UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS – CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Nome completo do(a) autor(a):
Gabriel Henrique de Novais Borges

Título: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Inteligência Artificial (IA) na Formação em Química: levantamento de competências, habilidades, opiniões e recursos utilizados por graduandos da UFSC

Florianópolis
2026

Nome completo do autor:
Gabriel Henrique de Novais Borges

Título: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Inteligência Artificial (IA) na Formação em Química: levantamento de competências, habilidades, opiniões e recursos utilizados por graduandos da UFSC

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de **Licenciatura em Química** do Campus Trindade da **Universidade Federal de Santa Catarina** como requisito parcial para a obtenção do título de **Licenciado em Química**.

Orientador: Prof., Dr.(a) Jose Carlos Gesser

Florianópolis
2026

Borges, Gabriel Henrique de Novais
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Inteligência Artificial (IA) na Formação em Química: levantamento de competências, habilidades, opiniões e recursos utilizados por graduandos da UFSC / Gabriel Henrique de Novais Borges ; orientador, Jose Carlos Gesser, 2026.
40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Química - Licenciatura, Florianópolis, 2026.

Inclui referências.

1. Química - Licenciatura. 2. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; Letramento Digital e Alfabetização Tecnológica;. I. Gesser, Jose Carlos . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Química - Licenciatura. III. Título.

Gabriel Henrique de Novais Borges

Título: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Inteligência Artificial (IA) na Formação em Química: levantamento de competências, habilidades, opiniões e recursos utilizados por graduandos da UFSC

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Química.

Local: Florianópolis, 8 de maio de 2026.

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof. Dr. Jose Carlos Gesser
Orientador(a)

Prof.(a) Dr.(a) Miguel Caro
UFSC

Prof.(a) Dr.(a) Santiago Nunes
UFSC

Florianópolis, 2026.

Aos meus pais, que com amor e muito esforço construíram os meus alicerces.

À minha família, meu porto seguro cujo apoio e inspiração foram essenciais.

Aos meus professores, que moldaram o profissional que me tornei.

Aos meus amigos e colegas, companheiros desta caminhada.

RESUMO

Este trabalho investigou as competências, habilidades, opiniões e recursos utilizados por graduandos dos cursos de Química (Bacharel, Licenciatura e Tecnológica) da Universidade Federal de Santa Catarina em relação às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e à Inteligência Artificial (IA). A pesquisa adotou abordagem mista, com delineamento de levantamento, e utilizou um questionário aplicado a 23 estudantes matriculados em fases iniciais do curso. As respostas foram analisadas por estatística descritiva e pela Análise de Conteúdo, contemplando questões abertas e fechadas em escala Likert. Os resultados mostram que o contato dos participantes com as TDICs ocorreu, na quase totalidade dos casos, de forma autônoma, sem aprendizado formal. O uso dessas tecnologias no meio acadêmico concentra-se em dispositivos eletrônicos, mecanismos de busca, videoaulas, softwares de produtividade e algumas ferramentas de IA. Observou-se baixa familiaridade com recursos digitais específicos da Química, como simuladores e laboratórios virtuais, indicando a ausência de contato consistente com esses recursos na formação inicial até o momento. Em relação à IA, predominou uma percepção positiva, desde que utilizada de modo crítico e ético, embora também tenham sido apontados riscos de dependência, superficialidade e prejuízos ao pensamento crítico. Conclui-se que há um descompasso entre a forte imersão digital dos estudantes e a presença ainda limitada de espaços curriculares voltados ao uso pedagógico intencional dessas tecnologias, o que reforça a necessidade de ações formativas em letramento digital e alfabetização em IA para o uso efetivo desses recursos na formação em Química.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; Inteligência Artificial; graduandos em Química; formação inicial; letramento digital..

ABSTRACT

This study investigated the competencies, skills, opinions, and resources used by undergraduate students in Chemistry courses at the Federal University of Santa Catarina regarding Digital Information and Communication Technologies (DICTs) and Artificial Intelligence (AI). The research adopted a mixed-methods approach, with a survey design, and used a questionnaire administered to 23 students enrolled in the initial stages of the course, from different tracks, namely: Bachelor's degree, Teacher Education, and Chemical Technology. The responses were analyzed through descriptive statistics and content analysis, including open-ended and closed items on a Likert scale. The results show that the participants' contact with DICTs occurred, in almost all cases, autonomously, without formal instruction. The use of these technologies in the academic context is mainly concentrated on electronic devices, search engines, video lessons, productivity software, and some AI tools. Low familiarity was observed with Chemistry-specific digital resources, such as simulators and virtual laboratories, indicating the absence of consistent contact with these tools during initial training up to this point. Regarding AI, a positive perception prevailed, provided it is used critically and ethically, although risks such as dependence, superficiality, and harm to critical thinking were also highlighted. It is concluded that there is a gap between students' strong digital immersion and the still limited presence of curricular spaces focused on the intentional pedagogical use of these technologies, which reinforces the need for training actions in digital literacy and AI literacy for the effective use of these resources in Chemistry education.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies; Artificial Intelligence; Chemistry undergraduates; initial teacher education; digital literacy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1
1.1. TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS) NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA E NO ENSINO DE QUÍMICA: DO CONCEITO À PRATICA 1
1.2. DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA O USO DAS TDICS: O LETRAMENTO DIGITAL DE PROFESSORES E ESTUDANTES NO BRASIL 3
1.3. O ADVENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL 4
1.4. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA 5
2. DESENVOLVIMENTO 6
2.1. METODOLOGIA 6
2.2.1. O PERFIL DOS PARTICIPANTES 8
2.2.2. USO E APRENDIZAGEM DE TECNOLOGIAS ANTES DA GRADUAÇÃO 9
2.2.3. DISCIPLINAS CURRICULARES E O USO E APLICAÇÃO DE TDICS 11
2.2.4. FERRAMENTAS DIGITAIS PARA ESTUDO E ATIVIDADES ACADÊMICAS 13
2.2.5. OPINIÕES SOBRE USO DE IA NAS ATIVIDADES ACADÊMICAS 16
2.2.6. COMO UTILIZAM IA E QUAL UTILIZAM (“MARCA”) 17
2.2.7. ANÁLISE DAS RESPOSTAS ESCALA LIKERT 18
3. CONCLUSÃO 21
ANEXOS 24
REFERÊNCIAS 30

1. INTRODUÇÃO

1.1. TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS) NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA E NO ENSINO DE QUÍMICA: DO CONCEITO À PRÁTICA

O termo Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) designa, conforme Bastos (2024), o conjunto de dispositivos, equipamentos, programas e mídias que possibilita a associação de diferentes ambientes e pessoas, facilitando a comunicação entre seus participantes e ampliando as possibilidades de difusão de informação. Mais do que simples suportes técnicos, essas tecnologias interferem nos modos de pensar, sentir, agir e adquirir conhecimentos, configurando novas formas de sociabilidade e de produção cultural (da Silva Gaudêncio, 2025).

No contexto educacional brasileiro, a incorporação de tecnologias ao ensino não é um fenômeno recente. Suas raízes remontam à década de 1970, quando experiências pioneiras foram desenvolvidas na Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional, voltadas inclusive ao uso de TDICs no ensino de Química por meio de simulações (Valente e Almeida, 1997 apud Baião & Veraszto, 2025). Ao longo das décadas seguintes, a disseminação do computador pessoal, da internet e dos softwares educativos passou a ocupar o centro dos debates pedagógicos, criando novos métodos e instrumentos para o ensino-aprendizagem (Niquini & Botelho, 1999 apud Baião & Veraszto, 2025).

A aceleração tecnológica das últimas décadas intensificou esse processo, dando origem ao que autores como Damasceno e Oliveira (2021, apud da Silva Gaudêncio, 2025) denominam "Educação 4.0": a incorporação das TDICs como recurso pedagógico efetivo em sala de aula, por meio de linguagem computacional, internet e Inteligência Artificial (IA), com o objetivo de dinamizar e otimizar o processo de ensino-aprendizagem. Essa perspectiva parte do reconhecimento de que a transformação tecnológica redefine ritmos, metodologias e expectativas sobre o papel de professores e estudantes, exigindo contínuas adaptações ainda em curso e sendo testadas (da Silva Gaudêncio, 2025).

