XXVII Encontro de Iniciação à Docência

Pró-reitoria de graduação – ENID – 2025

https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/enid/index

ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 - UFPB

MONITORIA EM COMPUTAÇÃO PARA QUÍMICA: EXPLORANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS E IA NA FORMAÇÃO DE FUTUROS QUÍMICOS

Maria Julia Silva Batista (monitora); Claudia de Figueiredo Braga (orientadora)

Programa de Monitoria

CCEN - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Campus I - João Pessoa - Paraíba (PB).

INTRODUÇÃO

Os programas de monitoria desempenham papel fundamental ao estimular o interesse pela docência nos estudantes, oferecendo-lhes oportunidades para aprofundar conhecimentos e estreitar as relações entre os segmentos docente e discente nas atividades de ensino e aprendizagem (GONÇALVES et al., 2023, p. 3).

Nesse contexto, a disciplina Computação Para Química busca aprimorar a compreensão dos conteúdos químicos por meio de ferramentas digitais, facilitando o processo de aprendizagem. Seu objetivo central é apresentar aos discentes as diversas ferramentas computacionais aplicadas à Química. Entre essas ferramentas, destacam-se os laboratórios virtuais, que possibilitam a realização de experimentos químicos de forma prática, rápida e segura. A utilização dessa estratégia não apenas facilita a compreensão conceitual, como também democratiza o acesso à aprendizagem laboratorial. As possibilidades de uso dessa tecnologia são vastas e têm evoluído significativamente ao longo dos anos, conforme evidenciado na literatura (RIBEIRO; GRECA, 2003).

A proposta de intervenção didática aqui apresentada surgiu da necessidade de ampliar o conhecimento e debater as problemáticas emergentes relacionadas ao "IA-giarismo" – termo cunhado para designar o plágio decorrente do uso de Inteligência Artificial. Os desafios associados ao uso do ChatGPT, de modo geral, coincidem com aqueles já apontados em relação às próprias tecnologias de inteligência artificial, tais como "enviesamento e preconceito, moderação de conteúdo ilegal ou antiético, proteção à privacidade, fake news [...]" (KAUFMAN, 2022, p. 191). Diante do avanço acelerado da IA, não apenas no ambiente acadêmico, mas na sociedade como um todo, este projeto justifica-se pela urgência em integrar a Inteligência Artificial à educação de forma crítica e ética. Busca-se, assim, posicioná-la como aliada dos discentes, uma ferramenta capaz de complementar seus estudos sem, contudo, privá-los da oportunidade fundamental de aprender.

METODOLOGIA

A monitoria da disciplina Computação Para Química foi desenvolvida no segundo semestre de 2025, em uma turma do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba. O projeto intitulado "Monitoria em Computação Para Química: Explorando Tecnologias Digitais e IA na Formação de Futuros Químicos" adotou abordagem qualitativa, caracterizada pela interação dinâmica entre as pesquisadoras (professora e monitora) e os participantes (discentes). Esse método envolve valores e ações tanto das pesquisadoras quanto dos participantes, o que implica necessariamente em subjetividade.

As intervenções pedagógicas aliaram estratégias didáticas expositivas e participativas, visando

promover a aprendizagem ativa dos estudantes. Além das atividades em sala de aula, foi oferecido suporte presencial e remoto pela monitora para esclarecer dúvidas sobre as atividades propostas.

A intervenção estruturou-se em cinco etapas principais: (1) discussão sobre a problemática do uso inadequado da IA no ambiente acadêmico, enfatizando questões éticas e os riscos da perda de oportunidades de aprendizagem; (2) reflexão sobre a perda da oportunidade de formar conexões neurais quando se delega completamente tarefas cognitivas à IA, reforçando a importância do protagonismo estudantil no processo de aprendizagem; (3) construção colaborativa de prompts eficazes, capacitando os discentes para interações produtivas com ferramentas de IA; análise do índice de segurança de diferentes plataformas de IA, incluindo Anthropic, OpenAI e Google; (4) e (5) avaliação crítica de aplicativos educacionais de Química, dividida em três fases: análise dos apps, tratamento de dados e apresentação de defesas argumentadas, conforme figura 1.

Figura 1 - *Sequência pedagógica*



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Intervenções Didáticas

Inicialmente, com o objetivo de diagnosticar o nível de familiaridade e as dificuldades dos alunos em relação à Química, computação e inteligência artificial, aplicou-se um questionário diagnóstico (Figura 2) por meio da plataforma Google Forms. O instrumento contou com 16 respostas e revelou um cenário heterogêneo quanto ao conhecimento prévio sobre ferramentas de inteligência artificial, como ChatGPT (Gemini, Claude, etc.).

