

Educação 5.0 e permanência estudantil: práticas inovadoras no ensino de Química para ingressantes em cursos da área de Química

THEOBALDO, P. R.¹; FRIGO, G. de J.¹; DEGRÈVE, G.M.da S e FAVACHO, D. G. de A.²;

¹Grupo PET Química USP RP, USP, Campus Ribeirão Preto; ²Tutor(a) do Grupo PET Química USP RP, USP, Campus Ribeirão Preto

E-mail: paola_theobaldo@usp.br; petquimicarp@usp.br

RESUMO: Este trabalho apresenta a experiência do grupo PET Química da USP de Ribeirão Preto na realização do projeto “SOS Química”, desenvolvido com base nos princípios da Educação 5.0. O projeto consistiu na organização de encontros que retomaram conteúdos de Química do ensino médio de forma dinâmica, por meio de metodologias ativas e do uso de tecnologias digitais. O objetivo foi oferecer uma base conceitual e motivacional aos ingressantes nos Cursos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, contribuindo para sua permanência e melhor desempenho na graduação. Inicialmente, os petianos demonstraram resistência em romper com práticas tradicionais de ensino, porém o trabalho coletivo e reflexivo promoveu a inovação pedagógica e o amadurecimento formativo. A tecnologia, nesse contexto, não se restringiu ao suporte técnico, mas atuou como mediadora cognitiva, ampliando as formas de representação do conteúdo e estimulando a autoria na elaboração de materiais interativos. A produção do *Guia de Laboratório SOS Química* consolidou o aprendizado colaborativo e criativo do grupo. Conclui-se que a integração entre recursos tecnológicos e práticas humanizadoras contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, inclusiva e transformadora, reafirmando o papel social e formativo do PET na universidade.

Palavras-chave: Experimentação; Metodologia ativa; Educação 5.0; Nivelamento;

Education 5.0 and student persistence: innovative practices in Chemistry education for entrants in Chemistry degree programs

ABSTRACT: This paper presents the experience of the *PET Química* group from the *Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo* in implementing the “SOS Química” project, developed in accordance with the principles of Education 5.0. The project involved organising meetings to review high-school Chemistry content in a dynamic manner, through active methodologies and the use of digital technologies. Its aim was to provide conceptual and motivational support to first-year students of the Chemistry degree programmes, contributing to their retention and improved academic performance. At first, *PET* members were reluctant to move away from traditional teaching practices. However, collective and reflective engagement fostered pedagogical innovation and formative development. In this context, technology was not limited to a technical support role but functioned as a cognitive mediator, broadening the ways of representing content and promoting authorship in the creation of interactive materials. The production of the *SOS Química* Laboratory Guide consolidated the group’s collaborative and creative learning. It is concluded that the integration of technological resources and humanising practices contributed to a more meaningful, inclusive, and transformative learning experience, reaffirming the social and formative role of *PET* in the university.

Keywords: Experimentation; Active learning; Education 5.0; Foundational course;

(a) Área do Conhecimento (CNPq): Ciências Humanas

(b) Ecossistema de Inovação (CCT/PR): Educação, Sociedade & Economia; Transformação Digital

(c) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS/ONU): ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 10 (Redução das Desigualdades)



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XX

Introdução

No documento publicado em 1998 pela UNESCO, denominado “Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação”^[10], a educação de nível superior, oferecida pelas Instituições de Ensino Superior (IES), deve ser responsável pela formação do profissional, promovendo estudo, treinamento e capacitação ao aluno que busca um diploma. Dessa forma, as IES são intituladas como instituições de educação permanente^[3], em que sua missão é a realização de pesquisas, produção de conhecimento e qualificação para o mercado de trabalho, por meio do avanço de docentes.

Segundo a UNESCO, a visão do ensino superior no século XXI é baseada na igualdade de acesso, através da democratização e diversificação do ensino, garantindo a inclusão de grupos minoritários e excluídos da sociedade. Entretanto, a transição do ensino médio para o ensino superior tornou-se um desafio para os alunos atualmente, especialmente àqueles que ingressaram na graduação após o surgimento da inteligência artificial.^[12]

Os maiores obstáculos que os ingressantes em IES enfrentam são: a falta de apoio para permanência estudantil e impactos psicossociais, uma vez que as atividades cotidianas tornam-se mais intensas, com cargas horárias mais elevadas.^[9] Além disso, as escolas de nível fundamental e médio não proporcionam uma base educacional adequada à do ensino superior e que acompanhe a evolução da sociedade, resultando em uma dificuldade de adaptação e atraso dos alunos.^{[1],[9]}

