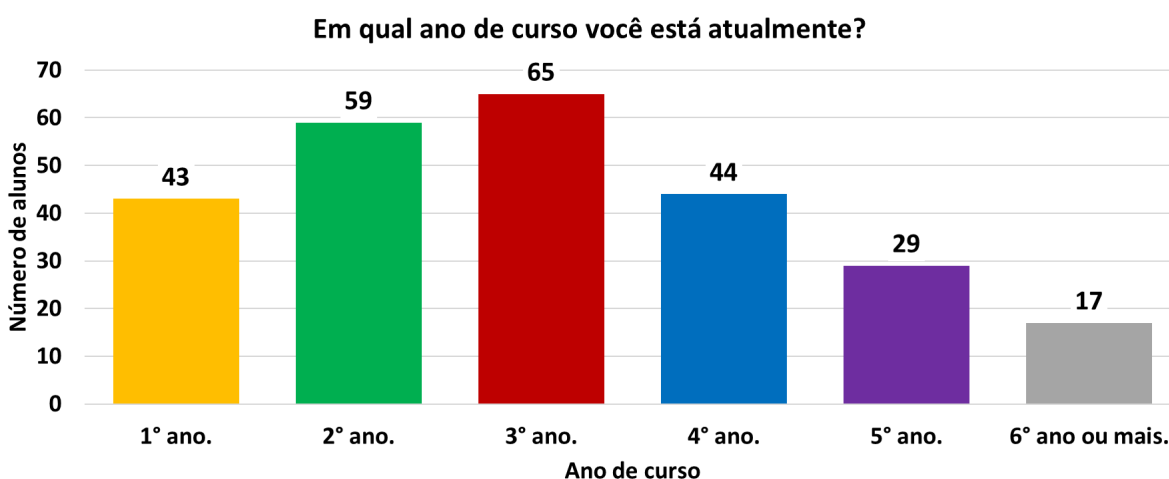


Fonte: Elaboração própria (2025).

Devido à impossibilidade de aplicação do questionário na turma do primeiro ano do Bacharelado em Química, a distribuição dos respondentes por ano de curso, apresentada na Figura 21, observamos resultados diferentes do esperado.

Consideramos uma distribuição uniforme entre os primeiros anos do curso, entretanto, a restrição de aplicação resultou em menor representatividade dos ingressantes. Considerando a divergência encontrada entre os resultados obtidos e os esperados, presumimos que cerca de 20 deixaram de participar da pesquisa. A relativa homogeneidade na distribuição entre cada modalidade de graduação também reduz a possibilidade de viés associado à natureza do curso, uma vez que todos os cursos compartilham, em maior ou menor grau, componentes curriculares semelhantes e contato frequente com atividades laboratoriais e AEG digitais, como a escrita de relatórios, por exemplo.

Figura 21 – Quantitativo de alunos respondentes por ano letivo.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Portanto, o bloco I do questionário (questões de caracterização dos estudantes) apontou para a representatividade da amostra dos dados coletados, frente ao contexto geral de graduandos do Instituto de Química da UNESP de Araraquara. As amostras viabilizaram a caracterização dos alunos, considerando o número significativo de participantes.

3.5. Mapeamento do uso da IA entre os alunos

Para realizar o mapeamento dos alunos usuários de IA, subdividimos esse processo em três grandes movimentos, sendo o primeiro movimento um levantamento e discussão a respeito da adesão à ferramenta, bem como tempo desde o primeiro contato, perpassando a frequência de uso. O segundo movimento ocorreu apresentando o que inferimos a respeito dos motivos que levam o aluno a

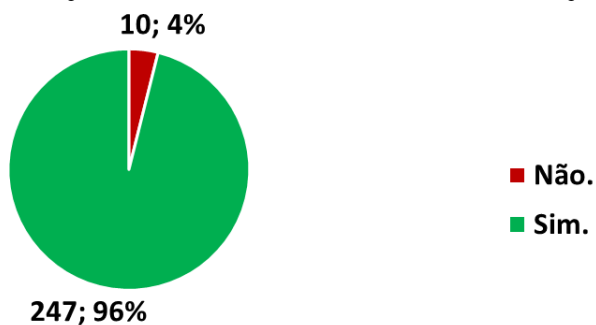
utilizar IA, e para qual finalidade. O terceiro e último movimento se refere à apresentação de um conjunto de dados, cujo foco é a discussão sobre o uso ético da IA. Para cada movimento analítico, um conjunto distinto de questões foi utilizado para embasar os resultados apresentados. O enunciado de cada questionamento consta no título interno dos respectivos gráficos, visando facilitar a identificação imediata do item empregado em cada etapa da análise.

3.5.1. Indicadores de adesão e frequência de uso de IA

Dentre os 257 alunos respondentes, 96%, ou seja, 247 alunos declararam recorrer à IA em suas atividades acadêmicas, uma parcela significativa dos participantes. Somente 10 alunos, cerca de 4%, declararam não recorrer a tal ferramenta em nenhum momento. Como apresentado na Figura 22, a distribuição entre usuários e não usuários apresenta fortes indícios da consolidação do uso de IA. Para cada movimento um conjunto de diferentes questões foram utilizados para embasar os resultados, cada questionamento utilizando consta no título interno do respectivo gráfico a fim de facilitar o reconhecimento da questão empregada. IA, como parte integrante do cotidiano acadêmico dos estudantes.

Figura 22 – Distribuição dos alunos entre usuários e não usuários de IA.

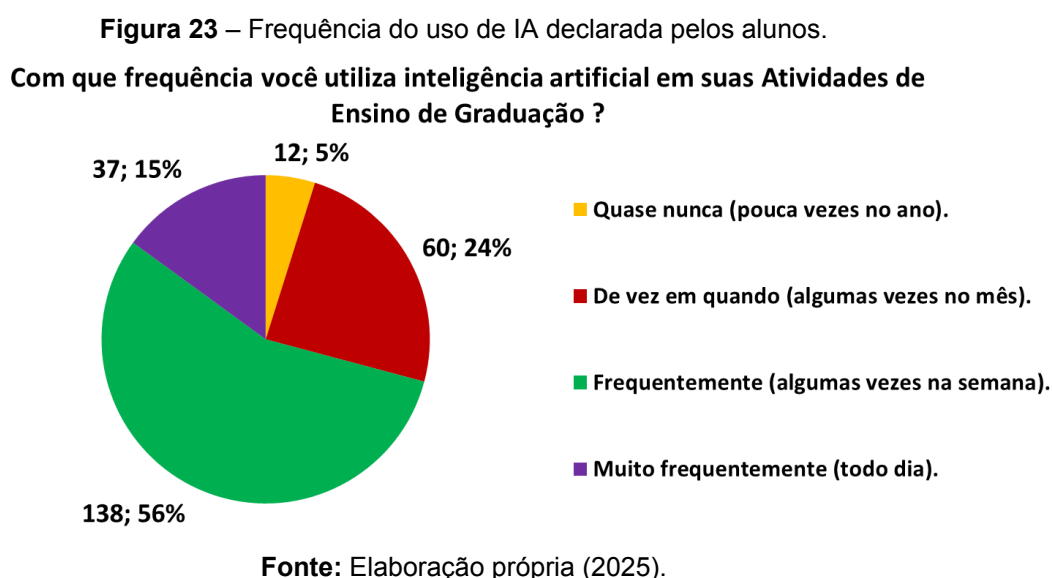
Você já utilizou algum tipo de inteligência artificial no decorrer da sua graduação para a realização de Atividades de Ensino de Graduação?



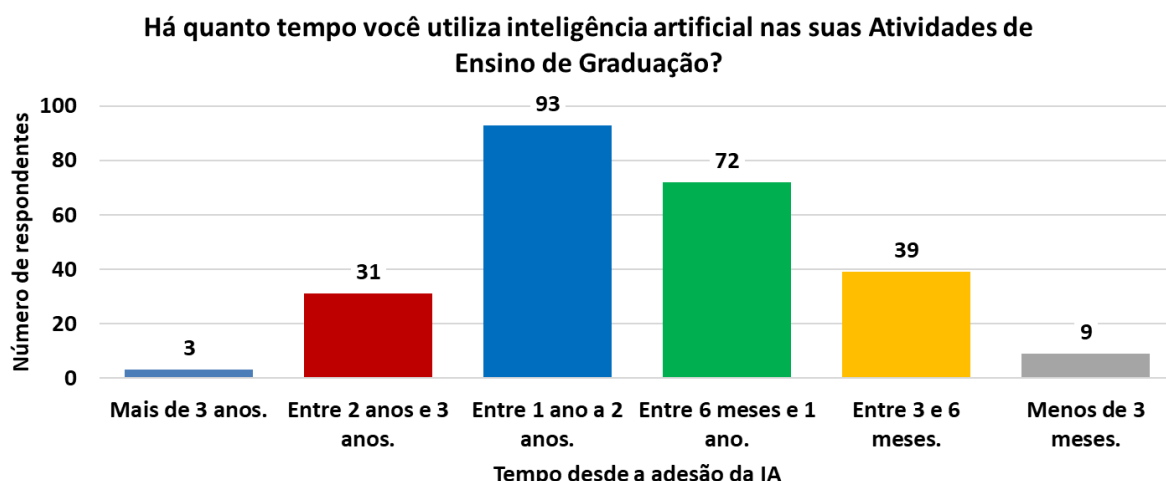
Fonte: Elaboração própria (2025).

O primeiro questionamento do bloco II, referente aos usuários de IA, questiona o aluno sobre a frequência do uso. Utilizamos uma escala *likert* de quatro pontos, onde a frequência era classificada entre “quase nunca”, se refere ao aluno que faz uso episódicos de IA, indo ao discente que utiliza “muito frequentemente”; ou seja, uso diário. Como observado na Figura 23, a maioria dos alunos (132), cerca de 56%, são alunos autodeclarados usuários frequentes de IA, ou seja, os alunos

recorrem mais de uma vez na semana a tal ferramenta. O segundo grupo, aqueles que declararam utilizar a ferramenta “Quase nunca”, representou cerca de um quarto do volume total de alunos, declarando um uso esporádico, não habitual de ferramentas do tipo. No sentido inverso ao grupo anterior, encontramos 34 alunos, aproximadamente 15% autodeclarados usuários muito frequentes de IA, utilizando diariamente. Somados os grupos de usuários frequentes e muito frequentes, concluímos que 71% dos alunos apresentam hábitos no mínimo semanais relacionados ao uso de IA.



Como exposto na Figura 24, dentre os 247 usuários, aproximadamente 38% declararam que o começo da utilização ocorreu entre 1 e 2 anos, entre o ano de 2023 e 2024, enquanto 29% afirmam possuir cerca de seis meses a um ano de experiência. Em seguida, 16% dos estudantes indicaram entre três e seis meses de familiaridade com essas ferramentas. A distribuição cronológica indicou que a adesão à IA é um fenômeno relativamente recente entre os estudantes, apresentando um pico sobretudo no intervalo entre um e dois anos. Considerando o ano de publicação da presente monografia (2025), o período é compatível com o lançamento do ChatGPT, lançado em 30 de novembro de 2022, evidenciando um processo de rápida adesão e popularização da IA no ambiente acadêmico.

Figura 24 – Distribuição dos alunos em função do tempo desde a adesão à IA.

Fonte: Elaboração própria (2025).

3.5.2. O que pode levar o aluno a utilizar IA

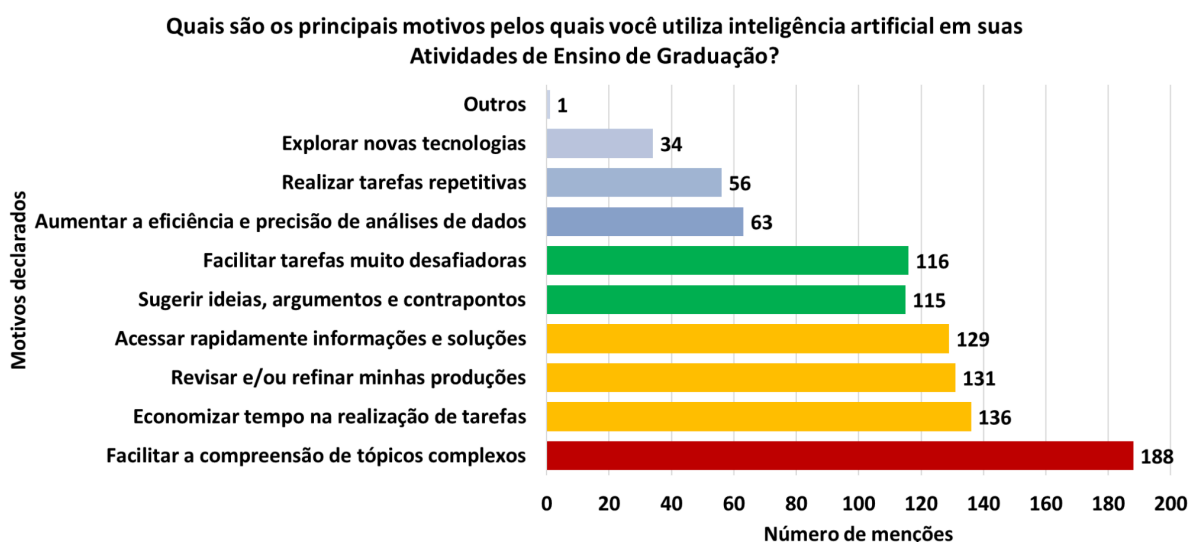
Muitos são os motivos que levam um aluno do ensino superior a recorrer à IA, tentando elencar os principais, listamos como mostra abaixo na Figura 24, nove motivos cogitados como centrais da IA, estando aberto para mais opções. Essa questão comportava mais de uma resposta, podendo o aluno mencionar apenas um, ou todos os motivos listados. Esta questão recebeu um total de 969 menções a motivos que justificassem o uso de IA, em média cada aluno declarou entre três a quatro motivos para recorrer ao recurso. Dentre os motivos elencados pelos alunos, destacamos três grandes grupos, agrupados segundo a quantidade de menções relativamente próximas, como visto na Figura 25.

O primeiro grupo, destacado em vermelho na figura, apresenta um único motivo para o uso da inteligência artificial: “facilitar a compreensão de tópicos complexos”. Apesar de isolado, esse item se destaca expressivamente como o motivo mais citado entre os respondentes. A predominância dessa resposta aponta um uso que indica a falta de entendimento do aluno acerca de um assunto de difícil assimilação.

O segundo grupo, destacado em amarelo, reuniu três motivos relacionados à agilidade, à assistência e ao ganho de tempo, evidenciando um padrão de uso orientado pela produtividade, especialmente à redução do esforço despendido nas Atividades de Ensino de Graduação (AEG). O terceiro grupo, destacado em verde, evidencia um uso voltado ao suporte, podendo assumir caráter criativo, com a

sugestão de ideias, ou técnico, atuando como ferramenta auxiliar na execução de tarefas consideradas desafiadoras.

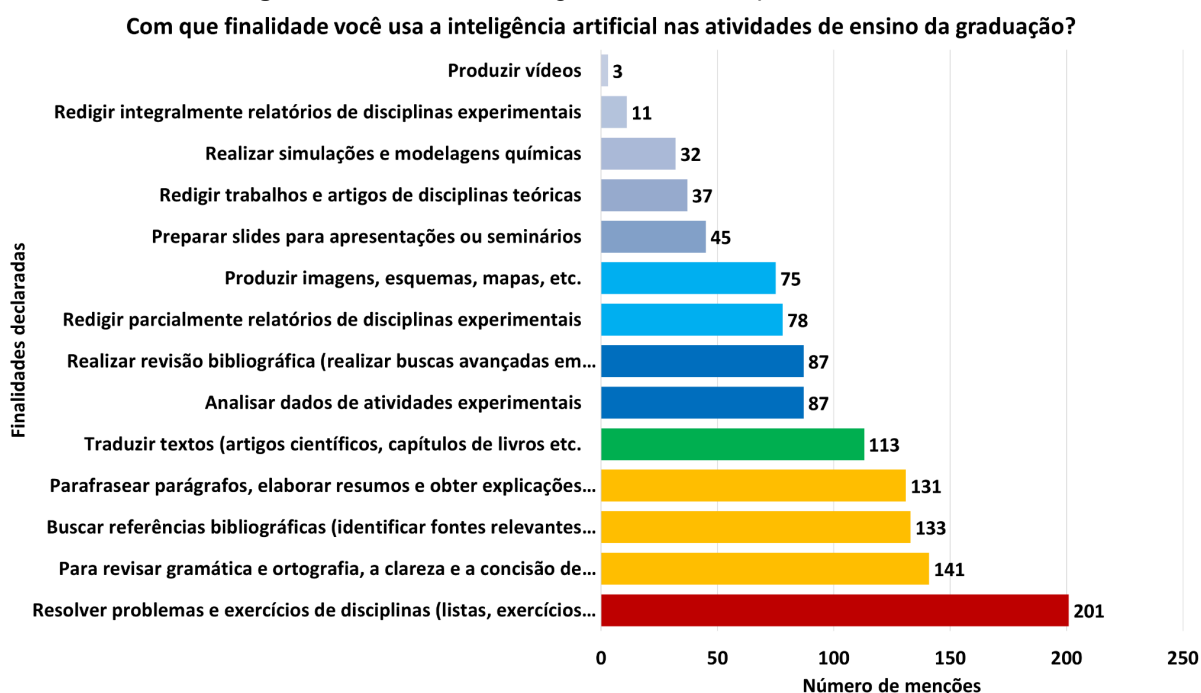
Figura 25 – Motivos declarados pelos alunos para a utilização de ferramentas de IA.



Fonte: Elaboração própria (2025).

A natureza multifatorial referente a adesão à IA dificilmente seria compreendida em sua plenitude. Ainda assim, com base nos dados coletados, foi possível inferir que o aluno respondente médio recorre à IA tanto como forma de apoio para o cumprimento de suas obrigações acadêmicas quanto como suporte na resolução de problemas vinculados às AEG. As demais razões que segundo os alunos motivam o uso de IA, não apresentaram uma incidência significativa em meio ao conjunto de respostas, portanto, apontam para um comportamento esporádico ou específico, não permitindo realizar inferências de larga escala com base na frequência de sua menção.

Uma vez mencionado o motivo para recorrer à IA, buscamos agora entender a finalidade desse uso no contexto acadêmico. O gráfico trazido na Figura 26 apresenta o questionamento com maior número de alternativas, apresentando um total de 14 finalidades descritas, sendo possível selecionar mais de uma finalidade. Dentre todas as opções, foram coletadas ao todo 1174 menções, ou seja, cada aluno mencionou em média de 4 a 5 finalidades diferentes. A análise das finalidades declaradas evidenciou um uso predominantemente instrumental e pragmático, direcionado a tarefas que exigem rapidez, produção textual e o apoio acadêmico.

Figura 26 – Finalidades segundo os alunos para o uso de IA.