No ensino de Química em particular, as possibilidades abertas pelas TDICs são especialmente significativas. De acordo com Johnstone (1982, apud da Silva

Gaudêncio, 2025), a compreensão dos fenômenos químicos demanda que os estudantes transitem entre três modos representacionais do conhecimento: o macroscópico (visível), o simbólico-matemático (fórmulas e equações) e o submicroscópico (o nível atômico-molecular, invisível a olho nu). Historicamente, é nessa última dimensão que os estudantes encontram maiores dificuldades de compreensão (da Silva Gaudêncio, 2025).

Recursos como simuladores, laboratórios virtuais, aplicativos e vídeos em três dimensões (3D) têm demonstrado contribuições relevantes para a visualização e a exploração interativa desse nível de representação, tornando conteúdos abstratos mais acessíveis (da Silva Gaudêncio, 2025; Mota et al., 2025). Além disso, a existência de softwares que simulam laboratórios permite a realização de experimentos mesmo em contextos de infraestrutura deficitária, ampliando o acesso a práticas experimentais que de outra forma estariam indisponíveis (Giordan, 2008 apud da Silva Gaudêncio, 2025).

Todavia, a simples presença de recursos tecnológicos em ambientes educacionais não garante, por si só, melhoria na qualidade do ensino. Como alertam Bedin e Del Pino (2017, apud Heidrich et al., 2022), a aparente modernidade pode mascarar um ensino ainda baseado na recepção passiva e na memorização de informações. A integração das TDICs ao processo de ensino-aprendizagem exige intencionalidade pedagógica, planejamento cuidadoso e, sobretudo, que docentes e estudantes desenvolvam competências efetivas para o uso dessas ferramentas (da Silva Gaudêncio, 2025; Lima & Farias, 2025). É nesse ponto que reside um dos desafios mais persistentes do campo: o letramento ou alfabetização digital, tanto de quem ensina quanto de quem aprende (Mota et al., 2025).

Medeiros e Lopes (2017, apud Mota et al., 2025) reforçam que a utilização de softwares e simuladores no ensino de Química contribui para o planejamento de aulas mais interativas e dinâmicas. Considerando o perfil dos estudantes contemporâneos, cada vez mais imersos na cultura digital, a adoção dessas estratégias pedagógicas não é apenas desejável, mas se torna imperativa (Mota et al., 2025). Dados do relatório do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br, 2016) corroboram esse cenário: 89% dos estudantes entre 15 e 17 anos de escolas públicas utilizavam

meios de acesso à internet para realizar pesquisas escolares, proporção que chegava a 97% no ensino privado (Silva et al., 2019).

1.2. DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA O USO DAS TDICS: O LETRAMENTO DIGITAL DE PROFESSORES E ESTUDANTES NO BRASIL

O letramento digital, compreendido como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para utilizar as TDICs de forma crítica, reflexiva e pedagogicamente fundamentada, constitui uma das dimensões mais debatidas na interface entre educação e tecnologia.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) já reconhece essa necessidade ao estabelecer, em sua quinta competência geral para a educação básica, que estudantes devem ser capazes de "*compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica e ética*" (Brasil, 2017 apud Bastos, 2024). Nessa mesma direção, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) orienta que a educação deve "*promover o desenvolvimento do aluno para a vida, incentivando o uso significativo das tecnologias disponíveis*" (Souza et al., 2021 apud da Silva Gaudêncio, 2025).

Somente pelo fato dos estudantes das novas gerações – por terem crescido imersas no ambiente digital utilizarem cotidianamente dispositivos eletrônicos, redes sociais e aplicativos – , não implica, necessariamente, que eles desenvolvem as competências necessárias para o uso educacional das TDICs. Não basta apenas trazer as TDICs para o ambiente escolar, é fundamental implementar projetos pedagógicos que garantam seu uso intencional e contextualizado, o que pressupõe um trabalho ativo de formação para o letramento digital em todos os níveis de ensino (Baião & Veraszto, 2025).

Professores que não tiveram vivência com tecnologias educacionais durante sua formação inicial tendem a encontrar dificuldades concretas para inseri-las em suas práticas, seja pela falta de familiaridade com os recursos disponíveis, seja pela ausência de tempo e suporte institucional para um planejamento adequado (Saeed, 2010; Leite, 2016 apud Silva et al., 2019). Essas barreiras não são meramente técnicas, refletem uma lacuna estrutural na concepção dos cursos de

formação continuada, o que demanda uma revisão mais ampla de currículos, metodologias e a respeito do próprio processo de ensino-aprendizagem.

1.3. O ADVENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O cenário de incorporação das TDICs à educação ganha nova e complexa dimensão com o advento da Inteligência Artificial (IA) como tecnologia de uso cotidiano e educacional. Embora o campo da IA possua uma história considerável, foi a partir do lançamento do ChatGPT (OpenAI) em 2022 que catalisou um crescimento exponencial na produção científica sobre IA generativa, desencadeando um proeminente debate público e acadêmico de ampla repercussão (Machado et al., 2025). O impacto dessa tecnologia tem sido comparado ao advento da internet, dada a capacidade de ampliar as possibilidades de produção, comunicação e aprendizagem (Machado et al., 2025).

Ferramentas baseadas em IA generativa passaram a ser utilizadas mundialmente, de forma espontânea e sem qualquer aprendizado formal, para acessar informações, compreender conceitos complexos e apoiar processos de escrita e pesquisa. A partir desse contexto, emergiu o conceito de "alfabetização em IA", compreendido como um conjunto de habilidades relacionadas ao uso eficaz e crítico dessas tecnologias, que tem se tornado progressivamente essencial em diferentes âmbitos profissionais, incluindo o do professor de Química (Naumann et al., 2025)

No ensino de Química, especificamente, o potencial das IAs é reconhecido por exemplo por Costa (2025), que descreve como os chatbots educacionais e assistentes virtuais podem responder a dúvidas em tempo real, fornecer explicações adicionais sobre tópicos complexos e apoiar a criação de materiais didáticos dinâmicos e personalizado. Ferramentas como o ChatGPT têm sido utilizadas para gerar textos explicativos, diagramas e exercícios de revisão individualizados, contribuindo para a clarificação de conceitos e o reforço do aprendizado (Costa, 2025).

Há ainda preocupações legítimas quanto à integridade acadêmica, nesse sentido, pesquisadores convergem para a posição de que a IA deve complementar, e não substituir, os métodos de ensino tradicionais e a orientação docente

(Naumann et al., 2025). Além disso, algumas ferramentas ainda apresentam limitações, por exemplo no raciocínio sobre rotas sintéticas de compostos orgânicos, conteúdos mais complexos Química orgânica (Costa, 2025).

Costa (2025) e Machado et al. (2025) destacam que, além das desigualdades de acesso à infraestrutura tecnológica necessária, especialmente em regiões menos desenvolvidas do Brasil, a resistência institucional e a insuficiência de formação específica dos educadores constituem barreiras estruturais relevante. Eles também descrevem que o futuro do ambiente acadêmico será definido não pela resistência a essas tecnologias, mas pela capacidade de indivíduos e instituições de se envolverem com elas de forma crítica, ética e criativa.

1.4. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Diante desse panorama, a literatura aponta que a pesquisa empírica sobre percepções e competências de professores e licenciandos em relação às TDICs e à IA ainda é escassa, com concentração em estudos voltados ao ensino superior em geral e lacunas evidentes no que diz respeito à formação inicial de docentes em disciplinas específicas, como a Química (Naumann et al., 2025). A maioria dos estudos foca no ensino superior em termos genéricos, enquanto a pesquisa sobre a educação em Química, especialmente no que tange às percepções e competências de graduandos, permanece pouco explorada.

É nesse contexto que se insere o presente trabalho. O objetivo central é investigar as competências e as perspectivas dos graduandos das fases iniciais dos cursos de Graduação em Química (Bacharelado, Licenciatura e Tecnológica) do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no que diz respeito ao uso das TDICs e da Inteligência Artificial em suas atividades acadêmicas. Parte-se do pressuposto de que compreender esse cenário, a partir de um levantamento de dados, é necessário para orientar estratégias de formação inicial e continuada capazes de preparar os futuros professores e profissionais de Química para os desafios de uma sociedade crescentemente digitalizada e cada vez mais dependente de tecnologias integradas à prática científica e pedagógica.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. METODOLOGIA

A metodologia usou a pesquisa de levantamento (Survey), um método que visa descrever características, opiniões, percepções, comportamentos de uma população a partir de dados coletados, em geral, por meio de questionários padronizados aplicados a uma amostra (Babbie, 2001; Creswell, 2012). Para o presente trabalho foi adotado uma estratégia mista de metodologia, combinando técnicas, métodos e análises quantitativas e qualitativas. O instrumento de coleta e levantamento de dados neste trabalho partiu de um questionário de 15 perguntas, no qual as respostas são transformadas e analisadas, quantitativa e qualitativamente, de modo a conduzir a explicações e descrições do problema de pesquisa de interesse (Moreira, 2003 apud. Azevedo, et al., 2025).