Com o advento da Sociedade 5.0, conceito que descreve uma sociedade em que a tecnologia está a favor do ser humano, a partir da quinta revolução industrial^[9], o trabalho da educação e do educador necessita de mudanças que acompanhem a sociedade, pois como Felcher (2021) descreve: “...com um clique é possível pesquisar a resposta certa no Google, o que requer a necessidade urgente de redefinir os objetivos educacionais...”. Como educadores assumimos que para considerar que a resposta achada é a “correta”, em todos os sentidos, seja científico, político, ético ou cultural, é preciso uma formação humana sólida. Desse modo, surge a demanda pela Educação 5.0, que reconhece a importância dos conhecimentos tecnológicos, como a inteligência artificial, mas também considera as competências socioemocionais, que capacitam o indivíduo à usar a tecnologia de forma saudável e produtiva, ou seja, de uma maneira mais humanizada.^[6]

Ademais, a Educação 5.0 tem o objetivo de compreender como a tecnologia impacta no aprendizado, devido à conexão direta com a neurociência, que vem tentando garantir uma abordagem diferente na educação.^[6]

Em razão disso, a educação tutorial tem sido essencial para apoiar essa transição e democratizar o ensino. Entre as atividades desenvolvidas pelo grupo PET Química de Ribeirão Preto, destacamos o “SOS Química”, destinado principalmente para estudantes ingressantes nos Cursos de Química do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. O projeto tem por objetivo retomar conceitos básicos de química, do currículo do ensino médio, que são estruturantes para as disciplinas de química iniciais da Graduação em Química. A aprendizagem de tais conceitos é importante para que os ingressantes dos cursos de Química tenham bom desempenho nas disciplinas iniciais. O

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XX

projeto também proporciona um contato inicial com a Educação 5.0, a partir da utilização de metodologias ativas e gamificação pelo grupo PET. A adoção desta abordagem beneficia os ingressantes e também tem impacto direto na formação dos petianos envolvidos no projeto.

Portanto, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência e discutir a aplicação da Educação 5.0 no projeto denominado “SOS Química”, com ênfase nos obstáculos e aprendizados dos petianos deste grupo PET Química e nas avaliações feitas pelos alunos participantes.

Método

O PET Química Ribeirão conta com 12 bolsistas e 6 não bolsistas. Os petianos se dividiram em duplas para planejar ao menos 5 encontros. Em anos anteriores, a retomada dos conteúdos de química era feita de forma mais tradicional, tendo ao final algum recurso diferente, como por exemplo, um jogo, ou um experimento, entre outros. Em 2025, os encontros do SOS Química foram organizados a partir de metodologias ativas e uso recorrente de tecnologias (simuladores, jogos on-line, etc). Inicialmente, os petianos realizaram pesquisas e revisões bibliográficas sobre metodologias de ensino de conteúdos químicos, usando principalmente artigos da Revista Química Nova na Escola. Posteriormente, organizados em duplas, elaboraram um plano de aula para o encontro com o desafio de utilizar metodologias ativas e garantir o protagonismo dos ingressantes. Ao final, o grupo revisou os planos de aula durante reuniões de planejamento e realizou os encontros no início do ano letivo. Para receber as devolutivas dos alunos participantes, os membros criaram formulários pelo Google com perguntas que avaliassem cada encontro separadamente.

Neste trabalho, os dados foram construídos a partir de diferentes registros produzidos no contexto das ações do grupo PET-Química. Foram consideradas como fontes as produções elaboradas pelos petianos, as discussões realizadas durante o planejamento dos encontros e as reflexões compartilhadas coletivamente nas reuniões do grupo. Além disso, as respostas dos ingressantes ao formulário aplicado também integram o conjunto de dados analisados.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, na qual se busca compreender os significados atribuídos pelos participantes às experiências vividas no grupo e às práticas educativas desenvolvidas. Conforme destaca Minayo (2012), esse tipo de abordagem permite captar a dimensão simbólica e interpretativa das relações sociais, valorizando o contexto e o sentido que os sujeitos conferem às suas ações. Para o tratamento dos registros e das respostas, optou-se pela análise de conteúdo, entendida, segundo Bardin (2016), como um conjunto de técnicas que permite identificar, classificar e interpretar categorias emergentes a partir dos discursos e produções textuais. Essa metodologia possibilitou evidenciar temas recorrentes, percepções e aprendizagens que expressam o envolvimento dos estudantes e a dinâmica formativa construída no espaço coletivo do PET.