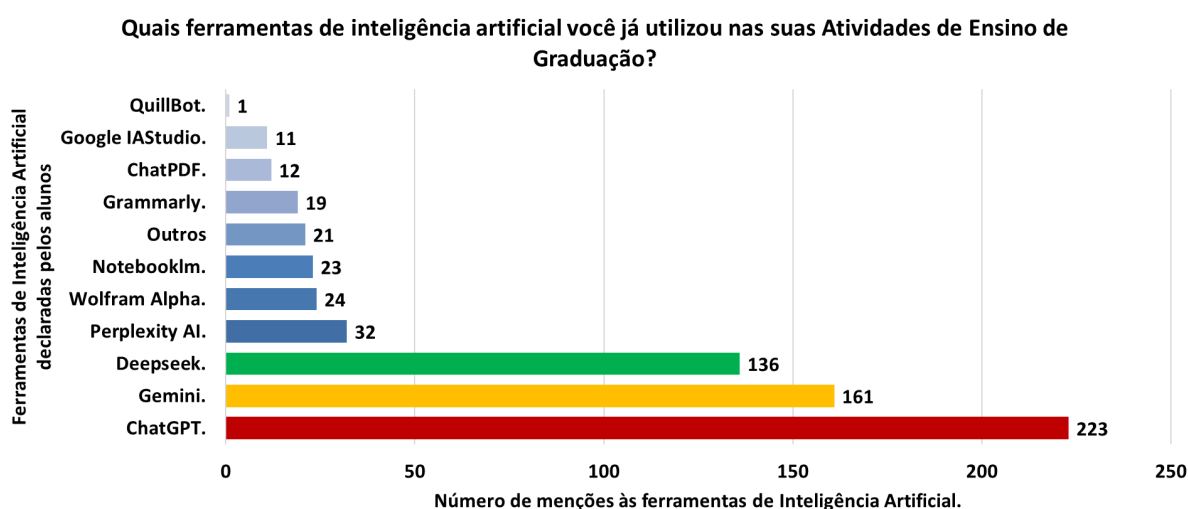
Fonte: Elaboração própria (2025).

O dado mais expressivo, 201 menções à resolução de problemas e exercícios, destacado em vermelho, aponta a IA como sendo usada em paralelo às práticas acadêmicas e ao percurso formativo do aluno. Em seguida, destacado em amarelo, percebemos que as finalidades relacionadas à revisão gramatical e à clareza textual (141 menções) e à busca por referências e paráfrases (133 e 131 menções, respectivamente), apresentaram em valores próximos, indicando um padrão de uso relacionado à produção e refino de escrita acadêmica. As atividades destacadas em azul, apesar de serem menos frequentes, sugerem uma integração voltada às práticas de laboratório, além das disciplinas teóricas associadas.

Uma vez compreendidos os motivos e as finalidades que levam os alunos a utilizar a inteligência artificial, avançamos para a identificação das ferramentas mais empregadas para esse propósito. Quando perguntados sobre qual seria a IA mais utilizada, dentre todas as alternativas, o ChatGPT foi mencionado por 223 alunos, correspondendo a 90% de todos os respondentes, sendo disparadamente a IA mais utilizada pelos discentes. Na sequência, aparecem Gemini, citada por 161 alunos (59%), e DeepSeek, com 121 menções (50%). Ainda que mais popular dentre todos os alunos, houvera diversas menções associando o uso recorrente do ChatGPT ao malefício de vício, dependência total, perda do senso crítico, dentre outros tópicos.

As três ferramentas previamente citadas se destacam das demais como ilustrado na Figura 27, apresentando uma característica em comum, são modelos de IA generativos, com foco em linguagem natural e produção textual. Logo, com base nessa informação, encontramos indicativos da utilização principalmente para a produção textual acima de qualquer outra atividade. Indicando coerência entre as respostas apresentadas na figura, uma vez que o ChatGPT, em sua versão mais atual, possui a capacidade de realizar as tarefas mais citadas entre as respostas obtidas.

Figura 27 – Ferramentas de IA mais utilizadas pelos alunos.



Fonte: Elaboração própria (2025).

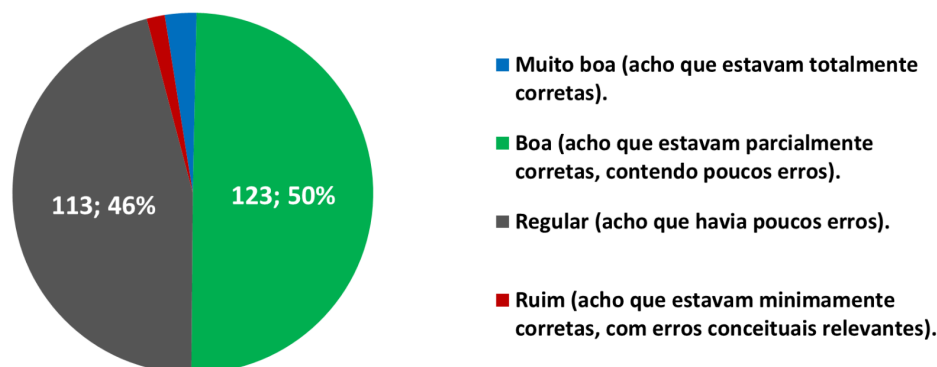
O levantamento dos dados seguiu em busca de entendimento, ainda que preliminar, sobre a percepção do respondente acerca da qualidade das respostas fornecidas pela IA, informações de tal natureza apresentam um potencial de apontar a criticidade do aluno. Dentre as respostas coletadas e expostas na Figura 28, destacamos a concentração significativa entre os alunos que identificam as respostas fornecidas pela IA como boas (50%), contendo mínimos erros mas de modo geral corretas, e regular (46%), onde a presença de erros se torna mais perceptível.

Segundo os dados coletados, há indícios de que os alunos realizaram uma análise sobre o material fornecido pela IA, porém, não há garantias de que de modo geral os alunos consigam detectar todos os erros e infrações cometidas pela IA. Entretanto, há por parte desse grupo uma credibilidade atribuída ao material obtido. Os extremos, ou seja, os alunos que declaram que a IA estavam total ou

minimamente corretas representam grupos minoritários, com 7 e 4 alunos respectivamente cada, somados representam menos de 4% da amostra, evidenciando ainda mais os pontos supracitados.

Figura 28 – Avaliação sobre a qualidade e a confiabilidade das respostas geradas por IA.

Como você avalia a qualidade das respostas geradas pelas Inteligências Artificiais que utilizou?

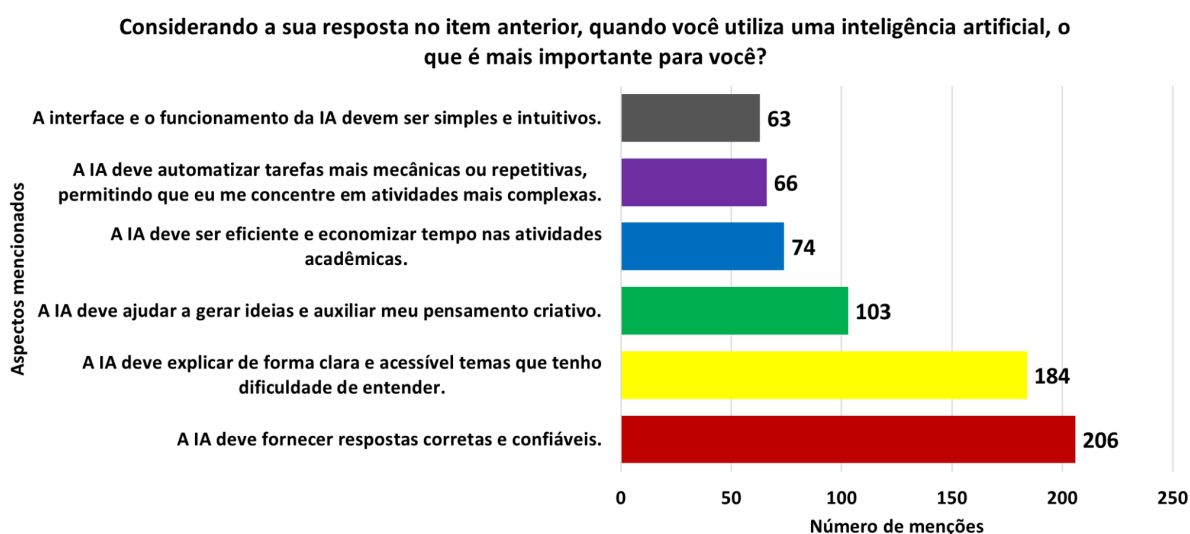


Fonte: Elaboração própria (2025).

O próximo questionamento coleta informações sobre o que cada aluno citou como importante no uso de IA. Esse questionamento também aceitava várias respostas, foram coletadas um total de 696 menções, ou seja, cada aluno atribuiu uma média de dois a três critérios de importância. A Figura 29 indica que entre os respondentes, o aspecto mais mencionado é a confiabilidade das respostas com 206 menções, e a clareza explicativa com 184 menções.

A prevalência de ambas as respostas apontam para um perfil de aluno orientado pela praticidade, mas principalmente pela necessidade de apoio pedagógico, utilizando a IA como um professor auxiliar. O apoio ao processo criativo aparece em terceiro lugar, com 103 menções, apontando um uso específico da ferramenta, aspectos referente a eficiência, automatização e simplicidade de uso (entre 63 e 74 menções) indicam um uso ainda marcado pela conveniência e produtividade.

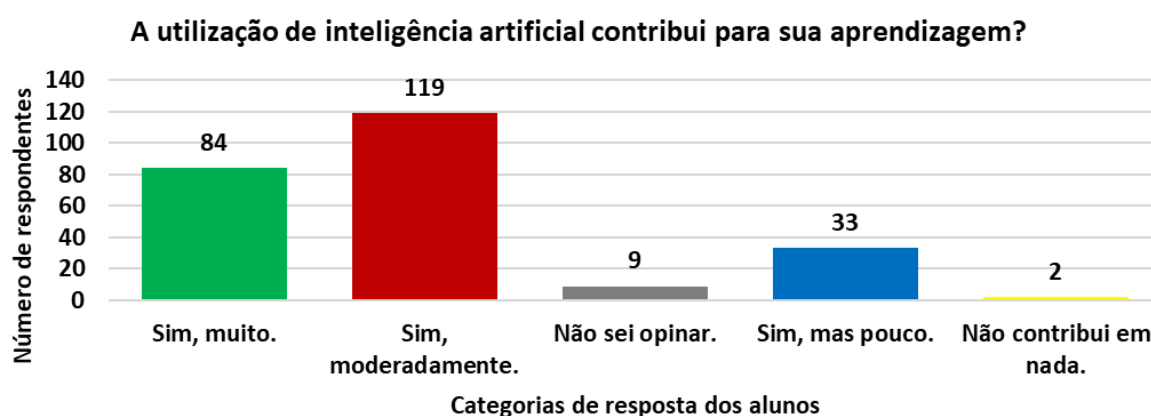
Figura 29 – Aspectos considerados mais relevantes no uso de IA pelos estudantes de graduação.



Fonte: Elaboração própria (2025).

O último dado a ser mencionado na caracterização dos usuários foi percepção discente se houve benefício, relativo à aprendizagem, decorrente da utilização de IA. As respostas foram disponibilizadas conforme uma escala de percepção, variando de “Sim, muito” a “Não contribuiu em nada”. Para contemplar percepções intermediárias, foi oferecida uma alternativa neutra, voltada aos alunos que não souberam avaliar com precisão o grau de contribuição da IA. A distribuição dos alunos em função das respostas consta na Figura 30.

Figura 30 – Percepção dos alunos a respeito da contribuição da IA na aprendizagem.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Dentre os 247 alunos respondentes, quase metade, aproximadamente 48% consideram a contribuição para sua aprendizagem como sendo moderada, enquanto cerca de um terço, algo em torno de 34%, a percebe como tendo uma contribuição

muito significativa para o processo de aprendizagem. Os dados indicam que a grande parte dos alunos, cerca de 82%, percebem a IA como tendo algum grau de contribuição para a aprendizagem. Dada a natureza desse dado, presumimos que quanto melhor for a percepção do aluno relacionada ao uso de IA, maiores são as chances de que esse aluno permaneça utilizando-a, eventualmente aumentando seu uso.

Tal informação aponta para um uso que apesar de silencioso por parte dos alunos, se mostra consistente. Considerando uma parcela tão significativa dos alunos, uma vez que as ferramentas de IA estão aumentando em complexidade, e portanto sua qualidade de maneira alarmante, supomos uma crescente relacionada à percepção dos alunos quanto à contribuição. Os resultados dessa seção apontam para um cenário de adesão ampla e multifatorial. Dado o fato dos alunos apresentarem uma percepção positiva sobre a contribuição da IA para o aprendizado, o período de adesão como tendo seu auge entre 1 e 2 anos.

A alta frequência semanal de uso (56%) aponta o hábito de empregar a Inteligência Artificial já existe há algum tempo, e que essa prática continua, mesmo com alguns erros nas respostas registradas. Os usuários de modo geral são jovens, onde a idade varia entre 19 a 24 anos, cujo uso acadêmico pode variar, porém tendem a atividades relacionadas à produção textual, resolução de problemas e compreensão de conteúdos complexos, sendo o ChatGPT a IA utilizada por cerca de 90% dos 247 alunos respondentes, figurando como um fenômeno educacional emergente, cuja formação acadêmica carece de instruções.

3.5.3. Questões éticas associadas ao uso de IA

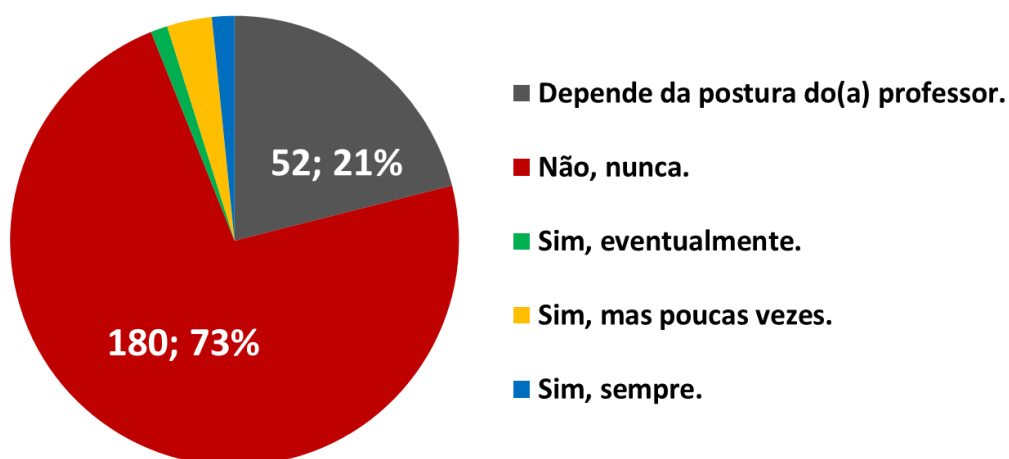
Nos debates acadêmicos sobre IA, a dimensão ética se impõe como um tema inevitável. A utilização de IA como ferramenta facilitadora está geralmente associada a um receio quanto vício ou substituição do processo cognitivo do usuário. Dentro do conjunto de perguntas do instrumento, três questões se destacam como tendo um grande potencial para uma análise segundo a dimensão ética da IA. O primeiro questionamento (II-j) pertinente a tal questão foi o percentual dos alunos que declaram a IA como fonte bibliográfica, ou seja, que utilizam o instrumento para embasar a escrita científica e assumem que o fizeram. Como apresentado na Figura 31, aproximadamente 73%, afirmam nunca declarar uso. Em segundo plano, com 21% dos alunos participantes, temos o grupo que declaram o uso a depender da

postura do(a) professor(a), ou seja, podem fazer parte tanto do grupo que declara como fonte, como integrar o grupo que nunca declara o uso.

No melhor dos cenários, 180 dos 247 alunos, nunca apresentam a IA como fonte, indicando um comportamento predominante entre os alunos, enquanto os 21% se somariam ao grupo dos usuários que sempre declaram, totalizando 23% dos alunos. No pior dos cenários, as duas porções mais significativas se somam e 232 dos 247 respondentes, incríveis 94%, utilizaram IA sem nunca declarar seu uso, esse fato chama atenção até nas melhores prospecções. Levando em conta a ampla gama de atividades exercidas com emprego de IA, o surgimento de tal dado indica uma omissão ativa do aluno, muito provavelmente em função do temor a represálias.

Figura 31 – Percentual dos alunos que declararam IA como fonte bibliográfica.

Ao utilizar inteligências artificiais, você cita elas como fonte bibliográfica?



Fonte: Elaboração própria (2025).

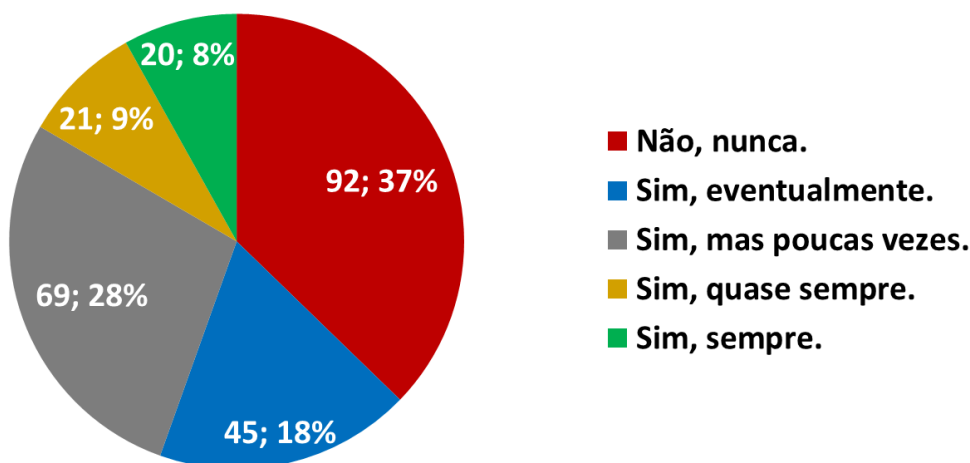
O potencial danoso dessa conduta consiste em privar o aluno de graduação de etapas essenciais no processo formativo. Errar e ser corrigido por um especialista figura como sendo um dos processos de mais alta importância do ponto de vista pedagógico, a utilização de IA inviabiliza tal processo, uma vez que a produção foi obtida por um software, o aluno não é avaliado, e portanto lacunas e deficiências conceituais podem vir a se acumular. Este cenário não existe como mera especulação, uma vez que na Figura 26, 78 alunos declararam a empregar a IA para redação parcial de AEG, enquanto 11 alunos declararam utilizar a IA para redigir integralmente relatórios experimentais, ou seja, não participam de nenhuma etapa do processo de escrita ou análise dos conceitos apresentados, terceirizando totalmente o processo cognitivo envolvido.

O segundo questionamento relevante para análise ética da IA nos referimos a frequência com que os alunos recorrem à IA no contexto das atividades de graduação, não se restringindo ao uso como fonte bibliográfica como na questão anteriormente levantada, mas abrangendo qualquer uma das finalidades descritas na Figura 26, contemplando desde tarefas de natureza experimental até atividades de produção textual e apoio ao aprendizado.

Como ilustrado na Figura 32, se mantém a conduta de omitir a utilização de IA em uma parcela de aproximadamente 37% dos alunos. Ainda que neste questionamento os respondentes tenham declarado mais o uso de IA, supomos que dada a variedade de tarefas realizadas, a declaração pode se apresentar de diversas formas, até as mais informais como um diálogo de laboratório, diferente da dimensão escrita com normas e diretrizes que orientam sua estrutura. Esse comportamento explicaria como 28% dos alunos declaram uso poucas vezes, bem como os 18% restantes, declarando frequentemente.