Diante da impossibilidade de pesquisar todos os indivíduos do grupo ou da comunidade, devido à escassez de recursos e à falta do tempo, utilizou-se o método da amostragem, que consiste em obter um juízo sobre o total (universo), mediante a compilação e exame de apenas uma parte, sendo a amostra selecionada por procedimentos científicos (Marconi & Lakatos, 2003 *apud* Azevedo, et al., 2025).

A população de interesse dessa pesquisa, que é o conjunto total de indivíduos que possuem uma característica em comum (Azevedo, et al., 2025), foi definida como sendo os alunos do curso de graduação em Química da UFSC, regularmente matriculados na componente curricular QMC5519 – Química Geral II, disciplina presente nas fases iniciais dos cursos de Bacharelado em Química, Química Tecnológica e Licenciatura em Química e lecionada pelo orientador deste trabalho.

O instrumento de coleta consistiu em um questionário estruturado em perguntas abertas e fechadas, contemplando perguntas relacionadas ao perfil do participante (habilitação e fase) sem que os identificasse para prezar pelo anonimato, e buscando identificar experiências, habilidades e atitudes perante as TDICs e IA comentadas ou citadas pelos graduandos para o estudo e em atividades acadêmicas. Os itens fechados foram organizados em escala do tipo Likert (1932) de cinco pontos, sendo 1 correspondente a “discordo totalmente” e 5 como “concordo totalmente”, abordando também conceitos e temas relacionados.

O questionário, composto por 15 questões, foi aplicado durante uma das aulas da disciplina, como critérios de inclusão considerou-se os alunos presentes no dia que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Já os critérios de exclusão foram estabelecidos pela ausência do(s) discente(s) ou a livre recusa da participação. Com estes critérios, 23 estudantes presentes responderam ao questionário, não havendo nenhuma recusa à participação do processo de investigação. A partir da análise, todas as respostas das 6 questões em aberto foram consideradas válidas e 22 respostas válidas das 8 questões em escala Likert.

A elaboração das perguntas do questionário buscou alcançar diversos temas e conceitos relacionados ao problema de pesquisa, evitando perguntas ambíguas, duplas ou excessivamente técnicas, bem como foi organizado a ordem das questões de a fim de favorecer a compreensão e evitar a fadiga dos respondentes.

Após a etapa de coleta, as respostas foram transcritas e tabuladas na planilha do Microsoft Office Excel - versão 2022 estruturando-se o banco de dados. A interpretação das respostas qualitativas foi feita com base na Análise de Conteúdo (Moraes, 1999 apud. Azevedo, et al., 2025), dividido em cinco etapas: preparação das informações; transformação do conteúdo em unidades; categorização; descrição; e, por fim, interpretação e discussão dos resultados.

A análise dos dados concentrou-se em estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas, médias para as questões em escala Likert o que permitiu sintetizar padrões de familiaridade, uso e percepções sobre TDIC e IA entre os graduandos. Essas medidas foram utilizadas, por exemplo, para evidenciar lacunas de experiência com recursos didáticos digitais de Química (médias baixas e concentração em níveis 1 e 2) e, em contraste, altos índices de concordância quanto ao potencial das TDIC para melhorar o aprendizado e facilitar o trabalho docente (médias elevadas e ausência de discordância).

Dentro deste processo metodológico conseguimos evidenciar os tópicos que possuíam baixos, médios e altos índices de concordância perante os dados quantitativos, que foram expressos por porcentagem e média de concordância geral em cada questão, e foi possível sintetizar padrões de familiaridade e tendências para responder a seguinte questão de pesquisa: “Como se dá o uso e quais são as percepções sobre as TDICs e IAs nas atividades acadêmicas dos graduandos das

fases iniciais dos cursos de graduação em química do departamento de química da Universidade Federal de Santa Catariana?”.

2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Questionário foi aplicado a 23 graduandos da segunda fase dos cursos de Graduação em Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), regularmente matriculados na disciplina de Química Geral II (QMC5519) – disciplina comum às três habilitações (Bacharelado, Licenciatura e Tecnológica) do curso.

2.2.1. O PERFIL DOS PARTICIPANTES

O perfil indica uma amostra em estágios iniciais da graduação, o que é relevante para contextualizar as demais respostas: os participantes ainda estão em processo de formação e, portanto, as experiências com TDICs relatadas representam a trajetória antes do início do curso (durante a educação básica), somada às vivências dos primeiros semestres da graduação.

Tabela 1: Perfil dos estudantes, distribuição por fase do curso e habilitação

Fase / Habilitação	2ª fase		3ª fase		Não informada		Total	
	n[1]	%[2]	n	%	n	%	n	%[3]
Bacharel	7	64%	4	36%	0	0%	**11**	**47,83%**
Licenciatura	4	57%	1	14%	2	29%	**7**	**30,43%**
Tecnológica	3	100%	0	0%	0	0%	**3**	**13,04%**
Não informada	2	100%	0	0%	0	0%	**2**	**8,70%**
Total	**16**	**69,57%**	**5**	**21,74%**	**2**	**8,70%**	**23**	**100,00%**

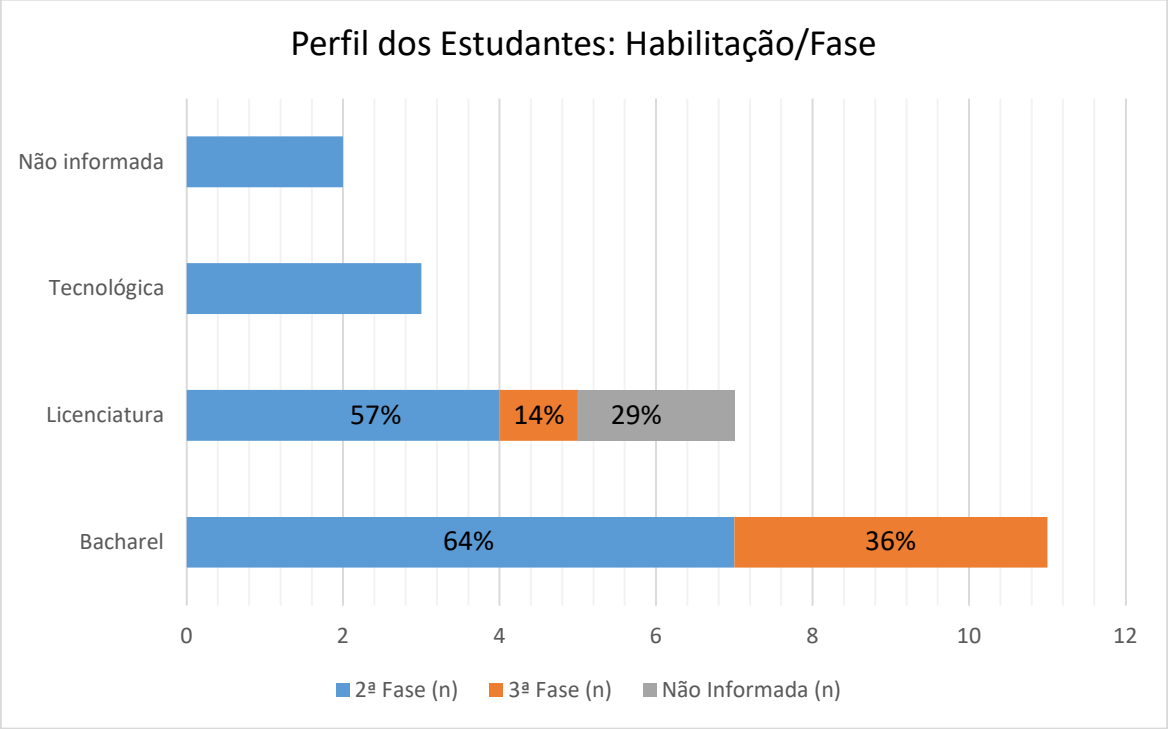
1- n = número de participantes | 2- em relação à habilitação | 3- em relação ao total

Este conjunto de dados, melhor interpretado pela análise da figura 01, está nos mostra que aproximadamente a metade dos ingressantes do curso são da habilitação Bacharel (n = 11; 47,8%), enquanto a outra metade está dividida entre as Habilitações em Licenciatura (n = 7; 30,4%) e Tecnológica (n=3; 13,0%).