Resultados e Discussão

Durante as reuniões do grupo, nos primeiros encontros, em alguns diálogos notou-se que os petianos demonstraram resistência em abandonar o modelo tradicional de ensino, fortemente enraizado em suas próprias trajetórias universitárias. Essa resistência se manifestou, sobretudo, na dificuldade de planejar aulas centradas no protagonismo dos

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XX

estudantes, uma vez que a formação inicial dos integrantes ainda privilegia metodologias expositivas e transmissivas. Além disso, o grupo em questão tem tanto alunos do bacharelado em química, como da licenciatura em química. Principalmente os alunos do Bacharelado relataram maior dificuldade. O desafio consistiu, portanto, em reconstruir práticas pedagógicas em que os estudantes fossem mais protagonistas e desenvolvessem senso crítico. Essa resistência é coerente com o que Moran (2023) afirma sobre a transição das metodologias tradicionais para abordagens ativas: o professor, antes centro da transmissão, precisa aprender a ceder espaço ao estudante como protagonista do processo. Tal mudança exige tempo, reflexão e segurança pedagógica, elementos que se constroem coletivamente.

Realizou-se 8 encontros no total, divididos por algumas áreas e conceitos que os alunos encontram maior dificuldade no primeiro ano. A relação de participantes por encontro pode ser encontrada na tabela 1. Nota-se que, no decorrer do evento, houve uma diminuição na quantidade de alunos que participaram. A causa deste “aparente desinteresse” pode estar relacionada com o aumento de demandas da graduação ao longo do tempo.

Tabela 1 – Número de participantes por encontro oferecido

Nome do encontro	nº de participantes
Laboratório: Vidrarias e Boas Práticas	38
Laboratório: Preparo de Soluções	28
Grandezas químicas e Cálculo para Soluções	46
Reações químicas e Estequiometria	38
Tabela Periódica	36
Calculadora científica e Excel	29
Funções Inorgânicas	36
Slides e Tecnologias USP	23

Fonte: autoria própria (2025).

A aula sobre Tabela Periódica, por exemplo, foi planejada com o objetivo de promover uma reaproximação conceitual e contextual dos estudantes com esse conteúdo clássico da Química. A aula foi dividida em três momentos principais. O primeiro, de contextualização histórico-social (20 min), introduziu a necessidade de sistematização dos elementos químicos e as diferentes representações da Tabela Periódica ao longo do tempo. Nesse momento, usou-se a projeção de slides e imagens de tabelas interativas. Optou-se por discutir a tabela periódica com destaque para as mulheres cientistas. Isto ampliou a dimensão humanizadora da atividade, explorando a diversidade e o papel histórico de pesquisadoras na construção da ciência.

No segundo momento pedagógico, de exploração e problematização (40 min), utilizou-se a tecnologia de modo indireto. Durante o planejamento da atividade, os petianos usaram imagens digitais para criar cartas químicas com informações dos elementos, apresentadas na figura 1. Cada carta continha informações sobre propriedades e aplicações dos elementos, exigindo dos estudantes o raciocínio dedutivo para identificar os elementos e classificá-los na tabela. Esse processo mobilizou pensamento crítico e favoreceu o trabalho em equipe, reforçando a autonomia intelectual dos participantes.

Figura 1 – Exemplos de cartas utilizadas na aula de Tabela Periódica



Fonte: autoria própria (2025).

Por fim, o terceiro momento, “Decifrando a Tabela Periódica” (40 min), envolveu a análise de dados experimentais apresentados em formato de tabelas e gráficos digitais, o que possibilitou aos alunos identificar tendências periódicas e formular hipóteses sobre propriedades como raio atômico e eletronegatividade. A utilização de simuladores e bancos de dados digitais contribuiu para conectar o conhecimento teórico à prática investigativa.

A tecnologia, portanto, não se restringiu ao suporte técnico, mas atuou como mediadora cognitiva do processo educativo, em consonância com o que Felcher e Folmer (2021) denominam de uso humanizado da tecnologia na Educação 5.0, capaz de potencializar aprendizagens significativas. A tecnologia serviu para ampliar as formas de representação do conteúdo, diversificar a linguagem didática e potencializar a autoria dos petianos na elaboração de materiais interativos.

Também destacamos a elaboração do *Guia de Laboratório SOS Química* (figura 2), que é um material didático elaborado pelos petianos do PET Química USP-RP para orientar os ingressantes nas práticas laboratoriais. Este Guia reuniu informações sobre equipamentos, segurança e procedimentos básicos, promovendo o uso responsável dos recursos experimentais. A proposta era facilitar a adaptação dos estudantes ao ambiente de laboratório de forma acessível e segura. Sua construção mobilizou os petianos em um processo coletivo

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XX

de curadoria, organização e comunicação científica, exigindo tanto domínio conceitual sobre os procedimentos laboratoriais quanto habilidades de linguagem, design e uso de tecnologias digitais para a diagramação e ilustração do material. Esse processo formativo extrapolou a mera transmissão de conteúdos, pois promoveu a autonomia criativa e a responsabilidade dos estudantes na produção de recursos educativos destinados à comunidade acadêmica. O guia materializa a perspectiva humanizadora da Educação 5.0, ao buscar tornar o conhecimento científico mais acessível e seguro para os ingressantes, valorizando o cuidado, a colaboração e a ética no ambiente de ensino.