Figura 32 – Frequência de citação do uso de IA nas atividades acadêmicas.

Ao utilizar inteligências artificiais você declara que fez uso delas?



Fonte: Elaboração própria (2025).

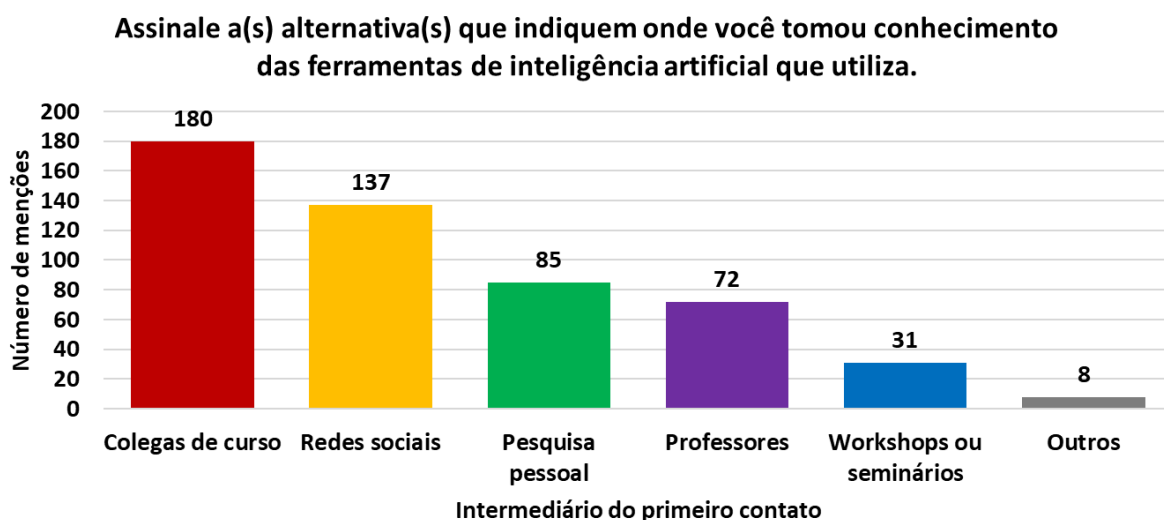
Considerando as duas questões supracitadas, os indícios apontam para um uso intencionalmente omissor da IA no processo e participação da escrita acadêmica, enquanto, em contextos mais amplos, a utilização se mostrou melhor anunciada. O último questionamento a ser analisado foi o meio pelo qual os alunos tomaram conhecimento da IA, ou seja, o intermediário que gerou ou mediou o primeiro contato do aluno com a tecnologia. A Figura 33 apresenta todas as 513

menções às fontes ou intermediários declarados pelos alunos, considerando o número total de respondentes, cada aluno forneceu, em média, duas respostas como origem deste primeiro contato. Em primeiro lugar, com 180 menções, estão os colegas de curso, seguidos por redes sociais (137 menções), pesquisa pessoal (85 menções), professores (72 menções), workshops ou seminários (31 menções), por fim, outros meios receberam apenas 8 menções.

Com base nas respostas obtidas, percebemos que o primeiro contato entre aluno e IA, há uma predominância dos meios informais, principalmente colegas de curso e redes sociais, intermediários com prováveis limitações quanto à capacitação para instruir sobre a forma ética e eficiente de utilização. No sentido inverso, os intermediários mais formais e habilitados para guiar esse processo foram os menos mencionados, sendo “workshops e seminários”, geralmente ministrados por especialistas no assunto, o ocupante da última colocação, com somente 31 menções.

A categoria de “pesquisa pessoal” merece atenção especial em sua análise, esse movimento de busca pode conduzir tanto aos especialistas previamente citados, quanto a usuários com comportamento tecnicista absoluto, isto é, usuários se utilizam a IA independentemente de qualquer questão ética ou educacional.

Figura 33 – Fontes pelas quais os alunos tomaram conhecimento sobre as IA utilizadas.



Fonte: Elaboração própria (2025).

De modo geral, a análise ética revela um contexto contraditório entre um público com uma altíssima adesão às ferramentas e uma baixíssima disposição em

assumir publicamente seu emprego. A omissão ocorre de maneira intencional, principalmente em questões relacionadas à escrita acadêmica, mas também em menor grau nas demais AEG, muito provavelmente em função do receio de represálias. Diante da ausência de diretrizes claras da UNESP e da possibilidade de sanções, percebemos um possível comprometimento do processo formativo. Somado ao fato que o primeiro contato dos alunos com a tecnologia ocorre majoritariamente por vias informais, como colegas e redes sociais, percebemos um hábito potencialmente danoso e facilmente transmissível. A conclusão a que se chega é de absoluta urgência quanto à necessidade de institucionalização de normas e diretrizes para regular e orientar o uso consciente e formativo da IA no ambiente universitário, não somente de química, mas também num contexto educacional em sua totalidade.

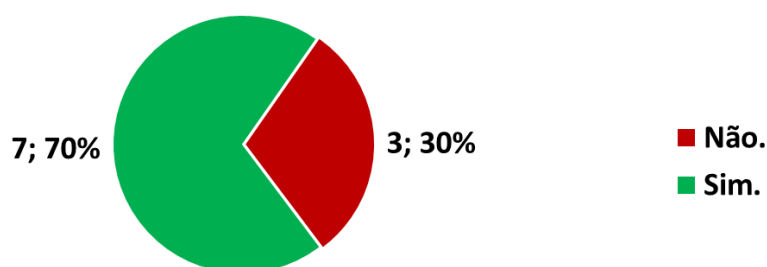
3.6. Mapeamento dos alunos não usuário de IA

O bloco III foi projetado com intuito exclusivo de coletar informações a respeito dos alunos autodeclarados não usuários de IA. Entretanto, o baixíssimo número de alunos que participam desse grupo chamou a atenção da junta de pesquisadores, somente 10 dos 257 respondentes, ou seja 4%, se enquadram em tal categoria. Ressaltamos que todas as inferências e suposições levantadas nesta seção, quando comparadas com a seção anterior, estão mais sujeitas a erros estatísticos, contudo, ainda representam uma parcela da amostra de dados, e portanto demandam atenção.

O primeiro dado levantado entre os não usuários foi justamente a busca, ou não, por informações sobre o uso de IA, a natureza dessa informação atua como um indicador de interesse dos alunos pela ferramenta, 70% dos usuários disseram ter buscado ativamente informações sobre IA, enquanto 30% não se debruçam minimamente sobre o assunto conforme exposto na Figura 34, dentre os não usuários, aqueles que nem mesmo se interessam pelo assunto representam um grupo cuja tendência seja permanecer enquanto não usuários. O desconhecimento tecnológico pode atuar como barreira, enquanto os 30% restantes poderiam eventualmente recorrer ao uso, uma vez que saibam o mínimo sobre IA.

Figura 34 – Busca por informações sobre o uso de IA em atividades acadêmicas.

Você já buscou informações sobre como utilizar essas tecnologias?

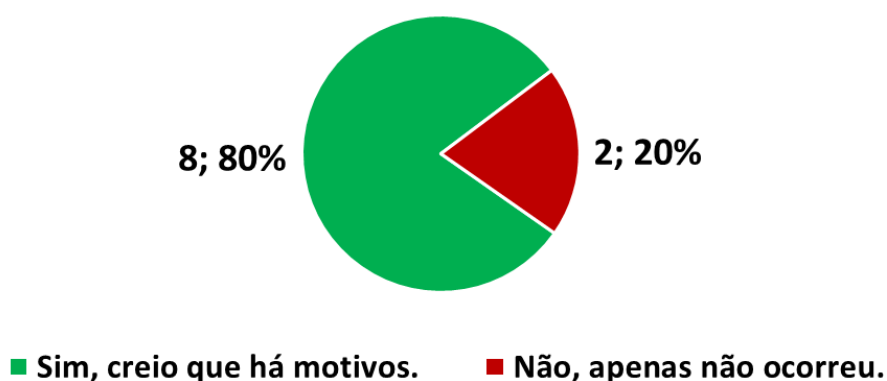


Fonte: Elaboração própria (2025).

Dos dez alunos pertencentes a essa seção, oito declararam a existência de um ou mais motivos para a não adesão à IA, enquanto os outros 20% afirmaram que “apenas não ocorreu” como ilustrado na Figura 35. Ainda que um grupo pequeno, percebemos que a maioria dos alunos não usuários apresenta uma possível resistência. Levantar quais são as causas de tal resistência representa o intuito do próximo questionamento do bloco III.

Figura 35 – Declaração de existência de motivos para a não utilização de IA.

Você acredita que existem motivos para a sua não utilização de inteligência artificial na graduação?



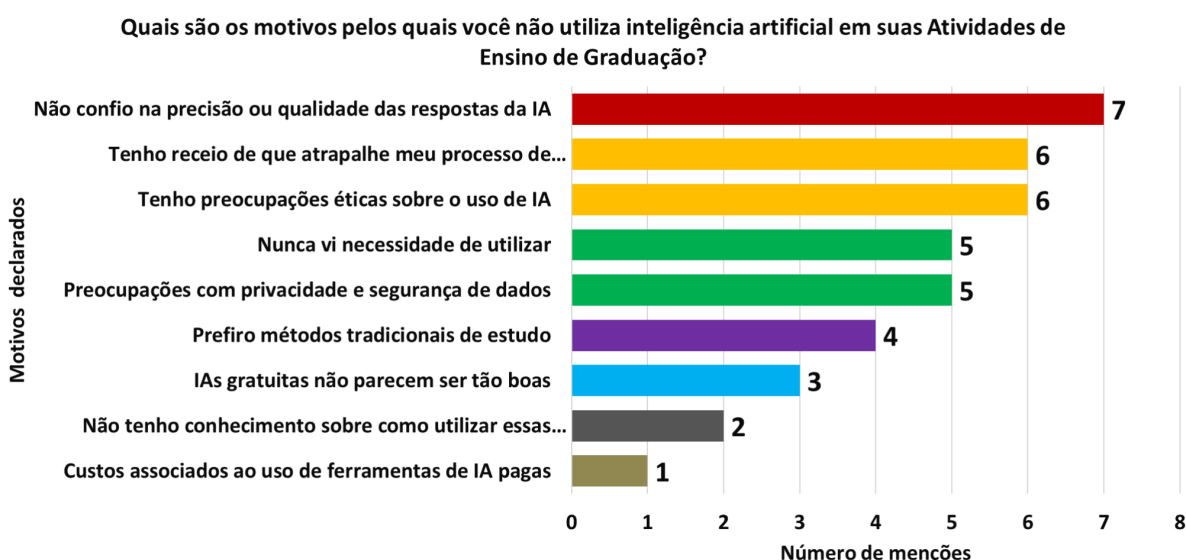
Fonte: Elaboração própria (2025).

O próximo questionamento levantado no bloco III foi projetado para identificar justamente os motivos para a rejeição da IA. Considerando o total de dez alunos e 39 menções, cada aluno declarou, em média, aproximadamente quatro motivos para a não utilização, revelando que, até entre os não usuários, os motivos por trás da rejeição são multifatoriais. Em primeiro lugar, destacado em vermelho na Figura 36,

com sete menções, está a preocupação quanto à qualidade das respostas obtidas a partir da IA; em segundo lugar, destacados em laranja, estão empatados, com seis menções, o receio quanto ao prejuízo da aprendizagem e as preocupações éticas sobre o uso da IA.

Destacados em verde, também empatados, mas na terceira colocação entre os mais citados, estão a preocupação com a segurança de dados e a necessidade de uso que nunca surgiu. Apesar da limitação amostral, o dado sugere que parte dos não usuários recusa utilizar a ferramenta, possivelmente em função da desconfiança ou incerteza, o perfil das respostas aponta para um aluno receoso. Vale ressaltar ambos os alunos que mencionaram não utilizar IA justamente por não saberem fazê-lo, reforçando a hipótese supracitada.

Figura 36 – Motivos para a não utilização de IA em atividades de ensino de graduação.

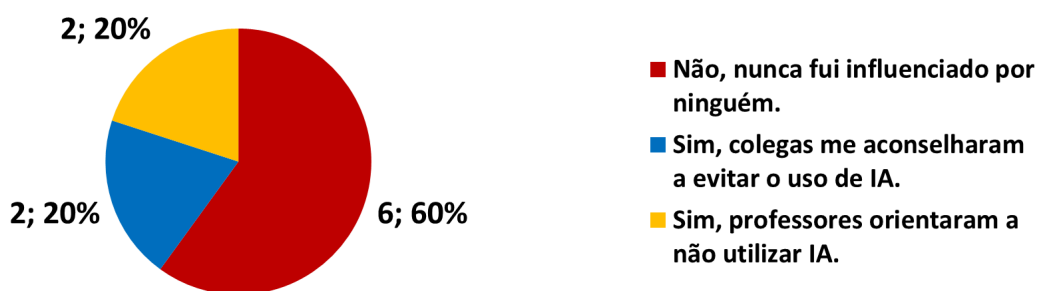


Fonte: Elaboração própria (2025).

Por último, buscamos entender se houve influência externa relacionada à rejeição da ferramenta. Segundo consta na Figura 37, dentre os alunos que autodeclarados como não usuários, 60% afirmaram nunca ter recebido influência advinda de terceiros, outros 20% relataram que professores desincentivaram o uso, os 20% restantes, mencionaram contra indicação vinda de colegas de curso. O resultado aponta que mesmo se tratando de uma amostra reduzida, o fator social desempenha papel perceptível na adesão ou rejeição da IA.

Figura 37 – Motivos externos declarados pelos alunos para não utilizarem IA.

Você já foi influenciado por colegas ou professores a não utilizar inteligência artificial?



Fonte: Elaboração própria (2025).

Em síntese, o grupo de alunos que não utilizam IA se apresenta de forma sensivelmente reduzida em comparação aos usuários. Seu comportamento aponta uma postura cautelosa e desconfiada quanto a IA, o que possivelmente contribui para a resistência ao uso. Dentre as principais justificativas para rejeição estão argumentos baseados na preocupação com a qualidade das respostas, nos riscos éticos associados ao uso e na possível interferência negativa no processo formativo de aprendizagem, sugerindo uma postura com maior grau de reflexão sobre a IA enquanto ferramenta.

De modo geral os alunos reconhecem a existência de tal recurso, buscando se informar a respeito do assunto, entretanto, o posicionamento docente pode influenciar a conduta discente, ou seja, o professor pode interferir no comportamento dos seus alunos, e estes seus equivalentes no sentido de rejeitar o uso. Mesmo diante da limitação amostral, esse grupo integra um elemento importante da pesquisa, contribuindo para compreensão da pluralidade de percepções existentes no ambiente acadêmico sobre as ferramentas disponíveis, apresentando a integração entre IA e ensino superior como um processo não somente tecnológico, mas também social e formativo perpassado por múltiplos fatores.

Além de caracterizar usuários e não usuários, e da discussão ética que demonstrou alta adesão e baixo uso declarado, nos voltamos agora para a investigação de como esses elementos se articulam entre si. Nesta próxima seção, analisamos se dados como o curso, o ano, a idade, o tempo de adoção, a frequência, dentre outros, apresentam associações relevantes, a fim de mostrar padrões, ou convergências que não emergem em análises descritivas isoladas. Nosso objetivo foi testar hipóteses derivadas de descobertas anteriores e, com maior

precisão, segmentando os dados e qualificando os modos pelos quais a IA se integra ao cotidiano acadêmica diária dos estudantes.

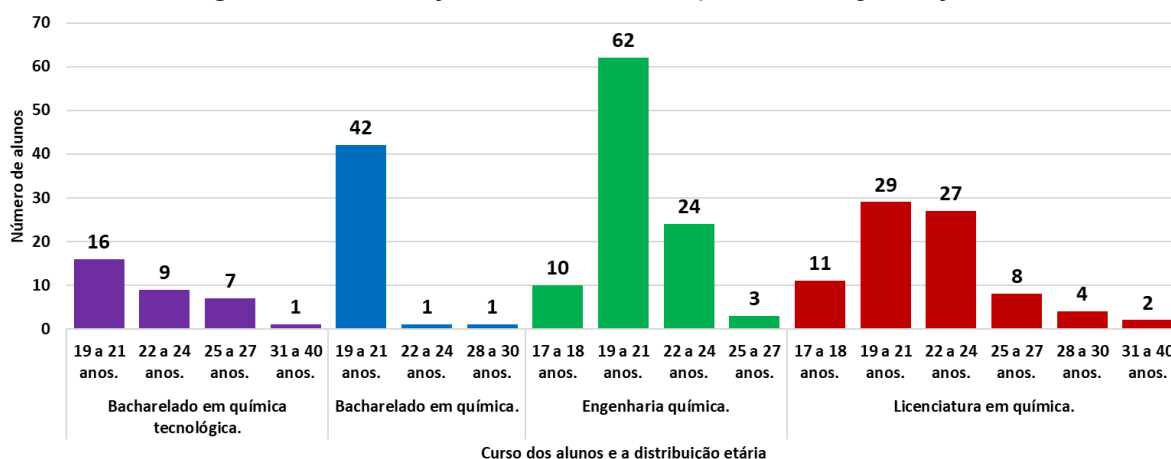
3.7. Inter-relações entre as Variáveis Investigadas

Findada a análise descritiva dos dados sobre o perfil dos respondentes, o mapeamento dos usuários e não usuários, avançamos em direção de uma análise cruzada entre os dados coletados. Segundo Marconi e Lakatos (2021), a análise relacional pretende verificar se a associação entre dados isolados, permitindo a identificação de tendências e padrões de comportamento no conjunto dos dados. Cada dado coletado apresenta seu valor individual, porém, como peças de um quebra-cabeça, podem apresentar um conjunto de informações até então ocultos.