Os dados coletados evidenciaram que a maioria dos participantes apresentava pouca ou nenhuma familiaridade com essas tecnologias: aproximadamente 75% dos alunos relataram nunca ter utilizado ou ter usado raramente ferramentas de IA, enquanto cerca de 25% demonstraram algum nível de familiaridade, seja com uso ocasional ou frequente. Essa disparidade no letramento digital evidenciou a necessidade de estruturar as intervenções didáticas de forma gradual e inclusiva, partindo de uma introdução básica às ferramentas até aplicações mais complexas no contexto do ensino de Química.

Figura 2 - *Familiaridade dos discentes com ferramentas de Inteligência Artificial.*



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Na sequência, buscou-se identificar as finalidades para as quais os discentes utilizavam ferramentas de inteligência artificial, sendo possível selecionar múltiplas opções. Os resultados demonstraram que a grande maioria utilizava a ferramenta para "esclarecer conceitos químicos" (aproximadamente 88,8%), seguido por outras aplicações pedagógicas como "resolver exercícios de Química" (cerca de 81,3%), "escrever textos" (50%), "tradução de materiais" (43,8%) e "gerar ideias para projetos" (37,5%).

É relevante destacar que uma pequena parcela dos respondentes (18,8%) afirmou nunca ter utilizado a ferramenta para atividades acadêmicas, corroborando os dados do diagnóstico inicial quanto à heterogeneidade no uso dessas tecnologias. Esses achados evidenciam que, entre os estudantes que já faziam uso de ferramentas de IA, havia predominância de aplicações voltadas à compreensão de conteúdos e resolução de problemas na disciplina de Química, sinalizando o potencial dessas tecnologias como recursos de apoio à aprendizagem (Figura 3).

Figura 3 - *Atividades acadêmicas para as quais os discentes utilizam IA.*



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Logo após, ao questionar se os discentes consideravam a inteligência artificial importante para a aprendizagem em Química, observou-se uma percepção majoritariamente positiva: metade dos participantes (50%) avaliou a IA como "Muito Útil" para o processo de aprendizagem, enquanto 43,8% a consideraram apenas "Útil". Os demais respondentes distribuíram-se entre as categorias "Pouco Útil" (6,3%) e uma ausência de respostas nas opções "Inútil" e "Não sei opinar", como pode ser visualizado no gráfico apresentado na Figura 4.

Esses resultados indicam uma receptividade significativa dos estudantes quanto ao potencial pedagógico das ferramentas de IA no ensino de Química, com 93,8% dos participantes reconhecendo algum nível de utilidade (somando-se as categorias "Muito Útil" e "Útil"). Tal percepção positiva forneceu subsídios importantes para o planejamento das intervenções didáticas subsequentes, sinalizando uma predisposição favorável do grupo para a incorporação dessas tecnologias em práticas de aprendizagem.

Figura 4 - *Percepção dos discentes sobre a utilidade da IA para aprender Química*



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Dessa forma, com a finalidade de compreender quais aplicações os discentes acreditavam que a inteligência artificial poderia ter na Química, uma vez que metade considerava a IA útil para compreender conteúdos químicos, foi identificado que a grande maioria (81,3%) reconhecia seu potencial para auxiliar na compreensão de assuntos complexos da disciplina.

Quanto às aplicações específicas consideradas mais promissoras (questão de múltipla escolha), os resultados revelaram uma distribuição diversificada de perspectivas: "Simulação de Experimentos" foi indicada por 56,3% dos participantes; "Resolução de Problemas Estruturais" por 37,5%; "Análise de Dados Experimentais" também por 37,5%; "Criação de Materiais Didáticos" por 43,8%; "Previsão de Propriedades Químicas" por 12,5%; e uma parcela mínima (6,3%) selecionou a opção "Não Vejo Aplicações Promissoras", conforme ilustrado na Figura 5.

Esses dados evidenciam que os estudantes vislumbram múltiplas possibilidades de integração da IA ao ensino de Química, com destaque para aplicações relacionadas à visualização e experimentação virtual (simulações) e à produção de recursos pedagógicos (materiais didáticos). A baixa adesão à opção "Não Vejo Aplicações Promissoras" reforça a percepção positiva do grupo quanto ao potencial transformador dessas tecnologias no contexto educacional (Figura 5).

Figura 5 - *Aplicações de IA em Química consideradas mais promissoras pelos discentes.*



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Posteriormente, solicitou-se aos discentes que expressassem sua compreensão sobre o conceito de Química Computacional. Os resultados revelaram uma distribuição heterogênea de concepções: 37,5% dos participantes associaram o termo ao "uso de computadores para resolver problemas químicos"; 31,3% o relacionaram à "simulação de moléculas e reações"; e 25% indicaram "programação aplicada à Química".