Dentre as fases do curso, a maioria está no 2ª semestre do curso (**n = 16; 70%**) e os outros no 3º semestre (**n = 5; 22%**). Infelizmente, dois participantes não

informaram a fase e outros 2 não especificaram a habilitação, o que pode prejudicar a análise nesse quesito.

Figura 01: Gráfico do perfil dos estudantes, a distribuição e porcentagem de acordo com a fase do curso e a habilitação



2.2.2. USO E APRENDIZAGEM DE TECNOLOGIAS ANTES DA GRADUAÇÃO

A tabela 2 é uma concatenação das respostas à primeira pergunta: "*Como aprendeu a utilizar as tecnologias digitais da comunicação e informação antes de entrar na graduação? (por exemplo: em cursos ou por conta própria)*". Os resultados evidenciaram um grande consenso: todos participantes declararam que aprenderam a utilizar tecnologias digitais, antes de ingressar na graduação, por conta própria. Dentre eles, é possível categorizar as respostas pelas variações e complementos ao autodidatismo em tecnologia.

Isso evidencia que esses estudantes tiveram contato com Tecnologias desde jovens, e que normalmente aprenderam a explorar e testar essas ferramentas por interesse e curiosidade. Apenas um estudante (4,3% da amostragem) mencionou explicitamente ter contado com auxílio de outros estudantes, ainda que também de maneira informal, o que indica também essa troca de experiências entre os estudantes pode favorecer o aprendizado dessas tecnologias. Esta constatação se

consolida na existência diversos programas, softwares e dispositivos diferentes que podem ser escolhidos por conveniência, disponibilidade, preferência e/ou facilidade do uso e que instrumentalizam a construção de processos didáticos próprios.

Tabela 2: Categorização das respostas sobre uso e aprendizagem das TDICs antes do ingresso no Ensino Superior

Categoria	n	%	Respostas literais (transcrição do Excel)
Autodidatismo	19	70%	"Por conta própria" (E02, E03, E06, E07, E08, E09, E10, E12, E14, E15, E18) "conta própria" (E01, E11, E17, E21) "Sozinho" (E13) "Por interesse próprio" (E16) "Procurando por conta própria e pesquisando sobre" (E23) "Por conta própria, desde a pandemia, utilizo sistemas frequentemente" (E19)
Autodidatismo desde cedo / infância	3	8,7%	"Uso próprio desde a infância" (E20) "Por conta própria, influência desde muito cedo" (E22) "Tive contato cedo e cada vez mais fui atras de aprender" (E05)
Autodidatismo junto a apoio de estudantes	1	4,3%	"Com ajuda de outros estudantes, por conta própria" (E04)

Esse resultado também refletido na literatura científica. Pesquisas recentes mostram que os estudantes estão cada vez mais imersos na "*cultura digital"* e os dispositivos e equipamentos tecnológicos mais presentes no cotidiano. O que, porém, não implica, necessariamente, que esse contato e uso cotidiano de dispositivos e aplicativos, se traduz em um letramento digital ou a uma competência para o uso das TDICs. É necessário conhecer as funções e ferramentas disponíveis para o melhor aproveitamento dessas tecnologias digitais – principalmente no uso em atividades acadêmicas quando se pretende melhorar o processo de ensino-aprendizagem na área Química.

2.2.3. DISCIPLINAS CURRICULARES E O USO E APLICAÇÃO DE TDICS

Outro aspecto investigado diz respeito a inserção e/ou permeação de conteúdos associados às TDICs nas disciplinas da matriz curricular dos cursos. A Questão 3: "*Durante sua formação acadêmica, de quais disciplinas ou cursos que participou que exploraram o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)?*". Foi concebida para mapear este aspecto.

As respostas foram categorizadas pela Análise de Conteúdo e quantificadas por frequência de menções, admitindo-se múltiplas categorias por participante. Aqui acreditamos não ser associar as respostas para se traçar a distribuição da amostragem de acordo com a fase ou habilitação dos participantes pois não houve diferenças significativas nas respostas entre esses grupos, não podendo inferir uma maior competência no uso TDICs de alguma habilitação específica por exemplo.

Tabela 3: Disciplinas Curriculares que exploraram o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ou cursos no Ens. Superior

Categoria	n	%	Exemplos das respostas
Nenhuma disciplina	7	30,43	*"Nenhuma (E04)[1]" ; "não tive disciplinas que exploraram isso (E12)[2]" ; "Acredito que nenhuma (E13)[1]" ; "Até o momento nenhuma (E15)" ; "Por enquanto nenhuma (E18)[2]"; "Não me recordo de nenhuma (E20)[2]" ; "Nenhuma (E23)[1]"*
Cursos / Informática	4	17,39	*"Curso técnico em administração (E07)[1]"; "informática, no ensino médio (E08)[2]"; "Programação/Internet (E02)[2]"; "informática (E14)[2]"*
Disciplinas de Química	7	30,43	*"Segurança de Laboratório. e Tratamento de . Resíduos (QMC5901) (E01)[1]" "Química Geral (E17)[1]", "Introdução a Python (E05)[3]", "Libras/Tópicos especiais (E06)[2]", "introdução a programação (E11)[3]" "Experimental, programação e Estatística (E19)[3]"; "Química Geral I e Segurança no lab e tratamento de resíduos (E21)"*
Todas as disciplinas	3	13,04	*"todas disciplinas utilizaram recursos visuais e moodle (E16)[1]"; "Todas (E03)[1]" ; "praticamente todas "(E10)[1]" ;*
Sem resposta	2	8,70	*(E22) e (E09)*

[1] Bacharelado; [2] Licenciatura e [3] Tecnológica

Os resultados diagnosticam um problema de interpretação da questão: 7 participantes (30,43%) declararam explicitamente não ter cursado nenhuma disciplina que explorasse o uso de TDICs, até o momento da pesquisa, enquanto outros 7 (30,43%) citaram alguma disciplina do curso na qual essas tecnologias eram exploradas e 3 participantes (13,04%) declarando que todas as disciplinas "utilizaram recursos visuais e moodle". Obviamente, muitas aulas são ministradas com apoio de dispositivos eletrônicos, hardwares como projetor e computador, mas não necessariamente isso significaria que os estudantes aprendem ou discutem habilidades e competências para explorar o uso das TDICs.

Embora a questão tivesse abrangência sobre cursos e disciplinas durante a formação acadêmica, 4 participantes (17,39%) citaram cursos: "técnico em administração", "informática" "programação/internet" e declarou que a exploração e o contato se deram durante o ensino médio – uma resposta associada ao escopo da questão anterior.

Durante a formação acadêmica, os estudantes da UFSC podem se inscrever em atividades do Programa Institucional de Apoio Pedagógico (PIAPE), em demostradas na Figura 2, em temas diversos que os estudantes encontram dificuldades ao ingressarem no ensino superior ou em áreas que geralmente há defasagens de aprendizagem desde o ensino médio. Este semestre foi a primeira vez que houve um curso relacionado à IA no meio acadêmico, o que demostra ser um tema a ser cada vez mais discutido e desenvolvido.

Além disso, os estudantes de química também podem se inscrever em programas e projetos de extensão (e.g. Semana Acadêmica/Simpósio da Graduação e Pós-graduação), e em outras atividades e cursos, palestras, seminários etc. que são promovidos periodicamente pelo Departamento de Química. Nenhuma resposta fez menção a esses eventos ou cursos, demonstrando que falta incentivos ou melhores divulgações aos estudantes.