3.7.1. Relação entre a faixa etária dos discentes e a modalidade de curso de graduação

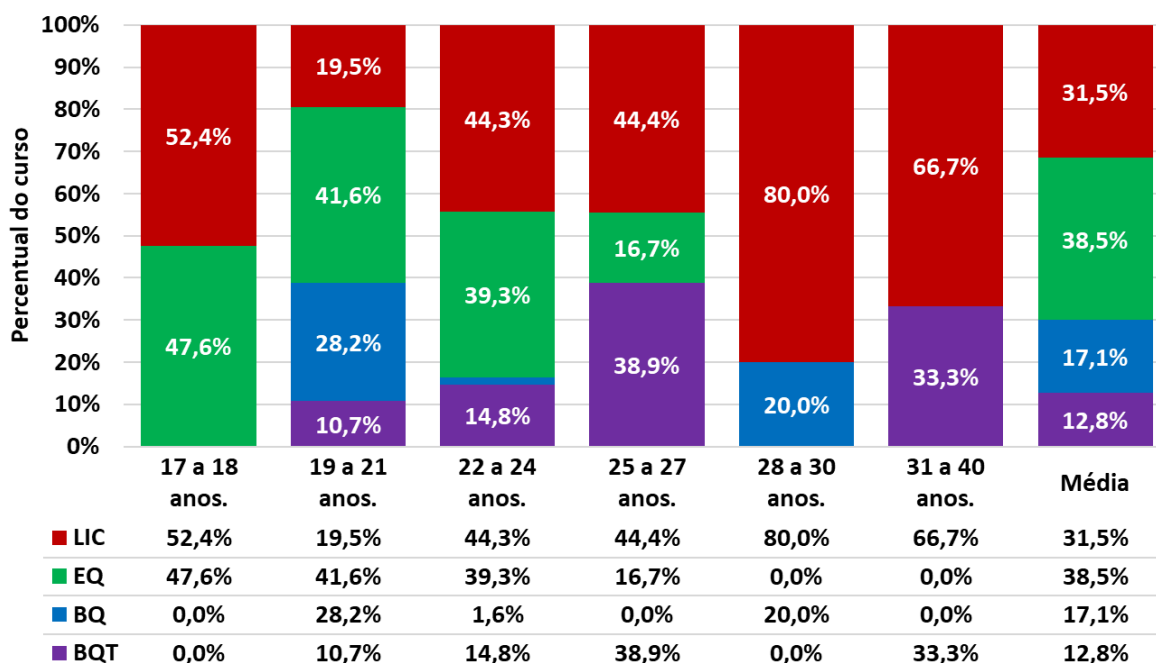
As duas primeiras informações coletadas no instrumento, ou seja, a idade e o ano de curso, respectivamente, apontam que entre os respondentes, há uma homogeneidade relativa entre os cursos alunos, cuja idade se concentra entre 19 a 21 anos. Contudo, separadas tais informações podem levar o leitor a enxergar apenas uma fração do contexto acadêmico, partindo de um gráfico que colapse ambos os dados em somente uma representação, podemos analisá-los segundo outra perspectiva, até então oculta. A Figura 38 demonstra a distribuição absoluta dos alunos de cada curso, subdividindo os respondentes segundo sua faixa etária.

Percebemos que independentemente do curso, há uma sensível parte expressiva participantes entre a idade de 19 e 21 anos nos cursos de EQ (62 alunos) e Bacharelado em Química (42 alunos), enquanto a Licenciatura e a Química Tecnológica exibem maior dispersão etária, porém mantendo a predominância desse grupo. Nessa primeira leitura, percebemos um perfil muito mais homogêneo nos cursos de caráter integral (EQ, BQ e BQT), enquanto os participantes que compõem a licenciatura, um curso sabidamente noturno, onde diversos alunos atuam no mercado de trabalho, apresentam um perfil etário mais heterogêneo, abrangendo diversas idades em valores significativos.

Figura 38 – Distribuição das faixas etárias por curso de graduação.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Apenas a distribuição absoluta não é suficiente para analisar a participação de cada perfil etário na composição total de um curso. Para cumprir tal objetivo, realizamos a normalização da amostra, ou seja, somados os alunos que compõem determinado perfil etário calculamos com base nesse valor, a porcentagem de cada curso no segmento tratado, conforme exposto na Figura 39. Por exemplo, 4 dos 5 alunos com idade entre 28 e 30 anos são graduandos de química, proporcionalmente 80%, como visto no gráfico. Percebemos que o movimento de conversão dos dados absolutos e percentuais revelou um panorama que compensa a diferente de respondentes entre os cursos. Conforme analisado, a licenciatura, se apresenta como maioria em todos os perfis etários, exceto justamente entre os 19 a 21 anos, onde representa menos que a quinta parte dos respondentes, aproximadamente 19,5%. Ao final consta a média de cada curso em função do total de alunos.

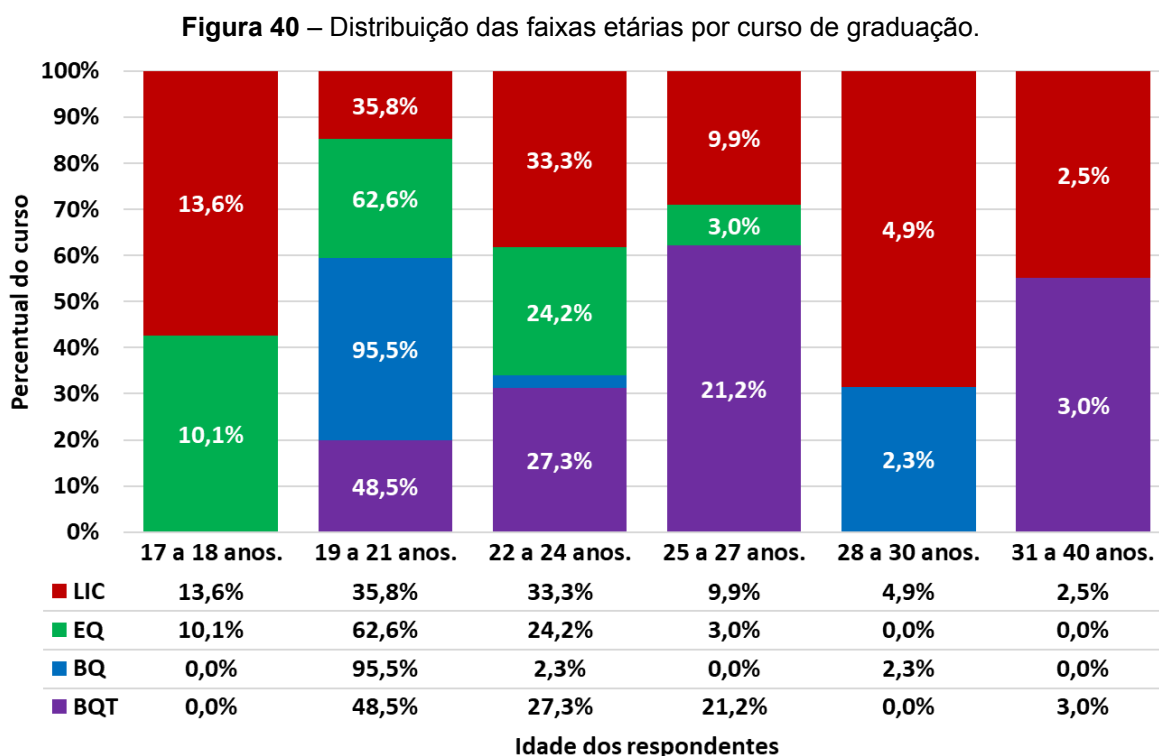
Figura 39 – Porcentagem dos alunos em função da modalidade de curso e sua idade.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Informações de tal natureza revelam a vulnerabilidade de decisões obtidas a partir de uma visão monocrática ou isolada. Após a comparação dos dados, podemos observar que afirmações levantadas considerando somente a faixa etária mais comum dos alunos apresentam uma natureza excludente no que se refere ao curso de licenciatura. A Figura 40 surge com o intuito de apresentar a participação dos cursos em segmentos específicos e, portanto, inverte o ponto de vista ao representar a composição percentual dos cursos dentro de cada faixa etária. O gráfico escolhido para tal ilustração apresenta uma estatística empilhada. Nesse tipo de gráfico, os mesmos quatro alunos com idade entre 28 e 30 anos deixam de representar 80% e passam a corresponder a 4,9%. Isso ocorre porque, nesse tipo de gráfico, a comparação é feita com o total de alunos do curso, de modo que quatro alunos equivalem a 4,9% dos 81 matriculados na Licenciatura apresentando a idade referida, lógica que se aplica igualmente aos demais valores apresentados.

Em posse da representação gráfica, analisado justamente o perfil dos respondentes de 19 a 21 anos, percebemos que 62,6% dos alunos da engenharia, 48,5% do bacharelado, pertencentes a esse grupo, impressiona o fato de 95,5% dos graduandos do bacharelado em química pertencem somente a essa faixa etária. Enquanto a licenciatura se manteve dispersa, representando a proporcionalmente a menor parcela dos graduandos, ou seja, apenas 35,5% de todos os alunos da

licenciatura se enquadram nesse perfil. O perfil dos graduandos em engenharia pertencem majoritariamente, ao segundo e terceiro perfil etário, aproximadamente 86,8%, ou seja, apresentam em sua maioria de 19 a 24 anos, a distribuição dos alunos do bacharelado tecnológico surpreende, apresentam um espectro etário maior.

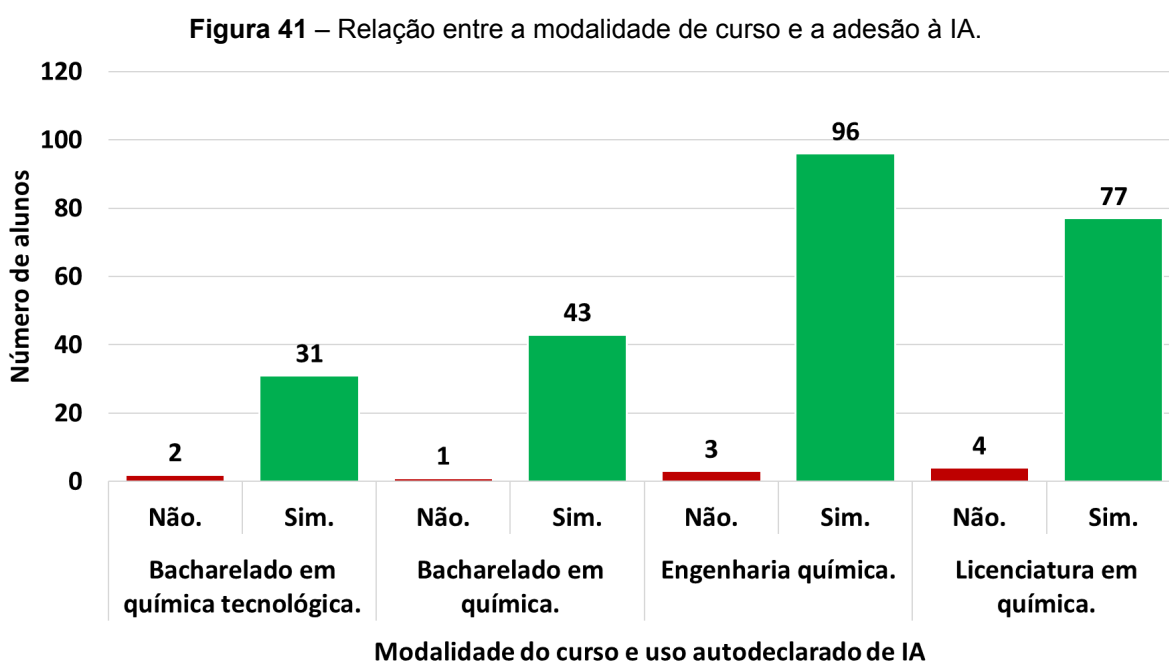


Fonte: Elaboração própria (2025).

Partindo do conjunto de evidências em direção a uma consideração a respeito dos dados, entendemos os alunos enquanto um grupo diversificado. Ainda que 58% dos respondentes pertencem à faixa etária de 19 a 21 anos, considerações ou políticas educacionais propostas com base somente no fator etário resultam em um movimento de exclusão principalmente da licenciatura, ainda que de maneira secundária outros cursos, principalmente ao bacharelado tecnológico. Se tratando de um fenômeno recente, a efetividade das diretrizes curriculares da UNESP, bem como suas políticas educacionais serão tão somente mais efetivas quando considerarem a diversidade etária dos alunos de sua instituição, resultando na proposição de uma estratégia multidisciplinar e transgeracional visando o processo formativo de seus alunos.

3.7.2. Variação da adesão à IA segundo a modalidade e ano de curso

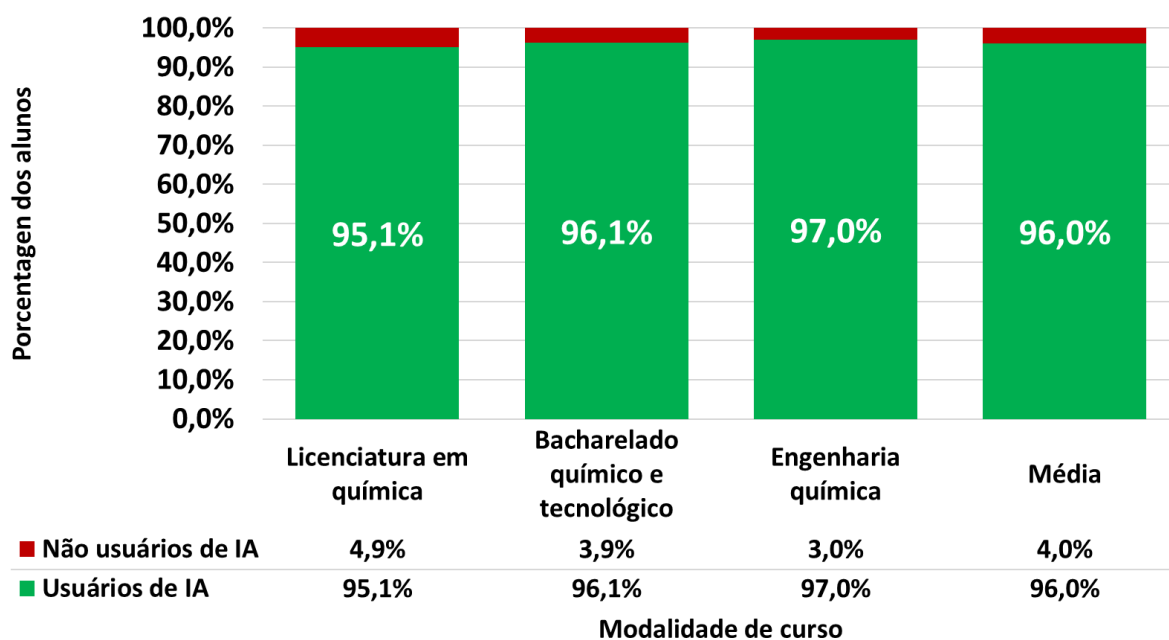
A análise de comparativa em função do curso e da adesão atua como embasamento para argumentação a respeito da existência ou não de uma modalidade acadêmica mais adepta a IA, jamais em busca de culpados ou de descredibilização, mas sim com interesse em tentar levar padrões a partir dos dados que se apresentam. A Figura 41 apresenta o valor absoluto dos usuários e não usuários, segregados pela modalidade curso.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Em um primeiro momento a Figura 42 serviria eventualmente de base para uma análise equivocada, cuja afirmativa seria que os alunos da engenharia química (EQ) utilizam mais dos que alunos do bacharelado químico (BQ), contudo, tal afirmação está fundamentalmente incorreta, uma vez que a para afirmações de tal natureza foi necessária uma análise proporcional dos alunos, com base na amostra que se apresenta, e não em seus valores absolutos. A Figura 42 apresenta a taxa proporcional de adesão por modalidade de curso, bem como a média entre todos os cursos. A pequena diferença entre os cursos não representa uma variação significativa, o que se percebe é a adesão quase total pelos discentes, independentemente do curso a porcentagem de alunos usuário de IA é de aproximadamente 96%, com uma margem de erro de 1% para mais ou para menos.

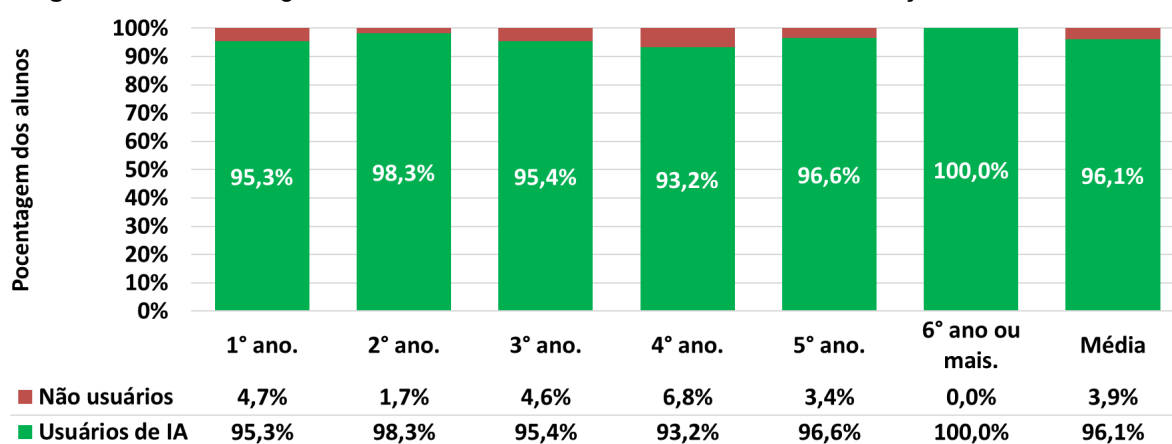
Figura 42 – Proporção de alunos usuários e não usuários de IA segundo o curso.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Com base no padrão de adesão, é possível afirmar que não existe curso onde há predominância tanto de adesão quanto de recusa pela ferramenta, embasando as alegações anteriores que atestam o uso de IA como um fenômeno social e multigeracional conforme visto na seção anterior. Cruzando os dados referentes ao ano de curso e a adesão, realizamos uma análise de possíveis correlações entre o decorrer da graduação e a adesão. Obtivemos após normalização dos dados a Figura 43.

Figura 43 – Porcentagem de alunos usuários e não usuários de IA em função do ano de curso.

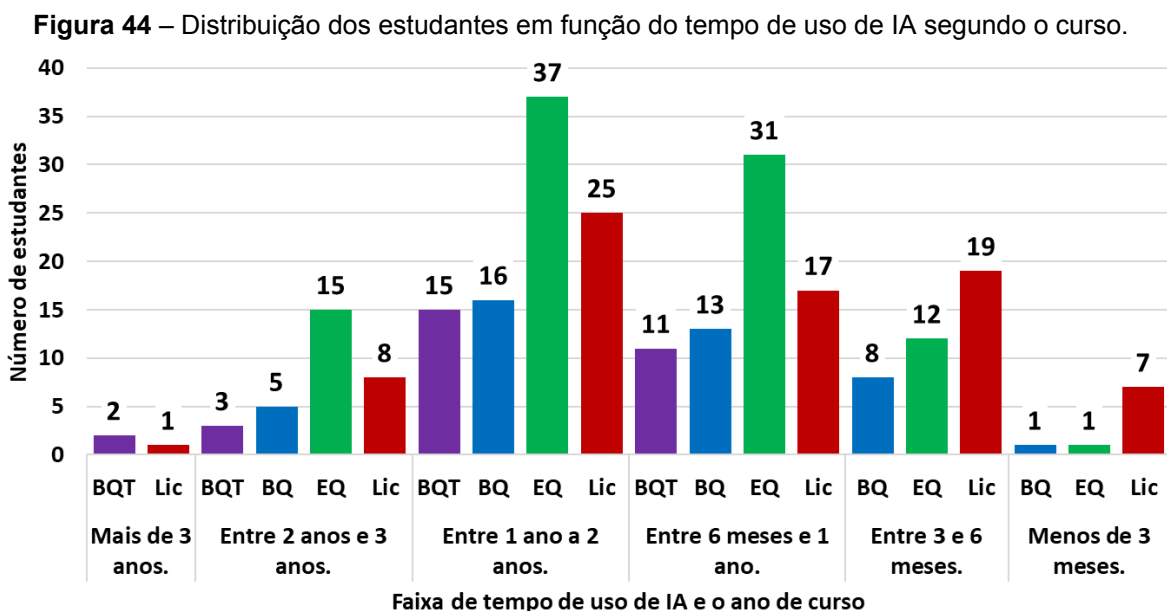


Fonte: Elaboração própria (2025).