É importante destacar que uma parcela significativa dos estudantes (6%) afirmou não ter clareza sobre o conceito de Química Computacional, evidenciando a necessidade de abordagens didáticas que contextualizam e esclareçam essa área do conhecimento químico. Conforme ilustrado na Figura 6, embora a maioria dos respondentes tenha demonstrado algum nível de familiaridade com o tema, as concepções apresentadas sugerem uma compreensão parcial ou fragmentada do campo, o que reforça a relevância de intervenções pedagógicas que integrem de forma mais sistematizada os fundamentos da Química Computacional ao currículo, especialmente considerando sua crescente importância na pesquisa e aplicação química contemporânea.

Figura 6 - *Compreensão dos discentes sobre o conceito de Química Computacional.*



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Quando indagados se em algum momento já haviam tido contato com alguma ferramenta ou software

específico para Química Computacional, os resultados evidenciaram um cenário de baixa familiaridade prática com essas tecnologias: 93,8% dos participantes informaram "Não, mas gostaria de conhecer", demonstrando interesse significativo pelo tema, enquanto apenas 6,3% afirmaram conhecer tais ferramentas, respondendo "Sim, muito" (Figura 7).

Esse dado é particularmente relevante, pois, embora os estudantes tenham demonstrado conhecimento teórico sobre o conceito de Química Computacional (conforme Figura 6) e reconheçam o potencial da inteligência artificial para aplicações químicas, a experiência prática com softwares específicos da área mostrou-se praticamente inexistente no grupo investigado. A expressiva manifestação de interesse em conhecer essas ferramentas (93,8%) reforça a demanda por estratégias pedagógicas que proporcionem não apenas a compreensão conceitual, mas também a vivência prática com recursos computacionais aplicados à Química, justificando a implementação das intervenções didáticas propostas neste estudo.

Figura 7 - *Experiência prévia dos discentes com softwares computacionais para Química.*



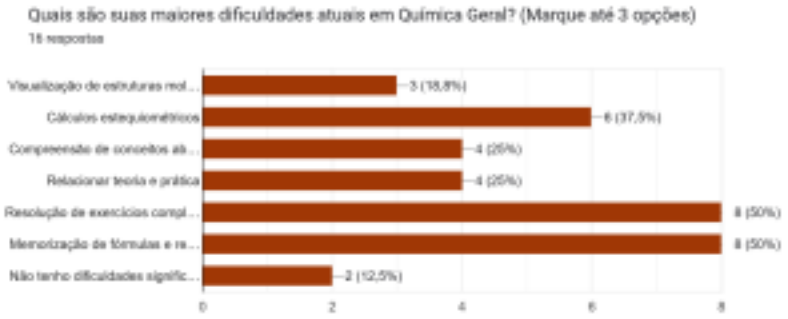
Fonte: Elaboração própria, 2025.

Na Figura 8, é possível compreender, a partir das opções apresentadas em questão de múltipla escolha, quais as maiores dificuldades dos estudantes em Química Geral. Os resultados evidenciaram que "Memorização de Fórmulas e Reações" foi a dificuldade mais apontada, com aproximadamente 50% das indicações, seguida por "Resolução de Exercícios Complexos" (cerca de 43,8%).

Na sequência, destacaram-se "Cálculos Estequiométricos" (37,5%), "Relacionar teoria à prática" e "Compreensão de conceitos abstratos", ambas com aproximadamente 25% cada. Com percentuais menores, foram mencionadas "Visualização de Estruturas Moleculares" (18,8%) e "Não tenho Dificuldades Significativas" (12,5%), conforme ilustrado na Figura 8.

Esses dados são fundamentais para o delineamento das intervenções didáticas, uma vez que revelam obstáculos de aprendizagem em diferentes dimensões cognitivas: desde dificuldades relacionadas à memorização e aplicação procedimental (cálculos e resolução de problemas) até desafios na compreensão conceitual e na articulação entre teoria e prática. A identificação dessas lacunas permitiu direcionar estrategicamente o uso de ferramentas de inteligência artificial e recursos de Química Computacional, buscando atender às demandas específicas do grupo e promover processos de aprendizagem mais significativos e contextualizados.

Figura 8 - *Principais dificuldades dos discentes em Química Geral.*



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Com o intuito de compreender como os discentes percebiam o papel da inteligência artificial em seus estudos, solicitou-se que completassem a frase "Para mim, usar IA nos estudos é...". A grande maioria, mais precisamente 68,8% dos participantes, caracterizou a IA como "Uma ferramenta como outra qualquer".