Figura 2 – Páginas do *Guia de Laboratório SOS Química*



Fonte: autoria própria (2025).

Ao final dos encontros os participantes responderam a um formulário de avaliação produzido pela ferramenta Formulários do Google. Pelas respostas pode-se concluir que a utilização de gamificação e jogos sociais foi uma experiência positiva, tanto para o grupo, como para os alunos participantes, tendo como depoimento “A teoria foi muito didática, e as dinâmicas atraíram minha atenção” e “A ideia da dinâmica no final dos encontros é muito legal para a fixação do conteúdo ensinado”. Cruz et al. (2021) apontam que metodologias baseadas em desafios e interação despertam interesse, autonomia e senso de pertencimento.

Por fim, o grupo reuniu-se para discutir quais aspectos devem continuar no projeto para os próximos anos e o que deverá ser reestruturado para garantir um melhor aprendizado geral, promovendo uma aproximação à Educação 5.0 e que possa ser possível auxiliar no nivelamento dos novos ingressantes a partir de 2026.

Conclusões

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XX

A experiência relatada evidencia que a implementação da Educação 5.0 no projeto *SOS Química* ultrapassou o uso instrumental de tecnologias e alcançou dimensões formativas mais amplas. O processo de planejamento e execução das atividades exigiu dos petianos uma ruptura com o modelo transmissivo de ensino, mobilizando competências criativas. Essa vivência, marcada por resistência inicial e posterior amadurecimento, revelou o potencial das metodologias ativas e dos recursos digitais para favorecer uma aprendizagem significativa, em que o estudante se reconhece como sujeito do conhecimento.

Além disso, a produção coletiva de materiais, como o *Guia de Laboratório SOS Química*, consolidou-se como espaço de autoria e de exercício da responsabilidade social do grupo, ao articular saber científico, linguagem acessível e compromisso ético com a formação dos ingressantes. Nesse sentido, o projeto contribui tanto para a formação dos ingressantes dos Cursos de Química público-alvo quanto para a formação didática dos petianos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Educação pelas bolsas concedidas, e aos colegas do grupo PET Química USP RP pelo auxílio na produção deste trabalho.

Referências

- [1] ALVARENGA, C. P. de; SILVA, A. de F. V.; CASTRO, H. C. de. Os desafios do ensino superior frente às políticas de avaliação: um olhar a partir dos relatórios do Sinaes e do Reuni. **Revista Psicologia, Conhecimento e Pesquisa Aplicada**, v. 6, n. 1, p. 110-126, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12712/rpca.v6i1.110>. Acesso em: 8 out. 2025.
- [2] BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.
- [3] BORGES, M. C. A. A UNESCO e o direito à educação superior. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 25., 2011, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ANPAE, 2011.
- [4] CONHECER CONCURSOS PROF. CESAR NEVES. **Metodologias Ativas - José Moran**. [vídeo online]. YouTube, 7 jul. 2023. 1h1min38s. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=wN6YJoIP-N8>.
- [5] CRUZ, F. F. S. et al. Metodologias ativas para o ensino de Química na pandemia: relatos de uma experiência docente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 60., 2021. Rio de Janeiro: **Associação Brasileira de Química**, 2021. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2021/trabalhos/6/24163-25575.html>.
- [6] FELCHER, C. D. O.; FOLMER, V. Educação 5.0: reflexões e perspectivas para sua implementação. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, Santa Maria, v. 2, n. 3, p. 01-15, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/67227>. Acesso em: 8 out. 2025.
- [7] GANAM, Eliana Almeida Soares; PINEZI, Ana Keila Mosca. Desafios da permanência estudantil universitária: um estudo sobre a trajetória de estudantes atendidos por programas de

assistência estudantil. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, e122663, 2021.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edur/a/LXtF95VpbYyzkJTJtkxLrsw/?format=pdf&lang=pt>.

[8] MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

[9] NERY, T. B.; ROSSATO, L.; SCORSOLINI-COMIN, F. Desafios à adaptação ao ensino superior em graduandos de enfermagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 27, e234666, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392023-234666>. Acesso em: 8 out. 2025.

[10] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação**. Paris: UNESCO, 1998. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113878_por. Acesso em: 8 out. 2025.

[11] SANTANA, I. T. S de; JANKOWITSCH, J. A sociedade 5.0 e a quinta revolução industrial: seus benéficos e adversidades - um estudo de caso. **International Contemporary Management Review**, n. 01, mar. 2021.

[12] YUAN, Y. et al. The strengths, weaknesses, opportunities, and threats of generative artificial intelligence: a qualitative study of undergraduate nursing students. **Frontiers in Public Health**, v. 13, e1672140, p. 1-16, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1672140>. Acesso em: 8 out. 2025.