O gráfico normalizado em função da amostra de cada ano, apresentado na Figura 43 aponta para uma conclusão parecida, ainda que a variação seja relativamente maior, cerca de 3,4% para mais ou para menos, independente do ano de graduação a adesão à IA é praticamente total entre os discentes. Em suma, independente tanto da modalidade de curso, quanto do período da graduação, as taxas referentes ao uso de IA são perceptivelmente altas entre os alunos.

3.7.3. Relação entre o período do primeiro contato com a IA segundo a modalidade de curso

Partindo das premissas apontadas nas seções anteriores, referentes a um uso generalizado, independente do ano ou modalidade de curso, buscamos entender a data do primeiro uso, com intuito de estabelecer um possível padrão cronológico de adesão em cada curso. A distribuição dos alunos em ordem do uso mais antigo, datando de mais de anos, até o uso mais recente, tendo ocorrido até três meses atrás, é apresentada na Figura 44. Entendemos uma certa predominância do período entre 1 a 2 anos atrás, com relevante participação do período subsequente conforme consta no gráfico.

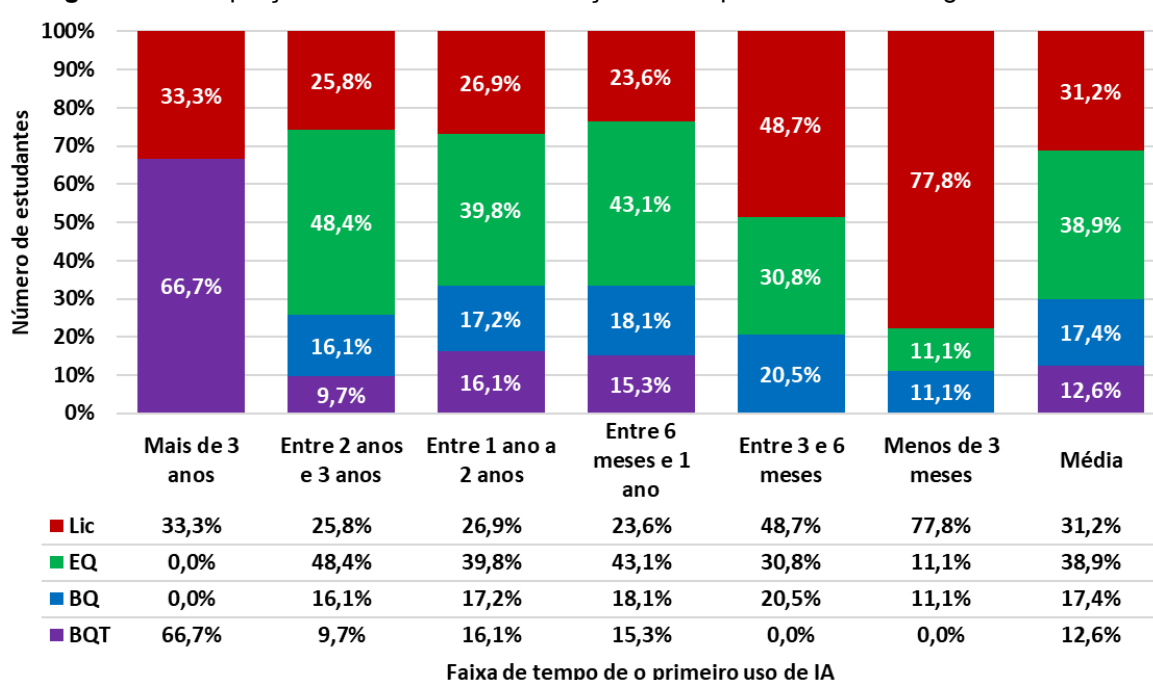


Fonte: Elaboração própria (2025).

Após a normalização obtivemos o gráfico apresentado na Figura 45. Com base nisso, observamos uma distribuição distinta a depender da modalidade do curso. Apresenta considerável da engenharia química em mais vários setores com

48,4% a 43,1% entre um e dois anos de uso, demonstrando uma presença estável e significativa em vários segmentos, muito em função do alto número de participantes da pesquisa. O bacharelado apresenta um momento de adesão destoante entre ambas modalidades. Enquanto o BQT declarou um início de uso mais precoce, o BQ segue a tendência da EQ. Os licenciandos (LIC) apresentam novamente um perfil distinto dos demais alunos, sendo o grupo cuja adesão ocorreu de maneira mais tardia em comparação com os demais cursos.

Figura 45 – Proporção dos estudantes em função do tempo de uso de IA segundo o curso.

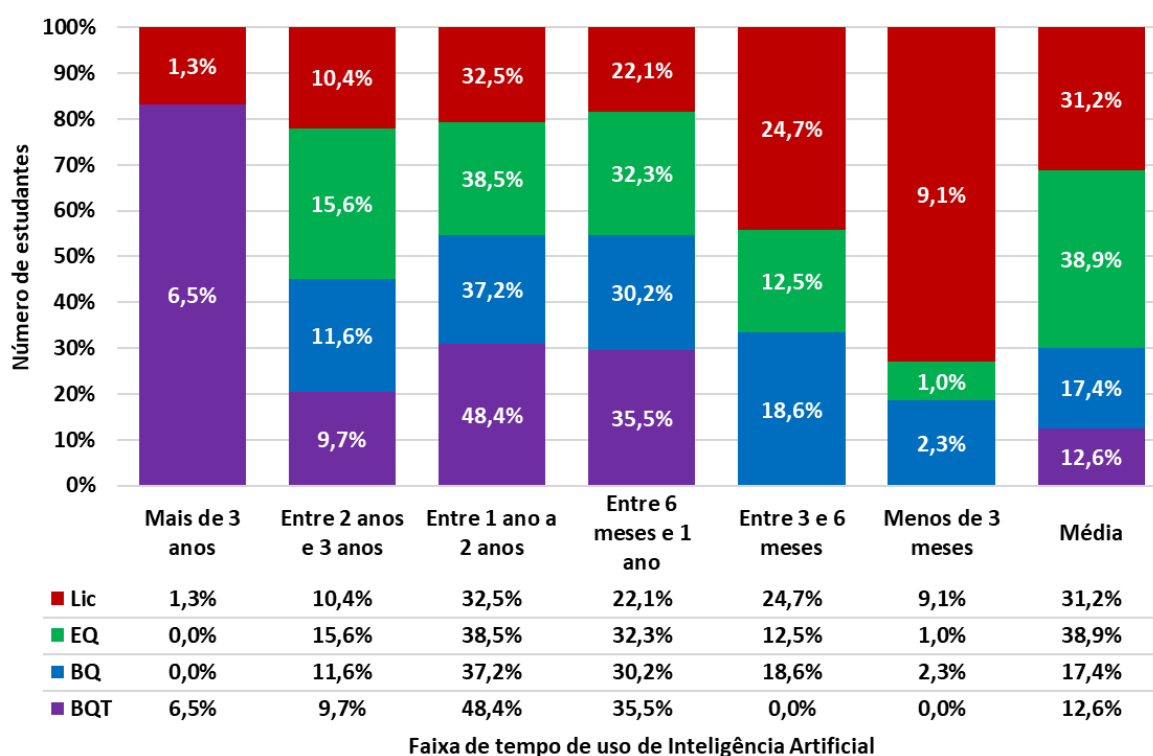


Fonte: Elaboração própria (2025).

Ainda sim, dada a disparidade de respondentes em cada curso é necessária uma representação que baliza não somente a profusão de dados de uma distribuição simples, mas também a disparidade entre o volume de alunos de cada curso, de tal forma que a Figura 46 apresenta o percentual quanto alunos do referido curso, pertencem a cada segmento cronológico. O percentual de quantos alunos de cada curso os dados compõem o segmento permite que observemos uma tendência, um descompasso temporal entre a licenciatura e os demais cursos. A suposição levantada com base nos dados aponta três estágios distintos de integração tecnológica. Os alunos do BQT despontam como curso entusiasta da tecnologia, com uma adesão iniciada e findada mais precocemente.

Os alunos da EQ e do BQ aparentam ter incorporado a IA à rotina acadêmica de maneira relativamente parecida, não tão logo quanto foi lançada, mas o pico de adesão, ou seja, o momento onde a maior parte dos alunos declarou aderir foi entre 1 e 2 anos atrás. O último perfil de adesão se referiu aos licenciados, esse grupo aponta uma adesão mais retardatária, segundo afirmação dos próprios alunos, até 6 meses atrás 33,7% dos respondentes ainda não utilizava IA, em contraste aos alunos do BQT, onde 100% dos respondentes declararam utilizá-la a mais dos que a referida data.

Figura 46 – Proporção dos estudantes em função do tempo de uso de IA segundo o curso.

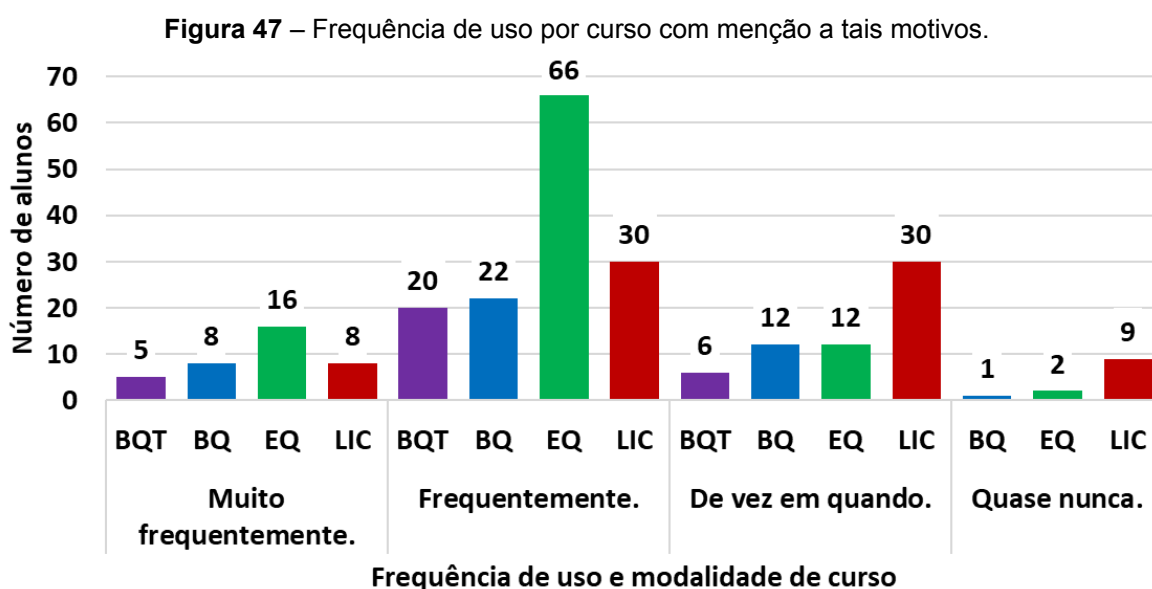


Fonte: Elaboração própria (2025).

As razões para padrões de adesão tão distintos variam segundo o curso, e portanto dada a variedade discente, impossíveis de serem triados com exatidão. O que se pode afirmar é a discrepância entre os dados coletados em cada curso, evidenciando que até mesmo entre modalidades de curso semelhantes como o bacharelado químico e bacharelado tecnológico, há discrepâncias. Caberia todo um novo movimento investigativo somente para sanar um questionamento de tal natureza.

3.7.4. Frequência de uso de IA conforme o curso de graduação

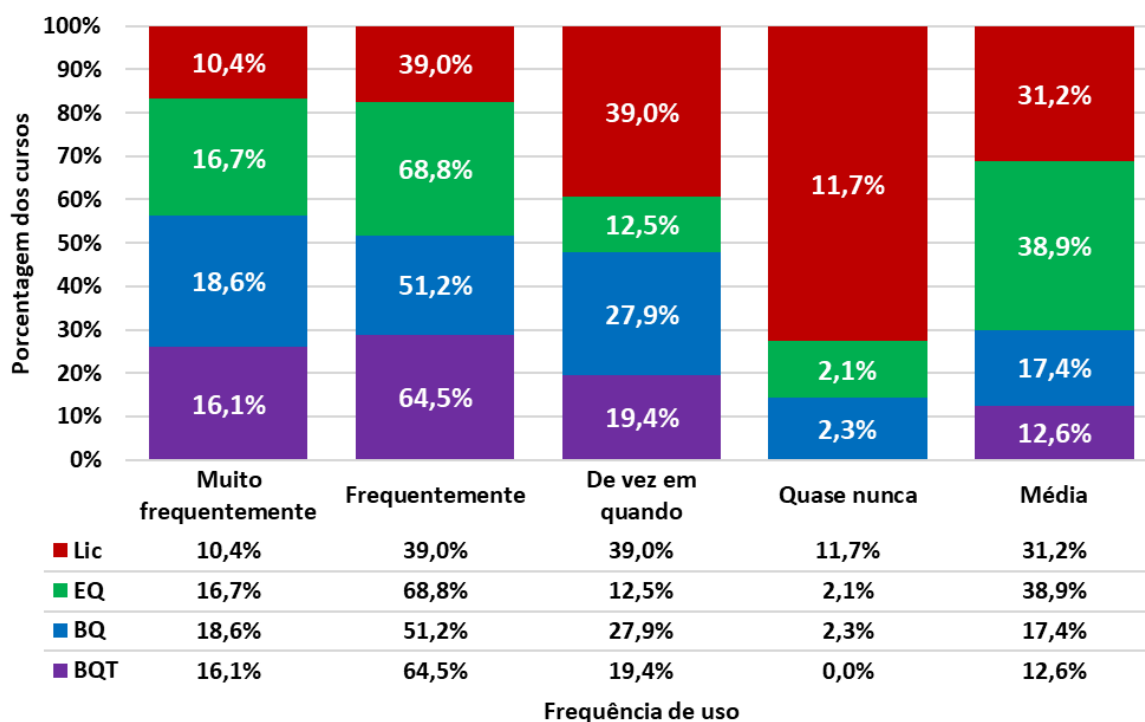
Na sequência, buscamos entender se há ou não uma correlação entre a modalidade de curso e a frequência de uso de IA. A Figura 47 ilustra a distribuição absoluta entre a frequência de uso e os quatro cursos de química da UNESP de Araraquara, organizados em função da frequência, indo do uso diário ao aluno que recorre à IA esporadicamente. O desafio, portanto, não é somente quantificar o uso de IA, mas qualificar a interação para que ela transcenda o caráter utilitarista e se converta em instrumento de pensamento autônomo.



Fonte: Elaboração própria (2025).

A Figura 48 apresenta o gráfico corrigindo a discrepância entre o volume de alunos de cada curso. Os alunos que declararam um uso frequente ainda figuram em sua maioria, 39% dos licenciados, 51,2% dos alunos do bacharelado, 64,5% do bacharelado tecnológico e incríveis 68,8% dos engenheiros em formação. Entre os alunos cujo uso de IA é muito frequente, ou seja, diário, todos os cursos participam de maneira relativamente homogênea, com exceção da licenciatura, onde apenas 10,4% dos alunos dessa modalidade recorrem à ferramenta com tal frequência.

No sentido oposto, a participação da licenciatura se mostra inversa à frequência de uso, representando a maior parcela dos alunos cujo uso é “De vez em quando”. O grupo dos usuários que recorrem à ferramenta poucas vezes no mês e que declararam utilizar a IA “Quase nunca”, encontra 11,7% dos alunos, uma parcela muito mais significativa se comparada com as outras modalidades.

Figura 48 – Motivos externos declarados pelos alunos para não utilizarem IA.

Fonte: Elaboração própria (2025).

O padrão encontrado nos dados aponta para uma relativa semelhança encontrada quando levantada a correlação entre a modalidade de curso e a data desde o primeiro uso. O que se conjectura é um perfil de alunos característicos de cada curso. Os alunos do BQT adotaram a ferramenta anterior aos demais cursos, somada a frequência declarada entendemos como um hábito estabelecido.

O padrão de uso da licenciatura indica uma dimensão pedagógica, uma vez que em tal curso se apresenta a profundidade e seriedade do processo de aprendizagem, ou traduz somente o fato que o uso mais recente não sedimentou o mesmo hábito entre os licenciandos. Em suma, o conjunto dos dados sugere que a relação entre modalidade de curso e tempo de uso da IA não é meramente cronológica, mas pedagógica e cultural.

A análise inter relacional apresenta particularidades até então ocultas na coletânea de dados, apresentando e permitindo uma análise segundo uma perspectiva secundária. Independentemente do curso, a IA apresenta taxas de adesão proporcionais à média, ou seja, aproximadamente 96%, o período da graduação também afetou pouco a natureza de tal comportamento, apresentando uma relação adesão rejeição relativamente parecida em todos os grupos estudados.

Ainda sim o público varia em função do curso, enquanto o curso de licenciatura apresentou uma adesão tardia, somado a um público etariamente mais diversificado, as demais modalidades apresentaram um perfil mais homogêneo de alunos entre 19 e 21 anos, cujo primeiro uso da tecnologia data de um período anterior.

Esse descompasso temporal entre as modalidades de cada curso sugere que o de IA nas AEG não se limita a uma questão cronológica, mas também cultural e pedagógica. Sendo assim, as políticas educacionais da instituição devem considerar tais especificidades, projetando uma abordagem multidisciplinar e transgeracional, a fim de gerir e fiscalizar de maneira eficiente o uso consciente de tal instrumento, de modo a contribuir com o processo de aprendizagem dos discentes em vez de substituí-lo.

4. CONCLUSÕES

Entendemos que presente trabalho de conclusão de curso conseguiu caracterizar o uso de IA por graduandos de cursos relacionados à Química da UNESP de Araraquara, por meio da aplicação de um formulário autoral validado por juízes. A análise dos dados coletados, e da análise comparativa revelou parâmetros e considerações importantes sobre o uso de IA entre os alunos. De maneira geral os alunos pertencem a um perfil jovem, com 58% dos alunos na faixa etária de 19 a 21 anos, contudo apesar de representarem a maioria dos discentes participantes da pesquisa, esse grupo não representa todos os cursos de maneira proporcional, somente a terça parte dos licenciados, cerca de 35% do total de alunos, indicando um perfil etário mais diversificado quando comparado aos demais.

No que se refere a relação adoção/rejeição do uso a IA, dos 257 alunos participantes, 247 se autodeclararam usuário de IA, aproximadamente 96%, enquanto apenas 10 alunos afirmaram não realizar uso de tal tecnologia em suas atividades de ensino de graduação. A proporção entre os usuários e não usuários se manteve independente do curso, onde todas as modalidades apresentaram taxas de adesão próximas aos mesmos 96%, o avanço da graduação também não interferiu na adesão, a pouca oscilação dos resultados ainda representa uma alta utilização independentemente do ano de graduação.