Figura 2: Atividades promovidas pelo PIAPE/UFSC (2026.1) com tema "informática" relacionados ao tema de TDICs e IA



Atividades com inscrições abertas em 2026.1:

Trabalhos acadêmicos no ambiente Google: editores de texto, planilhas e slides (Presencial)

Ementa: Conceitos dos editores de texto, planilhas e slides utilizando as ferramentas de edição de textos (Google documentos), ferramentas de planilhas (Google Planilhas) e ferramentas de apresentações (Google Apresentações).
Data e horário: Terças-feiras, das 18h30 às 20h30
Período: de 19/05/2026 a 30/06/2026
Inscrições aqui

Modulo Office: Word, PowerPoint e Excel (Presencial)

Ementa: Conceitos do pacote Office utilizando as ferramentas de edição de texto (Word), ferramentas de apresentações (PowerPoint) e ferramentas de planilha (Excel).
Data e horário: Quintas-feiras, das 18h30 às 20h30
Período: de 14/05/2026 a 02/07/2026
Inscrições aqui

Segurança digital e ChatGPT no mundo acadêmico – Turma 1 (Presencial)

Ementa: Conceitos de privacidade, segurança em ambientes web e mobile, autenticação segura, backup de dados, técnicas para identificação de informações falsas, gestão de aplicativos mobile, gerenciamento e bloqueio de aparelhos remotamente, segurança no uso de IAs (ChatGPT) dentro do mundo acadêmico.
Data e horário: Quintas-feiras, das 13h às 15h
Período: de 07/05/2026 a 02/07/2026
Inscrições aqui

Segurança digital e ChatGPT no mundo acadêmico – Turma 2 (Remoto)

Ementa: Conceitos de privacidade, segurança em ambientes web e mobile, autenticação segura, backup de dados, técnicas para identificação de informações falsas, gestão de aplicativos mobile, gerenciamento e bloqueio de aparelhos remotamente, segurança no uso de IAs (ChatGPT) dentro do mundo acadêmico.
Data e horário: Sábados, das 09h10 às 11h10
Período: de 16/05/2026 a 04/07/2026
Inscrições aqui

Fonte: https://piape.ufsc.br/informatica/

2.2.4. FERRAMENTAS DIGITAIS PARA ESTUDO E ATIVIDADES ACADÊMICAS

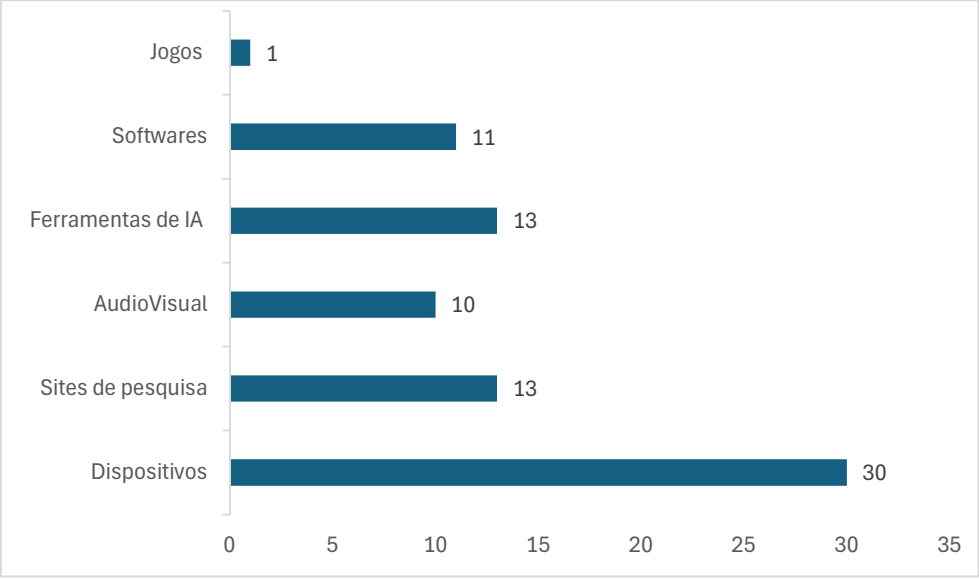
Dentro do escopo desta pesquisa também procurou-se identificar quais ferramentas digitais os alunos usam para a realização de suas atividades acadêmicas. Na Questão 4, perguntou-se aos alunos: "*Quais ferramentas digitais que mais utiliza para estudo e realização de atividades acadêmicas? Cite os dispositivos, equipamentos, softwares, aplicativos, mídias digitais (animações, vídeos, textos, infográficos), jogos, simuladores, realidade aumentada etc.)*".

Por tratar-se de uma questão aberta com muitas respostas com categorias distintas, utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo. Na fase de unitarização, cada ferramenta citada foi codificada como uma unidade de registro, permitindo contabilizar o número total de menções por categoria, mesmo quando o participante cita vários exemplos de recursos. Para agilizar e facilitar essa análise, foi utilizado o software de Inteligência Artificial (Perplexity AI, 2022) para a contagem das palavras iguais/semelhantes, de acordo com as categorias definidas, para posterior análise e verificação dos resultados obtidos. Os resultados são apresentados na Tabela 4, e um gráfico de barras para oferecer uma melhor visualização da distribuição das respostas por categoria na Figura 3.

Tabela 4: Categorização das ferramentas tecnológicas e digitais para estudo e atividades acadêmicas pelos estudantes

Categoria	Ferramentas citadas	Menções
Dispositivos	Computador, Notebook, Celular, Tablet	30
Busca e pesquisa	Google, Google Acadêmico, Sites	13
Vídeo / Mídias digitais	YouTube, Videoaulas, Mídias sociais	10
Ferramentas IAs	ChatGPT, Gemini, Adapta, Grok,	13
Documentos	Office365 (Word, PowerPoint, Excel,..), Autocad, Livros em PDF, RespondeAi	11
Jogos	"Joguinho de reações que esqueci o nome"	1

Figura 3: Gráfico de Barras da contagem de cada categoria



Foi observado nas respostas que a categoria com mais citações foi "dispositivos eletrônicos", tendo a quase totalidade dos estudantes mencionando o uso de múltiplos dispositivos, normalmente combinando o uso de celulares (SmartPhones) e tablets com computadores e notebook como suporte principal para as atividades acadêmicas. Outra categoria que se destacou foi a "ferramentas de

busca", em especial o Google e o Google Acadêmico (específico para literatura acadêmica) aparecem como eixo central das práticas de estudo dos estudantes, funcionando como porta de entrada para a localização de informações, conceitos, artigos científicos e outros materiais de apoio disponíveis na internet.

Depois segue a categoria "Recursos audiovisuais", sendo que o recurso mais mencionado foi o YouTube. Esta categoria é frequentemente citada para acesso a videoaulas e explicações de conteúdos, o que reforça o papel desses recursos no estudo autônomo dos graduandos. Em menor medida, surgem algumas referências a "mídias sociais". A literatura já aponta que redes sociais também são utilizadas para apoio (suporte) à conteúdos educacionais ou de divulgação científica, ainda que de forma menos sistemática do que os mecanismos de busca e os vídeos (Rocha, 2022; da Silva Gaudêncio, 2025).

As ferramentas de IA generativa (ChatGPT, Gemini e Adapta) aparecem em diversas respostas, ora como recurso principal, ora combinadas a buscadores e plataformas de vídeo, indicando que parte dos estudantes já as incorporou como repertório cotidiano de estudo, seja para tirar dúvidas, seja para apoiar a resolução de exercícios, sugerindo um uso ainda mais geral do que formalmente orientado.

Por fim, a menção a softwares de produtividade e criação de documentos (Word, Excel, PowerPoint, softwares da Microsoft, AutoCAD) e a aplicativos como Capcut (editor de vídeos) e RespondeAí (plataforma de estudos online) indica que uma parcela dos estudantes também utiliza esses recursos nas atividades acadêmicas. Nesta questão, os estudantes não especificaram o modo de uso.

A quase ausência de referências espontâneas a simuladores, laboratórios virtuais, realidade aumentada ou plataformas específicas de Química converge com os achados quantitativos de baixa familiaridade com recursos didáticos digitais da área, evidenciando uma lacuna entre o potencial das TDIC para a visualização de fenômenos químicos e os usos efetivos relatados pelos graduandos. O que pode também ser reflexo do início da fase acadêmica, portanto, julga-se plausível que ainda não tenham feito contato com ferramentas didáticas ou aparatos tecnológicos mais avançados necessários nos laboratórios de pesquisa ou ensino.

2.2.5. OPINIÕES SOBRE USO DE IA NAS ATIVIDADES ACADÊMICAS

A opinião dos alunos sobre o uso da IA em atividades acadêmicas é balizado na pergunta 5: "*Quais suas opiniões acerca do uso de Inteligência Artificial no ensino-aprendizagem de química e seu uso no meio acadêmico? Você vê caminhos para utilizá-la de forma crítica, ética e criativa? Devemos bani-la nas pesquisas científicas? Ela contribui ou atrapalha a compreensão do conteúdo?".*

A partir da Análise do Conteúdo as respostas foram categorizadas em opiniões positivas e negativas, e alguns exemplos foram transcritos na Tabela 5 e mais bem parametrizadas no gráfico da Figura 3. A partir da análise do gráfico, é possível identificar uma forte concepção do uso da IA como ferramenta benéfica para o estudo e para a pesquisa, quando corretamente utilizada.