Notamos que no que se refere a padrões de uso, o perfil dos alunos da licenciatura se destaca dos demais. A Licenciatura, voltada a uma formação altamente reflexiva, com ênfase em questões relacionadas ao aprendizado e noções que envolvem a formação do conhecimento, apresenta um possui um perfil distinto dos cursos cujo viés técnico é mais presente, como os cursos de engenharia ou bacharelado químico e tecnológico. Os cursos com caráter mais técnico declararam um uso mais precoce (a maior parcela declarando utilizar a mais de 6 meses), e mais frequente. Em contrapartida a licenciatura, onde o uso é menos frequente e em boa parte (cerca de 35%) mais recente.

Somados os respondentes autodeclarados “Frequentemente” e “Muito Frequentemente” abrange aproximadamente 69,8% dos alunos bacharelado químico, 80,6% do bacharelado químico tecnológico e incríveis 85,5% dos alunos da graduação de engenharia química, em contrapartida, percebe-se uma

discrepância quando entre os licenciandos 49,4% se enquadram nessa mesma categoria. No que se refere ao uso propriamente dito, a principal razão citada pelos discentes para justificar o uso de IA é a facilidade na compreensão de tópicos complexos, destacando a IA como uma ferramenta auxiliadora, apresentando frequentemente um papel de professor, tutorando e auxiliando os alunos em suas atividades.

Dentre as IA mais utilizadas está em primeiro lugar com 223 menções o ChatGPT, aproximadamente 90% dos alunos declararam utilizá-lo, na sequência o Gemini com 161 menções, representando cerca de 59% dos alunos e o DeepSeek com 121, cerca de metade dos alunos tendo declarado seu uso, ambas compartilham a característica de ser ferramentas de IA generativa, ou seja, voltadas para a produção de material, todas (em especial o ChatGPT) são voltadas para a produção de linguagem natural e escrita humanizada, indicado o principal uso dado pelos discentes.

No que tange a qualidade das respostas, ainda que os alunos classificassem as respostas com boas ou regulares, ou seja, apresentavam algum nível de informação equivocada, 48% dos alunos declararam que a IA contribuiu moderadamente para sua aprendizagem, enquanto 34% declaram que contribui muito. O contraste de declarar uma informação como parcialmente correta e ainda sim contribuir para a aprendizagem levanta questionamentos a respeito da perpetuação de tais equívocos no processo de formação desse aluno. O meio onde ocorreu o primeiro contato chama atenção pela informalidade, uma vez que a capacitação profissional é inversa a popularidade do meio de propagação, ou seja, colegas e redes sociais, estão entre as formas mais frequentes de contato com a IA, enquanto *workshops* performou pior, ou seja, a menor parcela dos alunos conheceu a IA por intermédio de um especialista.

A dimensão ética também merece destaque, uma vez que no melhor dos cenários por volta de 73% dos alunos afirmaram nunca declarar o uso de IA como fonte bibliográfica. No pior dos cenários esse número pode chegar a 94% de todos os alunos entrevistados, uma vez que 21% do total de alunos declara ou não uso, a depender da postura do professor. Evidenciando uma postura deliberadamente omissa quanto a utilização de tal tecnologia. Em atividades de modo geral mantiveram o maior grupo como sendo os alunos que não declaram uso nunca (cerca de 37%). Os demais segmentos ainda declaram um uso esporádico, somente

18% declaram uso sempre ou quase sempre, apontando para uma postura mais flexível quando não se trata de produções escritas, mas ainda sim de ocultação intencional da IA como partícipe das atividades.

Entre os não usuários percebemos que apesar da limitação amostral, há uma tendência há preocupações éticas, relacionadas ao aprendizado e a segurança de dados, sendo a desconfiança referente a qualidade das respostas o motivo mais mencionado para a não utilização do software. Sete dos dez alunos não usuários declararam ter buscado informações sobre a IA, indicando que há uma parcela de discentes que possivelmente desconhece a tecnologia, apesar de ser a parcela minoritária. Quanto a razões externas, quatro dos respondentes declararam existir de fato questões externas relevantes para a não utilização, enquanto outros seis afirmam ser uma decisão de cunho individual.

Além do objetivo geral, consideramos como atingidos os objetivos específicos relacionados a quantificação da porcentagem de alunos que utilizam ferramentas de IA em atividades de ensino de graduação; a classificação das IA mais empregadas pelos alunos, a frequência de uso e a duração desse uso; a identificação dos motivos que levam os alunos a optar por ferramentas de IA; e a verificação de padrões de uso emergentes a partir dos dados coletados.

O que se entende como usuário de IA nos cursos de química da UNESP de Araraquara são perfis transgeracionais, de diversos cursos, que ainda que diversificados apontam todos para um cenário de cada vez mais adesão da IA no cotidiano acadêmico e nas atividades de ensino de graduação. O que se espera para os próximos anos, dado o aumento da complexidade e qualidade das IA fornecidas para o público geral, é um cenário de cada vez mais integração entre os alunos e a tecnologia.

A realidade se apresenta periclitante, nos faltam enquanto instituição de ensino sanar as lacunas normativas quanto ao uso de IA na graduação. Assim, mais do que um mero desafio tecnológico, a IA sugere à universidade a necessidade de reconsiderar suas abordagens de ensino em uma era de máquinas pensantes, sob o risco de formar alunos que, embora tecnicamente competentes, possam carecer de uma compreensão ética em relação à sua própria criação.

Entendemos o fenômeno da inteligência artificial como uma pandemia digital, não pela sua natureza biológica, mas pela forma acelerada e descontrolada com que se dissemina entre os indivíduos conectados, alterando sua conduta, possivelmente

prejudicando sua formação acadêmica. Tal como um agente infeccioso, a IA se propaga de aluno para aluno, frequentemente sem mediação institucional ou orientação adequada. Os dados obtidos indicam que o primeiro contato com essas ferramentas ocorre majoritariamente por vias informais, como colegas de curso e redes sociais, canais que favorecem uma difusão espontânea, porém carente de fundamentos éticos e pedagógicos.

Esse repasse horizontal transforma o ambiente acadêmico em um vetor de propagação digital, no qual o uso da IA se normaliza e se reproduz com rapidez, muitas vezes sem reflexão crítica. Assim, mais do que uma ferramenta, a IA se infiltra nas práticas de estudo, escrita e pesquisa, e exigindo, portanto, uma resposta institucional e coletiva. Se a próxima pandemia for digital, nós, enquanto graduandos, constituímos o principal grupo de risco, pois, se mal utilizada, a maior vítima da IA será a qualidade da nossa própria formação acadêmica.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; COLUCI, Marina Zambon Orpinelli. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciencia & saude coletiva**, v. 16, p. 3061-3068, 2011.
- ALMEIDA, Douglas Cezars Augusto Rodrigues de. **Concepções de professores e professoras sobre o planejamento didático-pedagógico: elaboração de um instrumento de pesquisa**. 2025. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2025.
- CASTRO, Jorge Luiz; FERNANDES, Silva Maria Wilda; DE ALMEIDA, Rosa Livia Freitas. **Estatística e Probabilidade**. História, v. 9, p. 3, 2015.
- EICHENBERGER, Audrey; THIELKE, Stephen; VAN BUSKIRK, Adam. A case of bromism influenced by use of artificial intelligence. **Annals of Internal Medicine: Clinical Cases**, v. 4, n. 8, p. e241260, 2025.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C.; REIS NETO, A. C. dos. Survey de experiência como pesquisa qualitativa básica em administração. **Ciências da Administração**, v. 22, n. 56, p. 125-137, 2020.
- GIRAFFA, L.; KHOLS-SANTOS, P. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep learning**. MIT Press, 2016.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: **Atlas**, 2003.
- LEITE, B. S. Inteligência Artificial e Ensino de Química: uma análise propedêutica do ChatGPT na definição de conceitos químicos. **Química Nova**, v. 46, p. 915-923, 2023.
- LENZ, Geanderson. **Sumário visual conciso de arquiteturas de Deep Learning**. Drafter AI (Medium), 23 ago. 2017. Disponível em: <https://medium.com/drafter-ai/sum%C3%A1rio-visual-conciso-de-arquiteturas-de-deep-learning-629bcc9841a5>. Acesso em: 03 dez. 2025.
- Liao, J., Yao, Y., Yuan, L., Hua, G., and Kang, S. B., 2017, Visual Attribute Transfer

Through Deep Image Analogy, **ACM Trans. Graph.**, 36(4), pp. 1–15.

MCCULLOCH, Warren S.; PITTS, Walter. **A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity**. The bulletin of mathematical biophysics, v. 5, n. 4, p. 115-133, 1943.

OLIVEIRA FIGUEIREDO, Leonardo; et al. **Desafios e impactos do uso da inteligência artificial na educação**. **Educação Online**, v. 18, n. 44, p. e18234408, 2023.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis: Vozes, 1999.

PAIXÃO, Joelson Lopes da. **Redes neurais artificiais: estrutura, modelagem matemática e exemplo de aplicação**. Aurum Editora, 2025. p. 12-22.

PIRES, Vinícius Ramos da Silva; et al. **Método de pesquisa survey: estudo do método e aplicações na engenharia de produção**. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 9, p. 12545-12557, 2023.

RODRIGUES, O. S.; RODRIGUES, K. S. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre**, v. 16, p. e45997, 2023.

ROSENBLATT, Frank. **The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain**. Psychological review, v. 65, n. 6, p. 386, 1958.

RUMELHART, David E.; HINTON, Geoffrey E.; WILLIAMS, Ronald J. **Learning representations by back-propagating errors**. nature, v. 323, n. 6088, p. 533-536, 1986.

RUMELHART, D. E.; MCCLELLAND, J. L. **Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition**. Cambridge: MIT Press, 1986.

RUSSELL, S.; NORVIG, P.; DAVIS, E. **Inteligência Artificial: uma abordagem moderna**. 4. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2022.

PRENSKY, Marc. *Digital natives, digital immigrants. On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

TEIGENS, V. **Inteligência Geral Artificial**. Cambridge: Stanford Books, v. 1, 2019.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2009.

TURING, A. M. **Computing machinery and intelligence**. Mind, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

UNESP. **Curso de Bacharelado em Química**. Instituto de Química – UNESP
Campus de Araraquara. Disponível em:

<https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/bacharelado-em-quimica/>.

UNESP. **Curso de Bacharelado em Química Tecnológica**. Instituto de Química – UNESP Campus de Araraquara. Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/bacharelado-em-quimica-tecnologica/>.

UNESP. **Curso de Engenharia Química**. Instituto de Química – UNESP Campus de Araraquara. Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao1260/cursos/engenharia-quimica/>.

UNESP. **Curso de Licenciatura em Química**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2025. Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/#!/graduacao/licenciatura-em-quimica/>.

VICARI, R. M. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino.

Estudos Avançados, v. 35, p. 73-84, 2021.

WOODRUFF, Keri; HUTSON, James; ARNONE, Karen. **Perceptions and barriers to adopting artificial intelligence in K-12 education: a survey of educators in fifty states**. In: IntechOpen, 2023.

APÊNDICES

Apêndice A – Primeira versão do questionário.

Bloco I - Identificação do Respondente

1. Quantos anos você tem?

- ☐ 18
- ☐ 19-21
- ☐ 22-24
- ☐ 25-27
- ☐ 28-30
- ☐ 31-40
- ☐ 41-50
- ☐ 51-60
- ☐ 60 ou mais

2. Qual seu curso?

- ☐ Licenciatura em Química
- ☐ Bacharelado em Química
- ☐ Bacharelado Químico Tecnológico
- ☐ Engenharia Química

3. Em qual ano de curso você está atualmente?

- ☐ 1° ano
- ☐ 2° ano
- ☐ 3° ano
- ☐ 4° ano
- ☐ 5° ano
- ☐ 6° ano ou mais

4. Você já utilizou algum tipo de Inteligência Artificial no decorrer da sua graduação para a realização de Atividades de Ensino de Graduação (relacionadas às disciplinas e/ou estágios, dentre outros)?

- ☐ Sim, já utilizei pelo menos uma vez
- ☐ Não, nunca utilizei

Bloco II - Identificação do Adesão à Inteligência Artificial

5. Se sim, com que frequência você utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?

- ☐ Muito frequentemente (todo dia)
- ☐ Frequentemente (algumas vezes na semana)
- ☐ De vez em quando (algumas vezes no mês)
- ☐ Quase nunca (pouca vezes no ano)

6. Há quanto tempo você utiliza Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?

- ☐ Menos de 3 meses
- ☐ Entre 3 e 6 meses
- ☐ Entre 6 meses e 1 ano
- ☐ Entre 1 ano a 2 anos
- ☐ Entre 2 anos e 3 anos
- ☐ Mais de 3 anos

7. Quais ferramentas de Inteligência Artificial você já utilizou? (Marque todas as que se aplicam e especifique outras, se houver):

- ☐ ChatGPT
- ☐ Character.ai
- ☐ QuillBot
- ☐ MidJourney
- ☐ HuggingFace
- ☐ Gemini
- ☐ NovelAI
- ☐ CapCut
- ☐ JanitorAI
- ☐ CivitAI
- ☐ IAStudio
- ☐ Outros: _____

8. Para que você usa a Inteligência Artificial nas Atividades de Ensino de Graduação? (Marque todas as que se aplicam e especifique outras, se houver):

- ☐ Buscar referências bibliográficas (identificar fontes relevantes para seus trabalhos)
- ☐ Realizar revisão bibliográfica (realizar buscas avançadas em bases de dados e catálogos bibliográficos)
- ☐ Redigir integralmente relatórios de disciplinas experimentais
- ☐ Redigir parcialmente relatórios de disciplinas experimentais
- ☐ Redigir trabalhos e artigos de disciplinas teóricas
- ☐ Resolver problemas e exercícios de disciplinas (listas, exercícios de aplicação)
- ☐ Analisar dados de atividades experimentais
- ☐ Preparar slides para apresentações ou seminários
- ☐ Realizar simulações e modelagens químicas
- ☐ Traduzir textos (artigos científicos, capítulos de livros etc.)

- ☐ Parafrasear parágrafos, elaborar resumos e obter explicações adicionais sobre temas desafiadores
- ☐ Para revisar gramática e ortografia, a clareza e a concisão de seus textos e a estrutura textual
- ☐ Produzir imagens, esquemas, mapas, etc.
- ☐ Produzir vídeos
- ☐ Outros: _____

9. Quais são os principais motivos pelos quais você utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação? (Marque todas as que se aplicam e especifique outras, se houver):

- ☐ Facilitar a compreensão de tópicos complexos
- ☐ Sugerir ideias, argumentos e contrapontos
- ☐ Economizar tempo na realização de tarefas
- ☐ Realizar tarefas repetitivas em meu lugar
- ☐ Realizar tarefas muito difíceis em meu lugar
- ☐ Revisar e/ou refinar minhas produções
- ☐ Aumentar a eficiência e precisão de análises de dados
- ☐ Acessar rapidamente informações e soluções
- ☐ Explorar novas tecnologias
- ☐ Outros: _____

10. Você acredita que o uso de inteligência artificial em atividades acadêmicas deve complementar o seu processo de aprendizado, ou pode ser suficiente por si só?

- ☐ Deve complementar, ajudando a aprofundar o conhecimento e melhorar o desempenho.
- ☐ Pode ser suficiente em algumas situações, substituindo a necessidade de esforço adicional.
- ☐ Depende do tipo de tarefa e do uso que se faz da IA.
- ☐ Não tenho opinião formada.

11. Considerando a sua resposta no item anterior, quando você utiliza uma Inteligência Artificial, o que é mais importante para você? (Marque todas as que se aplicam e especifique outras, se houver):

- ☐ A IA deve fornecer respostas corretas e confiáveis.
- ☐ A IA deve ser eficiente e economizar tempo nas atividades acadêmicas.
- ☐ A interface e o funcionamento da IA devem ser simples e intuitivos.
- ☐ A IA deve ajudar a gerar ideias e auxiliar meu pensamento criativo.
- ☐ A IA deve explicar de forma clara e acessível temas que tenho dificuldade de entender.
- ☐ A IA deve automatizar tarefas mais mecânicas ou repetitivas, permitindo que eu me concentre em atividades mais complexas.

12. Como você avalia a qualidade das respostas geradas pelas Inteligências Artificiais que utilizou?

- ☐ Muito boa (acho que estavam totalmente corretas)
- ☐ Boa (acho que estavam parcialmente corretas, contendo poucos erros)
- ☐ Regular (acho que havia poucos erros)
- ☐ Ruim (acho que estavam minimamente corretas, com erros conceituais relevantes)
- ☐ Muito ruim (acho que estavam totalmente incorretas)

13. A utilização de Inteligência Artificial contribui para sua aprendizagem?

- ☐ Sim, muito
- ☐ Sim, de forma moderada
- ☐ Nem sim e nem não
- ☐ Sim, mas pouco

- ☐ Não contribuiu em nada

14. Ao utilizar Inteligências Artificiais você as cita como fonte bibliográfica?

- ☐ Sim, sempre
- ☐ Sim, quase sempre
- ☐ Sim, eventualmente
- ☐ Sim, mas poucas vezes
- ☐ Não, nunca

15. Ao utilizar Inteligências Artificiais você declara que fez uso delas?

- ☐ Sim, sempre
- ☐ Sim, quase sempre
- ☐ Sim, eventualmente
- ☐ Sim, mas poucas vezes
- ☐ Não, nunca

16. Assinale a(s) alternativa(s) que indiquem onde você tomou conhecimento das ferramentas de Inteligência Artificial que utiliza.

- ☐ Redes sociais
- ☐ Professores
- ☐ Colegas de curso
- ☐ Workshops ou seminários
- ☐ Pesquisa pessoal
- ☐ Outros: _____

Bloco III - Recusa a Adesão da Inteligência Artificial

17. Você acredita que existem motivos para a sua não utilização de Inteligência Artificial na graduação?

- ☐ Não, apenas não ocorreu (Siga para a questão 19)
- ☐ Sim, creio que há motivos

18. Quais são os motivos pelos quais você não utiliza Inteligência Artificial em suas atividades de ensino de graduação? (Marque todas as que se aplicam e especifique outras, se houver):

- ☐ Nunca vi necessidade de utilizar
- ☐ Não tenho conhecimento sobre como utilizar essas ferramentas
- ☐ Tenho receio de que atrapalhe meu processo de aprendizagem
- ☐ Tenho preocupações éticas sobre o uso de IA
- ☐ Não confio na precisão ou qualidade das respostas da IA
- ☐ Prefiro métodos tradicionais de estudo
- ☐ IAs gratuitas não parecem ser tão boas
- ☐ Custos associados ao uso de ferramentas de IA pagas
- ☐ Preocupações com privacidade e segurança de dados

19. Você já buscou informações sobre como utilizar essas tecnologias?

- ☐ Sim
- ☐ Não

20. Você já foi influenciado por colegas ou professores a não utilizar Inteligência Artificial?

- ☐ Sim, colegas me aconselharam a evitar o uso de IA
- ☐ Sim, professores orientaram a não utilizar IA
- ☐ Não, nunca fui influenciado por ninguém

Bloco IV - Perguntas Abertas

21. Você acredita que o uso da Inteligência Artificial possa trazer benefícios aos seus usuários?

22. Você acredita que o uso da Inteligência Artificial possa trazer malefícios aos seus usuários?

23. Quais são os principais prós que você encontra ao tentar utilizar Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?

24. Quais são os principais contras que você encontra ao tentar utilizar Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?