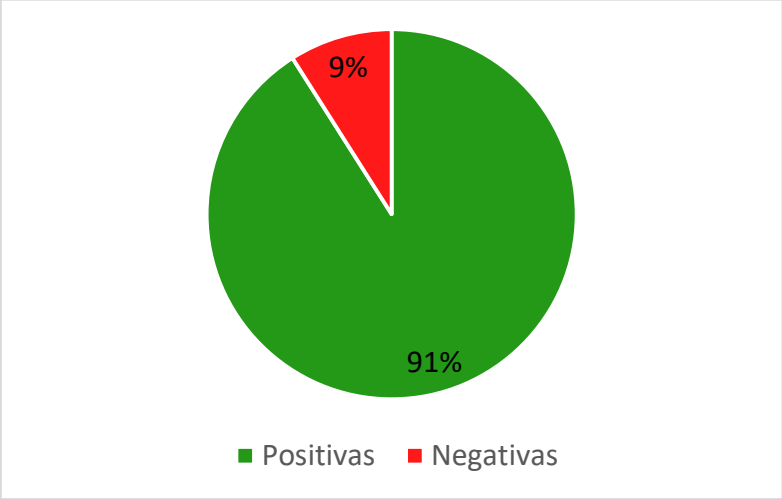
Tabela 5: Tabela de categorias das respostas considerando opiniões positivas e negativas e alguns exemplos transcritos

Categoria	n (23)	%.	Exemplos de respostas (trechos)
Benéfico	21	91%	*"Se usada de forma certa, pode sim ser utilizada de forma crítica, ética e criativa. Não devemos banir. Contribui. (E07)"; "Com a mentalidade certa pode ser um aliado. Não substitui outras formas de estudo, mas quando utilizada com sabedoria pode agregar.(E17)"; "Acho uma boa ferramenta quando é feito um prompt para que seja orientado para o aprendizado e não como somente para 'entregar' as respostas.(E16)"*
Maléfico	2	9%	*"Atualmente o uso desenfreado e irresponsável de IA é muito perigosa [...], mas ao usá-la de forma ética pode ser uma ferramenta aliada para pesquisa.(E01)"; "Acredito que toda nova tecnologia pode ser benéfica para o ensino, mas o acesso livre dos estudantes às IAs é maléfico ao aprendizado na minha visão. (E20)"*

Na perspectiva desses estudantes, a IA é vista como uma "assistente" ou recurso complementar que agrega, mas não substitui outras formas de estudo, como aulas, livros e resolução autônoma de exercícios. e a IA como ferramenta benéfica para o estudo e para a pesquisa, quando corretamente utilizada. A IA é identificada

como um “assistente” ou recurso complementar que agrega, mas não substitui outras formas de estudo como aulas, livros e resolução autônoma de exercícios.

Figura 4: Gráfico das categorias de respostas acerca do uso de IA no meio acadêmico sendo positivas ou negativas



Uma segunda percepção diz respeito aos riscos e possíveis efeitos negativos da IA sobre o processo de aprendizagem e atividades acadêmicas. Alguns participantes caracterizam o acesso livre e sem orientação à IA como “maléfico”, apontando que seu uso acrítico pode “atrapalhar” a compreensão do conteúdo, especialmente quando o estudante passa a depender das respostas geradas e deixa de elaborar seu próprio raciocínio. Em vez de banimento, defendem o uso “correto”, “adequado” e “com limites”, sugerindo que a IA pode ser integrada a processos de pesquisa e ensino, desde que existam critérios éticos, transparência no uso e orientação docente.

2.2.6. COMO UTILIZAM IA E QUAL UTILIZAM (“MARCA”)

A Questão 6: “*Atualmente você já utiliza Inteligência Artificial (IA) para estudar ou desenvolver quaisquer outras atividades acadêmicas? Comente quais IAs e como as utiliza”.* Dessa questão, foi constatado que 22 dos 23 estudantes consultados já utilizam ativamente a Inteligência Artificial em suas rotinas acadêmicas. As respostas demonstram que eles utilizam essas tecnologias não apenas como buscadores de respostas, mas como verdadeiros assistentes ou tutores virtuais personalizados.

Dessa forma, as respostas foram categorizadas segundo as tecnologias de IA mais citadas, representadas pelos famosos “chatbots” de marcas diferentes. Como foi permitido aos estudantes citar mais de uma simultaneamente, o número de menções é maior que o número de participantes, segundo a tabela abaixo. Dos resultados emerge que o ChatGPT, da empresa OpenAI (2022), foi o mais citado nas respostas dos estudantes dessa pesquisa.

Tabela 6: Tecnologias de IA (ChatBots) mais utilizados pelos estudantes

Ferramenta de IA	**Menções**
ChatGPT	15
Gemini	9
Google AI (Busca)	4
Outras (Grok, Bing, DeepSeek, Adaptaone)	4
Não Utiliza	1

Ao analisar as explicações de como se dá o uso da IA pelos estudantes, Tabela 7, fica claro que aplicam estratégias semelhantes, relevando um padrão concentrado na mediação pedagógica personalizável (explicar, resumir, exemplificar, gerar exercícios) mais do que em tarefas mais complexas, como análise de dados ou automatização de tarefas.

Tabela 7: Como os estudantes utilizam IA para Estudos e Atividades Acadêmicas

Finalidade de Uso	**Menções**
Explicar conteúdo / Passo a passo	6
Tirar dúvidas específicas	5
Gerar questões e listas de exercícios	5
Pesquisa geral (""Segundo Google"")	4
Resumir e organizar ideias	3

2.2.7. ANÁLISE DAS RESPOSTAS ESCALA LIKERT

A partir da 7 pergunta, até a pergunta 15, as questões foram do tipo em escala Likert de concordância e discordância. Cada graduação da escala foi

computada por um número, sendo que o grau 1 correspondia à ‘discordo totalmente’, o 3 à ‘indiferente/não sei’ e o 5 ‘concordo totalmente.

A análise quantitativa dos dados foi expressa em um gráfico de barras empilhado (demonstrando a porcentagem de respostas em cada grau da escala) representado na Figura 5 para melhor visualização. Foi também criado um gráfico do tipo radar ou teia, utilizando as médias das respostas calculadas - no qual o centro representa maior discordância e a extremidade maior concordância. A partir da análise desses gráficos é possível obter um panorama geral de concordância (cor verde) e discordância (cor vermelha) de cada questão.

Figura 5: Porcentagem de cada Questão pela escala Likert

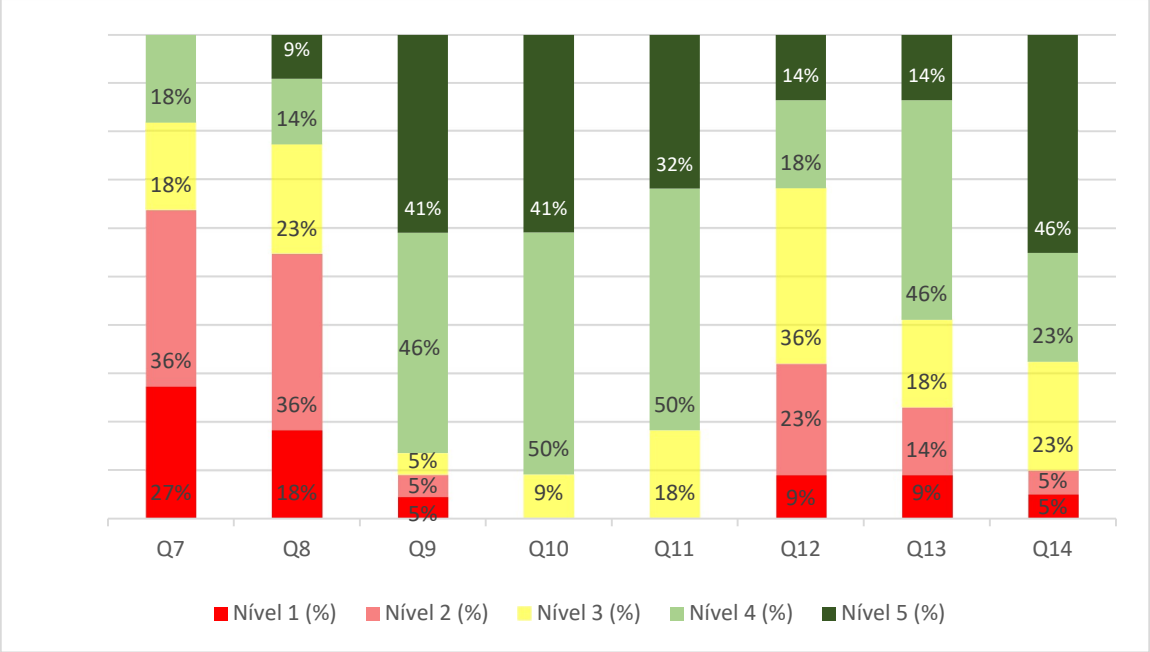
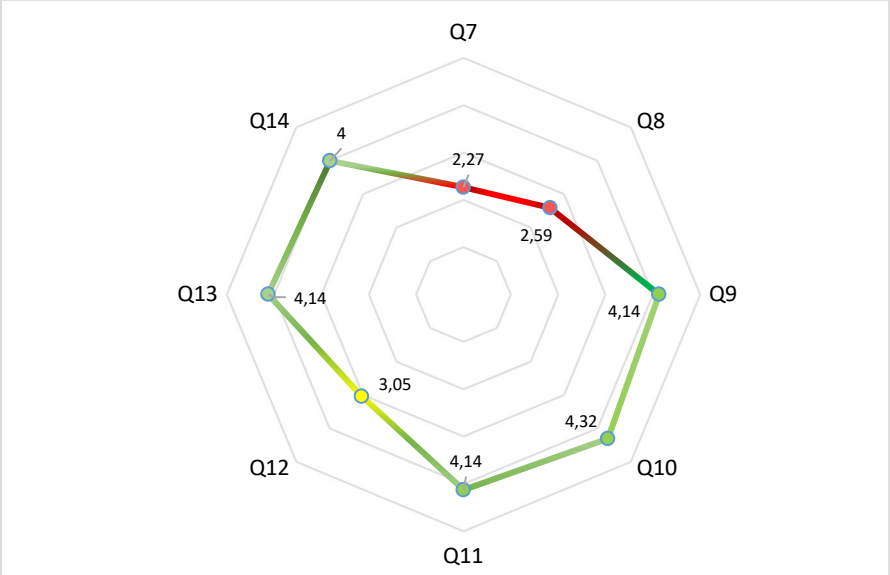


Figura 6: Gráfico de radar com as médias de concordância ou discordância das respostas dos estudantes nas questões em escala Likert



As únicas questões com alto índice de discordância foram as questões 7 e 8, "*Tenho experiência com Recursos Didáticos Digitais *específicos* para química*" e "*Tenho experiência com a produção de recursos multimídia para videoaulas ou para divulgação científica em redes sociais*" respectivamente. Esse achado pode estar defasado pois os estudantes estão no início da sua jornada acadêmica, portanto é plausível que ainda careçam de experiências desse tipo.

Uma questão com boa média de concordância foi a questão 9 (Q9): "*Acredito que as redes sociais são uma ótima ferramenta para divulgação científica ao público geral/leigo"*. Corroborando com o resultado ressalte-se que os próprios laboratórios de pesquisa e ensino do departamento de química da UFSC, através de seus professores e acadêmicos, utilizam das redes sociais, em sua maioria o Instagram, para divulgar artigos aprovados em revistas, divulgação de palestras e apresentações acadêmicas, e até mesmo o cotidiano dentro do laboratório.

Há também um espaço destinado concebido para ser um laboratório de divulgação científica, conhecido como QUIMIDEX, que produz conteúdos de divulgação científica nas redes sociais; além de contar com atividades de extensão – oferecendo com uma agenda de cursos e oficinas etc. para o público interno e externo da universidade.

Por exemplo, houve questões sem nenhuma discordância, como é o caso das questões 10 e 11: "*Acredito que o uso das TDICs pode melhorar significativamente o aprendizado de Química dos meus alunos"* e "*Acho que as TDICs ajudam/facilitam o trabalho docente"*. Os Resultados condizentes com os achados na literatura científica (Mota et al., 2025; da Silva Gaudêncio, 2025; Costa, 2025) que apesar da falta de estrutura tecnológica nas escolas ou falta de formação dos professores, as tecnologias têm potencial de auxiliar em diversas atividades.

Além dessas, as questões com maior índice de concordância foram as questões 13 e 14: "*Pretendo Incorporar Inteligência Artificial no trabalho docente ou como recurso educacional"* e *"Tenho medo de que o uso das IAs possa comprometer a integridade científica ou desestimular o pensamento crítico"*. Embora não se encontre na literatura científica um consenso que qualifique o uso das IAs no ensino superior, já que é uma tecnologia recente com carência ainda de estudos mais robustos, a crítica ao uso dessas tecnologias permeia e reflete a preocupação de estudantes e professores.

3. CONCLUSÃO

Neste trabalho, partiu-se do contexto da atual expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) e da incorporação recente da Inteligência Artificial (IA) nos processos educativos. Diante dos desafios apontados pela literatura quanto à falta de acesso a esses recursos e equipamentos, também à falta formação específica para o melhor proveito, buscou-se investigar as competências, usos e perspectivas de graduandos dos cursos de Química da UFSC em relação às TDIC e à IA do curso de Química da UFSC de diferentes habilitações (bacharelado, licenciatura e tecnologia), como se apropriam desses recursos e quais sentidos atribuem ao seu potencial de apoio nas atividades acadêmicas.

A partir desses resultados, observa-se um descompasso entre a forte imersão digital dos graduandos e a forma como as TDICs e as IAs vêm sendo contempladas na sua formação acadêmica em Química. Embora os estudantes utilizem intensamente dispositivos, buscadores, videoaulas e, mais recentemente, ferramentas de IA generativa, esse uso ocorre de forma majoritariamente espontânea e pouco sistematizada, com baixa presença de recursos digitais

específicos da área e escassez de espaços curriculares dedicados à discussão crítica de suas potencialidades e limites pedagógicos.

Esse quadro reforça os apontamentos da literatura de que políticas e inovações tecnológicas não se traduzem automaticamente em mudanças na prática educativa (referências?), evidenciando a necessidade de que os cursos de Química incorporem, de modo intencional, o letramento digital e a alfabetização em IA como dimensões centrais da formação inicial de professores e de profissionais da área.

De modo geral, prevalece uma percepção positiva da IA como recurso complementar que pode facilitar a aprendizagem e o trabalho acadêmico, desde que utilizada de forma crítica, ética e com intencionalidade pedagógica. Ao mesmo tempo, alguns participantes apontam riscos associados ao uso generalista e à possível dependência das respostas automatizadas, que podem comprometer a autonomia intelectual e desestimular o pensamento crítico. Como se trata de uma tecnologia recente, que utiliza diversos bancos de dados para produzir a resposta, as IAs ainda podem fornecer informações imprecisas ou incorretas, o que é mencionado no meio tecnológico como um fenômeno chamado “alucinação de IA” (Referência?).

É importante reconhecer que este estudo apresenta limitações que restringem o alcance de suas conclusões. A amostra foi, face o tempo disponível para estruturação e desenvolvimento da pesquisa, composta por 23 estudantes de uma única instituição e concentrados em fases iniciais da graduação, o que dificulta generalizações para outros contextos e para etapas mais avançadas da formação. Além disso, os dados se baseiam em respostas autorrelatadas a um questionário, sujeitas a vieses de memória, interpretação e desejabilidade social. Além disso, a investigação privilegiou a perspectiva dos graduandos, deixando em segundo plano a análise aprofundada das concepções dos docentes.

Apesar dessas limitações, os resultados apontam para a relevância da necessidade do planejamento de ações formativas no âmbito dos cursos de Química. Recomenda-se que os currículos, em especial na licenciatura, prevejam componentes que abordem explicitamente o uso pedagógico das TDICs e IAs, promovendo experiências práticas com simuladores, laboratórios virtuais, softwares específicos da área e produção de materiais multimídia, articuladas a discussões sobre ética, autoria e pensamento crítico.

Para pesquisas futuras, sugerem-se estudos com amostragens que incluam alunos com inserções em diferentes fases dos cursos de química da UFSC, bem como investigações qualitativas e intervenções didáticas que analisem, em maior profundidade, como a integração planejada dessas tecnologias pode impactar a aprendizagem de Química e a formação de professores.

ANEXOS

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) participante,
Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **"Levantamento e reflexões acerca do uso de
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) entre professores e alunos do Departamento de Química da UFSC"**.
O objetivo deste estudo é o levantamento e análise de dados relativos ao tema do projeto de pesquisa que permita compreender os fatores envolvidos nas formas como os docentes e estudantes acessam, apropriam-se e utilizam as tecnologias digitais, inclusive pelo uso da Inteligência Artificial, nas atividades acadêmicas do Departamento de Química da UFSC.