25. Quais habilidades e/ ou conhecimentos você acredita que são necessários para utilizar Inteligência Artificial de forma eficaz em suas Atividades de Ensino de Graduação?

Apêndice B – Plano de gestão de dados submetido.

PLANO DE GESTÃO DE DADOS

Projeto de Pesquisa: Uso de Inteligência Artificial no Ensino Superior: Um Estudo sobre sua Adoção e Impacto em Cursos Química da UNESP

Responsável: Melany Isabel Garcia Natale

A presente pesquisa buscará compreender os padrões de uso e as motivações dos alunos universitários para a adesão ou resistência ao uso de inteligência artificial (IA) em suas práticas acadêmicas. Os dados produzidos e geridos ao longo deste estudo serão oriundos de instrumentos de coleta padronizados e adequados ao desenho de pesquisa Survey. Estes incluem:

1. Respostas a Questionários Estruturados:

Dados coletados diretamente dos alunos dos cursos de Química da UNESP de Araraquara por meio de formulários impressos ou digitais. As questões serão categorizadas para análise quantitativa e qualitativa, abordando tópicos como frequência de uso, tipos de ferramentas utilizadas, e barreiras percebidas.

2. Análise Demográfica e Contextual:

Informações agregadas sobre os participantes, como faixa etária, ano do curso e modalidade acadêmica, coletadas de forma anônima para preservar a identidade dos respondentes.

3. Metadados Gerados:

- Identificação dos arquivos (títulos, palavras-chave, datas de criação);
- Registro de versões para garantir transparência e rastreabilidade;
- Referências ao questionário adaptado utilizado.

Armazenamento e Segurança

Os dados serão armazenados em um ambiente seguro, acessível apenas pela equipe de pesquisa, utilizando repositórios digitais vinculados à UNESP, como o metabuscador de dados da FAPESP (<https://metabuscador.uspdigital.usp.br/>). Será

assegurado o cumprimento das diretrizes éticas e legais estabelecidas, incluindo a anonimização dos dados dos participantes e a obtenção de Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

Compartilhamento e Divulgação

Os metadados associados ao projeto poderão ser disponibilizados publicamente assim que as análises preliminares forem concluídas, respeitando o período de carência necessário para a integridade do estudo. Já os dados brutos serão compartilhados mediante solicitação formal e assinatura de acordo de confidencialidade, garantindo que as informações dos participantes sejam preservadas e que as restrições éticas sejam respeitadas.

Período de Retenção e Acesso Pós-Projeto

Os dados serão mantidos pelo período mínimo de 5 anos após a conclusão da pesquisa, conforme recomendações institucionais. Após esse prazo, a continuidade do armazenamento será avaliada com base no potencial de novos usos acadêmicos e científicos.

Resultados e Produção Científica

Além do compartilhamento de dados e metadados, os resultados obtidos pela pesquisa serão divulgados por meio de:

- Publicação de artigos científicos em periódicos acadêmicos;
- Apresentações em congressos nacionais e passivelmente internacionais;
- Relatórios técnicos disponibilizados à comunidade acadêmica.

Apêndice C – Instruções de preenchimento do parecer dos juízes.

Apresentação do projeto de pesquisa

A Inteligência Artificial (IA) tem emergido como uma tecnologia de impacto significativo no Ensino Superior, transformando a maneira como os estudantes acessam e processam informações. No entanto, sua integração no ambiente acadêmico não ocorre sem desafios. A pesquisa, a qual este instrumento é vinculada, busca compreender os motivos declarados por alunos dos cursos de graduação em Química da UNESP de Araraquara para o uso ou resistência ao uso de IA em suas Atividades de Ensino de Graduação (AEG).

Os objetivos específicos da pesquisa incluem: quantificar a frequência de uso de IA pelos estudantes; identificar as ferramentas mais utilizadas e suas aplicações; analisar os motivos para a adoção ou não da tecnologia; examinar barreiras e resistências. Espera-se que os resultados obtidos não apenas contribuam para o avanço do conhecimento científico sobre a interação entre tecnologia e educação, mas também forneçam subsídios para futuras pesquisas e práticas educacionais voltadas para o aproveitamento do potencial da Inteligência Artificial no processo de ensino e aprendizagem no âmbito da graduação.

Instruções para os Juízes

Prezado(a) Juiz(a),

A tabela abaixo foi desenvolvida para que você avalie os itens do questionário de pesquisa, considerando as dimensões semântica e essencialidade. Sua avaliação será fundamental para garantir a validade do instrumento utilizado na pesquisa. Para cada item, por favor, indique o grau de adequação conforme as instruções abaixo:

1. **Semântica:** Avalie a clareza do texto e a adequação linguística.
2. **Essencialidade:** Indique se o item é essencial para os objetivos do instrumento (como introdução acima).

Utilize a escala de 1 a 4 e para sua avaliação acerca da semântica (1 = Nada adequado, 4 = Totalmente adequado) e assinale 'Sim' ou 'Não' para a essencialidade de tal questão. Há também um espaço para sugestões e comentários sobre cada item do questionário.

Apêndice D – Instrumento de avaliação do parecer dos juízes.

Avaliação do Questionário			
Item	Grau de semântica	Essencialidade	Sugestões/Comentários
Bloco II - Identificação de uso da Inteligência Artificial			
5. Com que frequência você utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Muito frequentemente (todo dia)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Frequentemente (algumas vezes na semana)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ De vez em quando (algumas vezes no mês)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Quase nunca (pouca vezes no ano)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
6. Há quanto tempo você utiliza Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Menos de 3 meses	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Entre 3 e 6 meses	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Entre 6 meses e 1 ano	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Entre 1 ano a 2 anos	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Entre 2 anos e 3 anos	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Mais de 3 anos	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
7. Você acredita que o uso de Inteligência Artificial em atividades acadêmicas é complementar no processo de aprendizado ou pode ser suficiente por si só?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões

☐ Pode complementar, ajudando a aprofundar o conhecimento e melhorar o desempenho. ☐ Pode ser suficiente em algumas situações, substituindo a necessidade de esforço adicional. ☐ Depende do tipo de tarefa e do uso que se faz da IA. ☐ Não tenho opinião formada.	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
8. Quais ferramentas de Inteligência Artificial você já utilizou?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ ChatGPT ☐ Character.ai ☐ QuillBot ☐ MidJourney ☐ HuggingFace ☐ Gemini ☐ NovelAI ☐ CapCut ☐ JanitorAI ☐ CivitAI ☐ IAStudio ☐ Outros: _____	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
9. Com que finalidade você usa a Inteligência Artificial nas Atividades de Ensino de Graduação?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões

☐ Buscar referências bibliográficas (identificar fontes relevantes para seus trabalhos)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Realizar revisão bibliográfica (realizar buscas avançadas em bases de dados e catálogos bibliográficos)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Redigir integralmente relatórios de disciplinas experimentais	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Redigir parcialmente relatórios de disciplinas experimentais	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Redigir trabalhos e artigos de disciplinas teóricas	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Resolver problemas e exercícios de disciplinas (listas, exercícios de aplicação)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Analisar dados de atividades experimentais	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Preparar slides para apresentações ou seminários	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Realizar simulações e modelagens químicas	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Traduzir textos (artigos científicos, capítulos de livros etc.)	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Parafrasear parágrafos, elaborar resumos e obter explicações adicionais sobre temas desafiadores	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Para revisar gramática e ortografia, a clareza e a concisão de seus textos e a estrutura textual	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Produzir imagens, esquemas, mapas, etc.	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Produzir vídeos	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
☐ Outros: _____	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	
10. Quais são os principais motivos pelos quais você utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões

☐ Facilitar a compreensão de tópicos complexos ☐ Sugerir ideias, argumentos e contrapontos ☐ Economizar tempo na realização de tarefas ☐ Realizar tarefas repetitivas em meu lugar ☐ Realizar tarefas muito difíceis em meu lugar ☐ Revisar e/ou refinar minhas produções ☐ Aumentar a eficiência e precisão de análises de dados ☐ Acessar rapidamente informações e soluções ☐ Explorar novas tecnologias ☐ Outros: _____	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
11. Considerando a sua resposta no item anterior, quando você utiliza uma Inteligência Artificial, o que é mais importante para você?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ A IA deve fornecer respostas corretas e confiáveis. ☐ A IA deve ser eficiente e economizar tempo nas atividades acadêmicas. ☐ A interface e o funcionamento da IA devem ser simples e intuitivos. ☐ A IA deve ajudar a gerar ideias e auxiliar meu pensamento criativo. ☐ A IA deve explicar de forma clara e acessível temas que tenho dificuldade de entender. ☐ A IA deve automatizar tarefas mais mecânicas ou repetitivas, permitindo que eu me concentre em atividades mais complexas.	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
12. Como você avalia a qualidade das respostas geradas pelas Inteligências Artificiais que utilizou?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões

☐ Muito boa (acho que estavam totalmente corretas) ☐ Boa (acho que estavam parcialmente corretas, contendo poucos erros) ☐ Regular (acho que havia poucos erros) ☐ Ruim (acho que estavam minimamente corretas, com erros conceituais relevantes) ☐ Muito ruim (acho que estavam totalmente incorretas)	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
13. A utilização de inteligência artificial contribui para sua aprendizagem?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Sim, muito ☐ Sim, de forma moderada ☐ Nem sim e nem não ☐ Sim, mas pouco ☐ Não contribuiu em nada	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
14. Você pretende continuar fazendo uso da Inteligência Artificial?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Sim, muito ☐ Sim, de forma moderada ☐ Nem sim e nem não ☐ Sim, mas pouco ☐ Não contribuiu em nada	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
15. Ao utilizar Inteligências Artificiais, você cita elas como fonte bibliográfica?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões

☐ Sim, sempre ☐ Sim, quase sempre ☐ Sim, eventualmente ☐ Sim, mas poucas vezes ☐ Não, nunca ☐ Depende da postura do(a) professor(a) que fará a correção.	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
16. Ao utilizar Inteligências Artificiais você declara que fez uso delas?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Sim, sempre ☐ Sim, quase sempre ☐ Sim, eventualmente ☐ Sim, mas poucas vezes ☐ Não, nunca ☐ Depende da postura do(a) professor(a) que fará a correção.	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
17. Assinale a(s) alternativa(s) que indiquem como você tomou conhecimento das ferramentas de Inteligência Artificial que utiliza.	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Redes sociais ☐ Professores ☐ Colegas de curso ☐ Workshops ou seminários ☐ Pesquisa pessoal ☐ Outros: _____	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
Bloco III - Recusa ao uso da Inteligência Artificial			

18. Quais são os motivos pelos quais você não utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Nunca vi necessidade de utilizar ☐ Não tenho conhecimento sobre como utilizar essas ferramentas ☐ Tenho receio de que atrapalhe meu processo de aprendizagem ☐ Tenho preocupações éticas sobre o uso de IA ☐ Não confio na precisão ou qualidade das respostas da IA ☐ Prefiro métodos tradicionais de estudo ☐ IAs gratuitas não parecem ser tão boas ☐ Custos associados ao uso de ferramentas de IA pagas ☐ Preocupações com privacidade e segurança de dados	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
19. Você já buscou informações sobre como utilizar essas tecnologias?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Sim ☐ Não	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
20. Você já foi influenciado por colegas ou professores a não utilizar Inteligência Artificial?	() 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4	Espaço para sugestões
☐ Sim, ☐ ado por ninguém	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	() 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4 () 1 () 2 () 3 () 4	
Bloco IV - Perguntas Abertas			

21. Você acredita que o uso da Inteligência Artificial possa trazer benefícios aos seus usuários?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Espaço para sugestões
22. Você acredita que o uso da Inteligência Artificial possa trazer malefícios ou malefícios aos seus usuários?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Espaço para sugestões
23. Quais são os principais prós que você encontra ao tentar utilizar Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Espaço para sugestões
24. Quais são os principais contras que você encontra ao tentar utilizar Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Espaço para sugestões
25. Quais habilidades e/ ou conhecimentos você acredita que são necessários para utilizar Inteligência Artificial de forma eficaz em suas Atividades de Ensino de Graduação?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	Espaço para sugestões

Apêndice E – Questionário validado e corrigido.**BLOCO I - IDENTIFICAÇÃO DO RESPONDENTE****1-A. Quantos anos você tem?**

- ☐ 17 a 18 anos.
- ☐ 19 a 21 anos.
- ☐ 22 a 24 anos.
- ☐ 25 a 27 anos.
- ☐ 28 a 30 anos.
- ☐ 31 a 40 anos.
- ☐ 41 a 50 anos.
- ☐ 51 a 60 anos.
- ☐ 60 anos ou mais

1-B. Qual seu curso atualmente?

- ☐ Licenciatura em química.
- ☐ Bacharelado em química.
- ☐ Bacharelado química tecnológica.
- ☐ Engenharia química.

1-C. Em qual ano de curso você está atualmente?

- ☐ 1° ano.
- ☐ 2° ano.
- ☐ 3° ano.
- ☐ 4° ano.
- ☐ 5° ano.
- ☐ 6° ano ou mais.

1-D. Você já utilizou algum tipo de Inteligência Artificial no decorrer da sua graduação para a realização de atividades de ensino de graduação (relacionadas às disciplinas e/ou estágios, dentre outros)?

- ☐ Sim, já utilizei pelo menos uma vez.
- ☐ Não, nunca utilizei.

BLOCO II - IDENTIFICAÇÃO DA ADEÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.**2-A. Com que frequência você utiliza inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?**

- ☐ Muito frequentemente (todo dia).
- ☐ Frequentemente (algumas vezes na semana).
- ☐ De vez em quando (algumas vezes no mês).
- ☐ Quase nunca (poucas vezes no ano).

2-B. Há quanto tempo você utiliza Inteligência Artificial nas suas Atividades de Ensino de Graduação?

- ☐ Menos de 3 meses.
- ☐ Entre 3 e 6 meses.
- ☐ Entre 6 meses e 1 ano.
- ☐ Entre 1 ano a 2 anos.
- ☐ Entre 2 anos e 3 anos.
- ☐ Mais de 3 anos.

2-C. Você acredita que o uso de Inteligência Artificial em atividades acadêmicas é complementar no processo de

aprendizado ou pode ser suficiente por si só, atuando como única ferramenta de ensino?

- ☐ Pode complementar, ajudando a aprofundar o conhecimento e melhorar o desempenho
- ☐ Pode ser suficiente em algumas situações, substituindo a necessidade de esforço adicional
- ☐ Depende do tipo de tarefa e do uso que se faz da IA
- ☐ Não tenho opinião formada

2-D. Quais ferramentas de Inteligência Artificial você já utilizou? (Marque todas as que se aplicam e especifique outras, se houver)

- ☐ ChatGPT
- ☐ Notebooklm.
- ☐ Perplexity AI.
- ☐ Grammarly.
- ☐ Wolfram Alpha.
- ☐ QuillBot.
- ☐ Gemini.
- ☐ Google IASstudio.
- ☐ ChatPDF.
- ☐ Deepseek.
- ☐ Outros: _____

2-E. Com que finalidade você usa Inteligência Artificial nas Atividades de Ensino de Graduação?

- ☐ Buscar referências bibliográficas (identificar fontes relevantes para seus trabalhos)
- ☐ Realizar revisão bibliográfica (realizar buscas avançadas em bases de dados e catálogos bibliográficos)

- ☐ Redigir integralmente relatórios de disciplinas experimentais
- ☐ Redigir parcialmente relatórios de disciplinas experimentais
- ☐ Redigir trabalhos e artigos de disciplinas teóricas
- ☐ Resolver problemas e exercícios de disciplinas (listas, exercícios de aplicação, etc)
- ☐ Analisar dados de atividades experimentais
- ☐ Preparar slides para apresentações ou seminários
- ☐ Realizar simulações e modelagens químicas
- ☐ Traduzir textos (artigos científicos, capítulos de livros, etc)
- ☐ Parafrasear parágrafos, elaborar resumos e obter explicações adicionais sobre temas desafiadores
- ☐ Para revisar gramática e ortografia, a clareza e a concisão de seus textos e a estrutura textual
- ☐ Produzir imagens, esquemas, mapas, etc
- ☐ Produzir vídeos
- ☐ Outros: _____

2-F. Quais são os principais motivos pelos quais você utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?

- ☐ Sugerir ideias, argumentos e contrapontos
- ☐ Facilitar a compreensão de tópicos complexos
- ☐ Economizar tempo na realização de tarefas
- ☐ Realizar tarefas repetitivas em meu lugar
- ☐ Realizar tarefas muito difíceis em meu lugar
- ☐ Revisar e/ou refinar minhas produções
- ☐ Aumentar a eficiência e precisão de análises de dados

- ☐ Acessar rapidamente informações e soluções
- ☐ Explorar novas tecnologias
- ☐ Outros: _____

2-G. Considerando a sua resposta no item anterior, quando você utiliza uma Inteligência Artificial, o que é mais importante para você?

- ☐ A IA deve fornecer respostas corretas e confiáveis
- ☐ A IA deve ser eficiente e economizar tempo nas atividades acadêmicas
- ☐ A interface e o funcionamento da IA devem ser simples e intuitivos
- ☐ A IA deve ajudar a gerar ideias e auxiliar meu pensamento criativo
- ☐ A IA deve explicar de forma clara e acessível temas que tenho dificuldade de entender
- ☐ A IA deve automatizar tarefas mais mecânicas ou repetitivas, permitindo que eu me concentre em atividades mais complexas

2-H. Como você avalia a qualidade das respostas geradas pelas Inteligências Artificiais que utilizou?

- ☐ Muito boa (acho que estavam totalmente corretas)
- ☐ Boa (acho que estavam parcialmente corretas, contendo poucos erros)
- ☐ Regular (acho que havia alguns erros)
- ☐ Ruim (acho que estavam minimamente corretas, com erros conceituais relevantes)
- ☐ Muito ruim (acho que estavam totalmente incorretas)

2-I. A utilização de Inteligência Artificial contribui para sua aprendizagem?

- ☐ Sim, muito
- ☐ Sim, de forma moderada
- ☐ Nem sim e nem não
- ☐ Sim, mas pouco
- ☐ Não contribuiu em nada

2-J. Você pretende continuar fazendo uso da Inteligência Artificial?

- ☐ Sim, muito
- ☐ Sim, de forma moderada
- ☐ Nem sim e nem não
- ☐ Sim, mas pouco
- ☐ Não contribuiu em nada

2-K. Ao utilizar Inteligências Artificiais, você as cita como fonte bibliográfica?

- ☐ Sim, sempre
- ☐ Sim, quase sempre
- ☐ Sim, eventualmente
- ☐ Sim, mas poucas vezes
- ☐ Não, nunca

2-L. Ao utilizar Inteligências Artificiais você declara que fez uso delas?

- ☐ Sim, sempre
- ☐ Sim, quase sempre
- ☐ Sim, eventualmente
- ☐ Sim, mas poucas vezes

☐ Não, nunca

2-M. Assinale a(s) alternativa(s) que indiquem onde você tomou conhecimento das ferramentas de Inteligência Artificial que utiliza

- ☐ Redes sociais
- ☐ Professores
- ☐ Colegas de curso
- ☐ Workshops ou seminários
- ☐ Pesquisa pessoal
- ☐ Outros: _____

BLOCO III - RECUSA AO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

3-A. Quais são os motivos pelos quais você não utiliza Inteligência Artificial em suas Atividades de Ensino de Graduação?