1. Procedimentos e Duração
Se aceitar participar, você responderá a um questionário online que estará disponível do dia 11/03/2026 ao dia 20/03/2026 até as 23:59 horas. As questões abordam sobre a discussão e reflexão das habilidades e competências envolvidas no uso de Tecnologias Digitais, inclusive a Inteligência Artificial, além dobre seu uso nas atividades acadêmicas (ensino, pesquisa e extensão), para o levantamento de informações para identificação de possíveis lacunas ou oportunidades de desenvolvê-las.

2. Riscos e Desconfortos
Não existem riscos associados ao processo deste questionário, e o possível desconforto considerado é inerente ao ato de responder a pesquisas do dia a dia, como por exemplo: cansaço, reflexão sobre temas pessoais.

3. Benefícios
Não há benefícios diretos, mas sua participação é essencial para contribuir para a melhor discussão dos resultados e para o desenvolvimento do tema deste trabalho de conclusão de curso.

4. Privacidade, Confidencialidade e LGPD (Proteção de Dados)

- A sua participação é voluntária e anônima. Não coletaremos dados pessoais, além do seu nome e e-mail, e garantimos total sigilo no tratamento de dados e discussão dos resultados, em conformidade com a LGPD (Lei nº 13.709).
- Os dados serão utilizados apenas para fins científicos e acadêmicos.
- Os dados ficarão armazenados de forma segura até a publicação do trabalho no repositótrioi da Biblioteca Central da UFSC.

5. Liberdade de Participação
Você tem a liberdade de não participar ou desistir da pesquisa a qualquer momento, fechando o navegador, sem precisar dar justificativas e sem qualquer "penalidade".

ANEXO B – Questionário (Questçoes 1 a 5)

Em qual período do curso está no momento? (especifique Licenciatura, Bacharel ou Tecnológica)

Texto de resposta curta

Como foi abordado ou como aprendeu a utilizar as tecnologias digitais antes de entrar na graduação? (por exemplo: em cursos ou por conta própria)

Texto de resposta curta

Durante sua formação acadêmica, quais disciplinas ou cursos que participou que exploraram o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)?

Texto de resposta longa

Quais ferramentas digitais que mais utiliza para estudo e realização de atividades acadêmicas? Cite os dispositivos, equipamentos, softwares, aplicativos, mídias digitais (animações, vídeos, textos, infográficos), jogos, simuladores, realidade aumentada, etc.)

Texto de resposta curta

Quais suas opiniões acerca do uso de Inteligência Artificial no ensino-aprendizagem de química e seu uso no meio acadêmico? Você vê caminhos para utilizá-la de forma crítica, ética e criativa? Devemos bani-la nas pesquisas científicas? Ela contribui ou atrapalha a compreensão do conteúdo que se pretende desenvolver?

Texto de resposta longa

ANEXO C – Questionário (Questões 6 a 8)

Atualmente você já utiliza Inteligência Artificial (IA) para estudar ou quaisquer outras atividades acadêmicas? Comente quais IAs e como utiliza elas

Texto de resposta longa

(Você tem)Tenho experiência com Recursos Didáticos Digitais ***específicos*** para Química (PhET, ChemSketch, Molview, simuladores, laboratórios virtuais, ...)

- ○ Discordo totalmente
- ○ Discordo
- ○ Indiferente/ Não sei
- ○ Concordo
- ○ Concordo totalmente

(Você tem) Tenho experiência com a produção de recursos multimídia para videoaulas ou para divulgação científica em redes sociais

- ○ Discordo totalmente
- ○ Discordo
- ○ Indiferente/ Não sei
- ○ Concordo
- ○ Concordo totalmente

ANEXO D – Questionário (Questões 9 a 11)

(Você tem) Tenho experiência com a produção de recursos multimídia para videoaulas ou para divulgação científica em redes sociais

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

(Você acredita) Acredito que as redes sociais são uma ótima ferramenta para divulgação científica ao público geral/leigo

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

(Você acredita) Acredito que o uso das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação pode melhorar significativamente o aprendizado de Química dos meus alunos.

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

ANEXO E – Questionário (Questões 12 a 14)

(Você acha) Acho que as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) ajudam/facilitam o trabalho docente

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

(Você diria que têm)Tenho experiência com inteligência artificial (ChatGPT, Claude, Copilot ou similar) para preparar aulas e atividades de Química

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

Pretendo (Você exploraria?)incorporar a Inteligência Artificial no trabalho docente ou como recurso educacional

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

ANEXO F – Questionário (Questão 15)

(Percebo que) Tenho medo de que IA generativa (pode comprometer) comprometa a integridade acadêmica e o pensamento crítico dos estudantes

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Indiferente/ Não sei
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Murillo Pereira; MACHADO, Leticia Sophia Rocha; BEHAR, Patricia Alejandra. Competências digitais do professor de física da educação básica: o uso de tecnologias digitais e inteligência artificial. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*-QUALIS A4, v. 17, n. 1, p. e7279-e7279, 2025.

BABBIE, Earl et al. Métodos de pesquisas de survey. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1999.

BAIÃO, Emerson; VERASZTO, Estéfano. Competências digitais de professores e formação docente: comparação das ementas de duas universidades com parecer CNE/CP 22/2019 em tecnologia educacional. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 27, p. e025036-e025036, 2025.

BASTOS, Gildasio da Silva. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE QUÍMICA. 2024.

COSTA, Diogo Gonzaga Monte da. Integrando a inteligência artificial generativa na educação em química: desenvolvimento de ferramentas e avaliação como recurso educacional. 2025.

CRESWELL, John W. Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative. 2002.

DA SILVA, Maurício Severo et al. O uso de mídias digitais, associados ao ambiente virtual de ensino e de aprendizagem, no ensino de química: explorando a radioatividade por meio da educação a distância. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 2, 2019.

DA SILVA GAUDÊNCIO, Jéssica. Ensino de Química na Era Digital: inovações tecnológicas que redefinem a sala de aula. Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade, v. 34, n. 78, p. 168-190, 2025.

FACHIN, Odília. Fundamentos de metodologia. In: Fundamentos de metodologia. 2003. p. 200-200.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Ediitora Atlas SA, 2008.

HEIDRICH, Robson Andrades; DE ALMEIDA, Caroline Medeiros Martins; BEDIN, Everton. Observações e práticas pedagógicas de Química baseadas nas tecnologias digitais no Ensino Médio. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista–ENCITEC, v. 12, n. 1, p. 167-185, 2022.

LEITE, Bruno Silva. Do papel ao digital: trinta anos de diálogos na Educação em Química e Multimídia. 2025.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. Archives of

psychology, 1932

LIMA, Layane Evellin Pinto; FARIAS, Amanda Nascimento. A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA REFLEXÃO SOBRE NOVAS FORMAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC). Revista DCS, v. 22, n. 85, p. e3989-e3989, 2025.

MACHADO, R.; DAVID, R.; SOUZA, R. A Inteligência Artificial Generativa no Ecossistema Acadêmico: Uma Análise de Aplicações, Desafios e Oportunidades para a Pesquisa, o Ensino e a Divulgação Científica. arXiv preprint arXiv:2507.03106, 2025.

MILARÉ, Tathiane; DUSO, Leandro; RICHETTI, Graziela Piccoli. Conteúdos Digitais Viralizados e Enganosos: Potencialidades para a Alfabetização Científica e Tecnológica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. e60317-24, 2025.

MOTA, Aline Mendes et al. O impacto das TDICs no ensino e aprendizagem de Química: Uma revisão sistemática. Research, Society and Development, v. 14, n. 11, p. e79141149920-e79141149920, 2025.

NAUMANN, Laura; MAYR, Jacqueline Louise; MARKIC, Silvija. Between Acceptance and Scepticism: An Investigation into Secondary School Students' Attitudes toward Artificial Intelligence in Chemistry Education. Chimia, v. 79, n. 10, p. 693-697, 2025.

PRODANOV, Thaygra Severo; DE ANDRADE NETO, Agostinho Serrano. Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) de licenciandos de química: resultados de um programa de formação de professores. Investigações em Ensino de Ciências, v. 28, n. 2, p. 122-148, 2023.

ROCHA, Maria Isabel Martins da et al. Divulgação Científica no Instagram: os novos horizontes do Quimidex. 2022.