- ☐ Nunca vi necessidade de utilizar
- ☐ Não tenho conhecimento sobre como utilizar essas ferramentas
- ☐ Tenho receio de que atrapalhe meu processo de aprendizagem
- ☐ Tenho preocupações éticas sobre o uso de IA
- ☐ Não confio na precisão ou qualidade das respostas da IA
- ☐ Prefiro métodos tradicionais de estudo
- ☐ IAs gratuitas não parecem ser tão boas
- ☐ Custos associados ao uso de ferramentas de IA pagas
- ☐ Preocupações com privacidade e segurança de dados

3-B. Você já buscou informações sobre como utilizar essas tecnologias?

- ☐ Sim
- ☐ Não

3-C. Você já foi influenciado por colegas ou professores a não utilizar Inteligência Artificial?

- ☐ Sim, colegas me aconselharam a evitar o uso de IA
- ☐ Sim, professores orientaram a não utilizar IA
- ☐ Não, nunca fui influenciado por ninguém

BLOCO IV - PERGUNTAS ABERTAS

4-A. Você acredita que o uso da Inteligência Artificial possa trazer benefícios aos seus usuários? Explique.

4-B. Você acredita que o uso da Inteligência Artificial possa trazer malefícios aos seus usuários? Explique.

4-C. Quais habilidades e/ou conhecimentos você acredita que são necessários para utilizar inteligência artificial de forma eficaz em suas Atividades de Ensino de Gradu

Apêndice F – E-mail de apresentação do projeto para os professores responsáveis pelas disciplinas dos cursos de Química.

Assunto: Solicitação de autorização para aplicação de questionário em sala de aula
Olá, professor(a), espero que este e-mail o(a) encontre bem.

Meu nome é **Thiago Silva Araújo**, sou aluno do curso de Química da UNESP de Araraquara e estou desenvolvendo meu **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, sob orientação do Prof. Dr. **Amadeu Moura Bego** e coorientação da Prof.^a **Me. Melany Isabel Garcia Natale**.

A pesquisa tem como objetivo compreender como os estudantes de Química utilizam ferramentas de **IA no contexto acadêmico**. Para isso, estou aplicando um questionário breve (duração estimada de 15 a 20 minutos), com participação **voluntária, anônima e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa** (CAAE: 85695324.5.0000.5400).

Gostaria, portanto, de solicitar sua autorização para aplicar esse questionário **no início da aula da disciplina [DISCIPLINA SELECIONADA]**, por gentileza. Estarei presente pessoalmente, farei uma breve apresentação aos alunos e conduzirei a aplicação conforme as diretrizes do projeto. Caso o(a) senhor(a) tenha qualquer dúvida ou deseje mais informações, coloco-me inteiramente à disposição para ir pessoalmente até sua sala e esclarecer o que for necessário. Agradeço desde já pela atenção e disponibilidade.

Atenciosamente,

Thiago Silva Araújo

Aluno de Química – UNESP/Araraquara

Prof^a. Me. Melany Isabel Garcia Natale – Coorientadora

Prof. Dr. Amadeu Moura Bego – Orientador

Apêndice G – Apresentação da pesquisa para os alunos.

SLIDE 1 — TÍTULO DO PROJETO E EQUIPE DE PESQUISA

Olá, pessoal! Meu nome é Thiago Silva Araújo, eu sou aluno da UNESP e estou desenvolvendo uma pesquisa de TCC sobre o uso da inteligência artificial no ensino superior, especialmente nos cursos de Química. Essa pesquisa é orientada pelo professor Amadeu Moura Bego e coorientada pela professora Melany Natale. Hoje estou aqui para convidar vocês a participarem de forma voluntária do questionário que desenvolvemos para essa investigação. Para isso, estou aplicando um **questionário com 23 perguntas**, que leva em média **de 15 a 20 minutos** para ser preenchido. A participação de vocês é **totalmente voluntária, anônima e individual**, e os dados serão utilizados **exclusivamente para fins acadêmicos**. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara (FCLAr), registrada sob o número de CAAE **85695324.5.0000.5400**.

SLIDE 2 — DIREITOS DOS PARTICIPANTES

Antes de começarem, gostaria de reforçar alguns pontos importantes:

Vocês não são obrigados a participar da pesquisa. A participação é uma escolha pessoal e, caso alguém decida não participar, **não haverá nenhum tipo de prejuízo acadêmico ou pessoal**. **Vocês podem desistir a qualquer momento**, inclusive durante o preenchimento. Sem necessidade de comunicar a equipe de pesquisa.

Nenhuma informação que permita identificar vocês será coletada. **Não pedimos nome, e-mail, número de matrícula ou qualquer dado pessoal**. Ao final do questionário, será gerado automaticamente um **ID de envio** — um código único que serve para identificação caso alguém deseje, futuramente, **retirar sua resposta da pesquisa**. Para isso, basta entrar em contato com a equipe e fornecer esse código, e a resposta será excluída do banco de dados.

SLIDE 3 — INSTRUÇÕES DE ACESSO E RESPOSTA

O preenchimento será feito por meio deste QR code que está na tela. Basta escanear com o celular, abrir o *link* e responder ao questionário. Ele possui **23 itens** no total, organizados em blocos — começando por perguntas demográficas, como idade e ano de ingresso, e avançando para questões sobre o uso de ferramentas de

inteligência artificial. Para facilitar o processo e manter o foco, eu vou **ativar um cronômetro de 15 minutos**, que é o tempo médio estimado para o preenchimento, de acordo com os testes piloto. Quando esse tempo terminar, eu avisarei e vocês poderão optar por encerrar ou solicitar **mais 5 minutos adicionais**, caso estejam finalizando as respostas ou queiram revisar com calma. Lembrando que os dados são **completamente anônimos**, e ao final do questionário vocês receberão um **ID de envio**. Esse código serve como identificação caso, por qualquer motivo, alguém deseje **retirar sua participação da pesquisa no futuro**. Para isso, basta entrar em contato com a equipe de pesquisa e fornecer o ID. Sem ele, não temos como identificar e excluir a resposta, pois nenhuma informação pessoal é coletada."

SLIDE 4 – AGRADECIMENTO

Por fim, gostaria de agradecer sinceramente a colaboração de vocês. A participação de cada um contribui de forma direta para ampliar nosso entendimento sobre como as ferramentas de inteligência artificial estão sendo incorporadas no cotidiano acadêmico. Isso representa um avanço importante para o debate educacional dentro dos cursos de Química e no ensino superior como um todo. Muito obrigado pelo tempo e pela atenção. E, caso ainda reste alguma dúvida, estou à disposição para conversar pessoalmente com o professor ou com qualquer um de vocês!

Apêndice H – Slides de aplicação.

Uso de inteligência artificial no ensino superior: um estudo sobre adoção e impacto em cursos química da UNESP.

EQUIPE DE PESQUISADORES:

Amadeu Moura Bego (**Orientador**)

Melany Isabel Garcia Natale (**Co-orientadora**)

Thiago Silva Araujo (**Orientando**)

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Thiago Silva Araújo

Contato: 17 99212-1687

E-mail: thiago.s.araujo@unesp.br



SEUS DIREITOS ENQUANTO ALUNO RESPONDENTE!



ESCLARECIMENTOS: Você pode tirar dúvidas com o pesquisador a qualquer momento.



LIBERDADE: Pode recusar ou sair da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo.



CONFIDENCIALIDADE: Seus dados são anônimos e protegidos por absoluto sigilo.



ACESSO AOS RESULTADOS: Você pode solicitar cópias dos resultados e publicações.

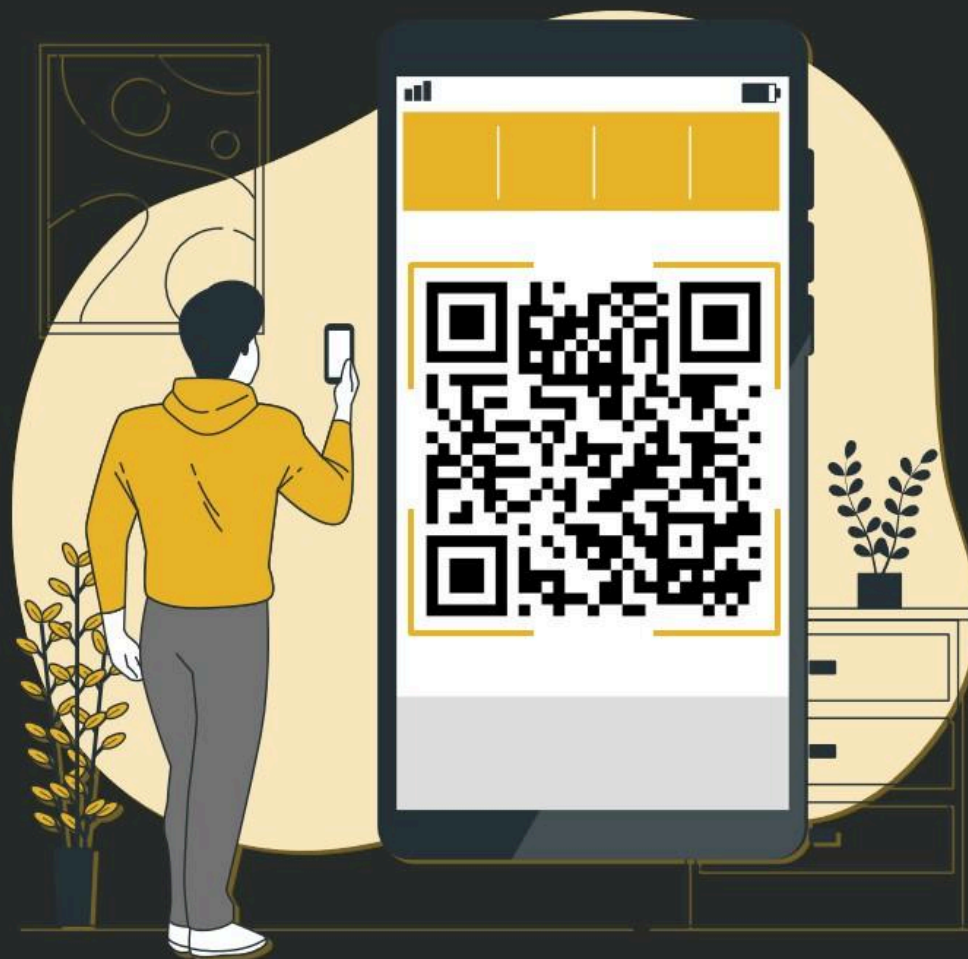
**SCANEIE E
PARTICIPE!**

**TEMPO RESTANTE
PARA RESPOSTA:**

+ 5 MIN ?

SIM

NÃO



MUITO OBRIGADO!

A colaboração
de vocês
adiciona um
significativo
avanço à minha
pesquisa, e por
isso sou grato!



Apêndice I – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Uso de inteligência artificial no ensino superior: um estudo sobre adoção e impacto em cursos da UNESP.



☐ Eu concordo com os termos e Condições.

Próximo >

Como forma de *hiperlink*, ao clicar em “Termos e Condições” a plataforma *Forms.app* disponibiliza a seguinte mensagem, que apresenta o TCLE:

A participação neste estudo é inteiramente voluntária, e você não receberá nenhuma forma de compensação, seja monetária ou de outra natureza, pela sua participação. Esteja ciente que a todo momento há a opção de recusar a participação, podendo retirar seu consentimento a qualquer momento, somente comunicando o pesquisador responsável. Optar por não participar ou decidir retirar-se não trará nenhum prejuízo acadêmico, seja em relação ao seu relacionamento com o pesquisador ou a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, pois apenas o time de pesquisadores envolvidos terá acesso às respostas fornecidas no questionário.

O questionário será respondido de modo digital, e os dados obtidos serão utilizados somente com o consentimento com este termo. O preenchimento será individual e realizado presencialmente, sem necessidade de local específico. Os dados obtidos a partir do preenchimento do questionário serão utilizados para uma análise diagnóstica sobre os usos de IA por alunos do Ensino Superior, permitindo obter um panorama inicial a respeito de uma tecnologia recente e de rápida expansão da qual sabe-se muito pouco sobre seu potencial.

Abordagem e Procedimento de Pesquisa: Essa é uma pesquisa de abordagem quantitativa que envolve a aplicação de um questionário com 25 itens totais, configurados em uma escala Likert, também contendo múltipla escolha, bem como perguntas abertas. O tempo de resposta estimado é de 15 a 20 minutos, a depender da forma de preenchimento.

Direitos dos participantes: Os envolvidos nesta pesquisa têm o direito de receber esclarecimentos acerca da investigação desenvolvida antes ou durante o curso deste estudo, com o pesquisador responsável. Também possuem o direito de retirar sua participação em qualquer fase de desenvolvimento da pesquisa ou mesmo recusar sua participação sem qualquer penalização, ou prejuízo ao seu cuidado.

Direito de Confidencialidade: As informações obtidas serão analisadas e divulgadas, quando autorizadas pelos participantes, de forma a evitar sua identificação, utilizando-se para isso códigos e números, nunca seu nome e outras informações

privadas, com garantia de manutenção do sigilo e da privacidade. Todas as informações obtidas serão armazenadas em disco rígido.

Acesso às Informações da Pesquisa: É assegurado ao participante da pesquisa o direito de serem informados sobre os resultados parciais e finais da investigação que está participando, incluindo relatórios e publicações científicas. O que inclui o envio de cópias desses documentos, quando solicitados aos pesquisadores.

Compromissos dos Pesquisadores: Os pesquisadores utilizarão os dados e os materiais coletados unicamente para contemplar os objetivos propostos pela investigação, sendo vedado o uso para quaisquer outros fins.

Após a leitura do exposto acima, acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa intitulada “Uso de IA no ensino superior: um estudo sobre adoção em cursos química da UNESP”.

ANEXOS

Anexo A – Parecer ético da plataforma Brasil.

UNESP - FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS - CAMPUS ARARAQUARA	
--	---

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Uso de Inteligência Artificial no Ensino Superior: Um Estudo sobre sua Adoção e Impacto em Cursos Química da UNESP

Pesquisador: MELANY ISABEL GARCIA NATALE

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 85695324.5.0000.5400

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.371.509

Apresentação do Projeto:

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

A pesquisa proposta busca compreender as motivações dos alunos universitários para adotar ou resistir ao uso de Inteligência Artificial (IA) em suas Atividades de Ensino de Graduação (AEG). Devido à importância da IA na Educação, o estudo buscará compreender como os alunos dos cursos Química da UNESP de Araraquara utilizam essa tecnologia, com objetivo de quantificar e qualificar os padrões de uso, identificar as principais ferramentas utilizadas, o momento de adoção e os motivos por trás dessa escolha. Para isso, pretende-se usar o desenho de pesquisa Survey, método quantitativo de levantamento de dados que pode ser feito através de questionários e/ ou entrevistas. Como instrumento de coleta de dados pretende-se criar e validar um questionário. Os sujeitos da pesquisa serão uma amostra representativa dos alunos dos cursos de graduação (Engenharia, Bacharelado e Licenciatura em Química) da UNESP de Araraquara. A análise de dados será feita de forma estatística a partir dos dados coletados e visará identificar padrões e correlações entre variáveis, proporcionando uma compreensão mais profunda do cenário estudado.

Endereço: Rodovia Araraquara- Jaú Km1 - sala 105			
Bairro: CENTRO		CEP: 14.800-901	
UF: SP	Município: ARARAQUARA		
Telefone: (16)3334-6467	Fax: (16)3334-6215	E-mail: comitedeetica.fclar@unesp.br	

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E LETRAS -
CAMPUS ARARAQUARA



Continuação do Parecer: 7.371.509

Objetivo da Pesquisa:

As informações a seguir foram retiradas do arquivo Informações Básicas do Projeto

Objetivo Primário:

O presente estudo tem como objetivo geral levantar dados a respeito dos padrões de uso de Inteligência Artificial dos alunos no Ensino Superior dos cursos de Química (Engenharia, Bacharelado e Licenciatura) da UNESP de Araraquara por meio da aplicação de um questionário criado e validado pelos próprios pesquisadores.

Objetivo Secundário:

Como objetivo secundário busca-se obter dados acerca de quais são as Inteligências Artificiais mais utilizadas pelos alunos, a frequência dessa utilização, o momento em que os alunos começam a utilizar tais recursos, bem como os motivos por trás dessa escolha.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

As informações a seguir foram retiradas do arquivo Informações Básicas do Projeto

Riscos:

Os participantes da pesquisa podem se sentir cansados ou constrangidos. Para evitar evitar ou minimizar estes riscos os pesquisadores sugerem que os participantes façam pausas durante o preenchimento do questionário, e, em casos extremos, os participantes podem optar por não concluir o questionário.

Benefícios:

Os benefícios envolvem: providenciar uma compreensão mais precisa e imparcial acerca dos padrões de uso de uma tecnologia nova e em ascensão no Brasil; a criação de um instrumento de coleta de dados validado que poderá ser utilizado em outras pesquisas; com os dados obtidos, tomar novas ações/ condutas docentes sobre como gerenciar o uso de Inteligência Artificial dentro das salas de aula de Ensino Superior do Instituto de Química da UNESP de Araraquara.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Endereço: Rodovia Araraquara- Jaú Km1 - sala 105
Bairro: CENTRO CEP: 14.800-901
UF: SP Município: ARARAQUARA
Telefone: (16)3334-6467 Fax: (16)3334-6215 E-mail: comitedeetica.fclar@unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E LETRAS -
CAMPUS ARARAQUARA**



Continuação do Parecer: 7.371.509

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa da FCLAr/Unesp, reunido em 10/02/2025, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. O relatório final deverá ser entregue até 06 (seis) meses após a data de finalização da pesquisa, conforme projeção do cronograma constante do projeto aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2459097.pdf	07/12/2024 21:01:08		Aceito
Outros	Proposta_Questionario.pdf	07/12/2024 20:57:07	MELANY ISABEL GARCIA NATALE	Aceito
Outros	Plano_Gestao_Dados.pdf	07/12/2024 20:40:52	MELANY ISABEL GARCIA NATALE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_IC_Thaigo.pdf	07/12/2024 20:40:00	MELANY ISABEL GARCIA NATALE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	07/12/2024 20:39:43	MELANY ISABEL GARCIA NATALE	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Projeto_Thiago_assinado.pdf	07/12/2024 20:39:25	MELANY ISABEL GARCIA NATALE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 10 de Fevereiro de 2025

Assinado por:
CELSO PEREIRA NERIS JUNIOR
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia Araraquara- Jaú Km1 - sala 105
Bairro: CENTRO CEP: 14.800-901
UF: SP Município: ARARAQUARA
Telefone: (16)3334-6467 Fax: (16)3334-6215 E-mail: comitedeetica.fclar@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E LETRAS -
CAMPUS ARARAQUARA



Continuação do Parecer: 7.371.509

Endereço: Rodovia Araraquara- Jaú Km1 - sala 105
Bairro: CENTRO **CEP:** 14.800-901
UF: SP **Município:** ARARAQUARA
Telefone: (16)3334-6467 **Fax:** (16)3334-6215 **E-mail:** comitedeetica.fclar@unesp.br