As demais percepções distribuíram-se da seguinte forma: "Necessário para acompanhar a evolução" (12,5%), "Perigoso para o aprendizado" (6,3%), "O futuro da educação" (6,3%), enquanto opções como "Trapacear/desonestidade acadêmica", "Uma ferramenta para qualquer dúvida", "Inovador para aprendizado" e "Confuso e complicado" apresentaram percentuais residuais, conforme ilustrado na Figura 9.

Esses resultados revelam uma percepção predominantemente neutra ou instrumental da IA entre os estudantes, que a enxergam majoritariamente como mais um recurso disponível, sem atribuir-lhe características excepcionalmente positivas ou negativas. A baixa adesão a percepções extremas, tanto otimistas ("O futuro da educação") quanto pessimistas ("Perigoso para o aprendizado" ou "Trapacear/desonestidade acadêmica"), sugere uma visão pragmática e equilibrada do grupo em relação ao uso dessas tecnologias no contexto educacional. Tal postura favorece a implementação de práticas pedagógicas que integrem a IA de forma crítica e reflexiva, sem romantização tecnológica nem resistência infundada.

Figura 9 - *Percepção dos discentes sobre o uso de IA nos estudos.*



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Ao buscar compreender o nível de interesse dos discentes em relação à inteligência artificial, segundo a escala de Likert onde 1 significa "Nenhum Interesse" e 5 "Interesse Máximo", foi identificado que 62,5% dos participantes demonstraram interesse máximo (nível 5) em aprender sobre a inteligência artificial aplicada ao ensino de Química.

A distribuição completa dos resultados, conforme apresentado na Figura 10, revelou que: nenhum estudante (0%) indicou ausência total de interesse (nível 1); 12,5% atribuíram nível 2; 12,5% indicaram nível 3; 12,5% selecionaram nível 4; e a maioria expressiva (62,5%) manifestou interesse máximo (nível 5).

Esses dados evidenciam uma receptividade significativamente elevada do grupo em relação à temática, com 87,5% dos participantes posicionando-se nos níveis 4 e 5 da escala, o que caracteriza um interesse entre alto e muito alto. Tal disposição favorável configura um cenário propício para a implementação de intervenções didáticas que integrem ferramentas de IA ao ensino de Química, uma vez

que a motivação e o engajamento discente constituem fatores determinantes para o sucesso de práticas pedagógicas inovadoras. A quase unanimidade de interesse reforça a pertinência e o potencial impacto das ações educacionais propostas neste estudo.

Figura 10 - *Interesse dos discentes em aprender sobre IA aplicada ao ensino de Química.*



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Método Avaliativo

Após a realização das primeiras apresentações sobre o tema, os alunos foram submetidos a uma avaliação do tipo exame com o auxílio de ferramentas de inteligência artificial. Observou-se que, mesmo com esse suporte tecnológico, os discentes encontraram dificuldades em utilizar as ferramentas de forma crítica e reflexiva. Além disso, identificaram-se lacunas significativas em conteúdos fundamentais, particularmente nas áreas de Química Geral e Estequiometria.

Diante desse cenário, e com o objetivo de promover uma aprendizagem mais ativa e significativa, optou-se por estruturar o método avaliativo ao final do semestre, organizando-se em duplas, a avaliação foi dividida em três fases sequenciais e integradas:

Fase 1 – Inversão de Papéis e Seleção de Aplicativos

Nesta etapa, os discentes foram desafiados a aplicar a metodologia de "Inversão de Papéis", assumindo a função de docentes. O contexto proposto foi o seguinte: os estudantes haviam sido "aprovados em um concurso público para professor em um Instituto Federal de Tecnologia 'Inovação Química'" e teriam como primeira tarefa identificar e selecionar aplicativos educacionais específicos — ou os mais adequados disponíveis — para aplicação em sala de aula.
Para orientar essa seleção, utilizou-se como referencial metodológico o trabalho publicado na revista *Química Nova na Escola*, intitulado "Modelo de Avaliação de Aplicativos Educacionais: Avaliando Aplicativos de Química Orgânica da Google Play®", que apresenta critérios sistemáticos para análise de recursos digitais educacionais. Esses critérios foram adaptados e empregados como modelo para a presente pesquisa. Ao término desta fase, os participantes responderam a um formulário estruturado denominado "Avaliação dos Aplicativos", registrando suas análises e justificativas.

Fase 2 – Tratamento e Análise de Dados

Após a coleta de todas as respostas do formulário, os dados foram organizados em uma planilha eletrônica e disponibilizados aos estudantes. Nesta segunda fase, os discentes assumiram o papel de pesquisadores, sendo

responsáveis pelo tratamento estatístico dos dados, elaboração de gráficos e interpretação dos resultados. O objetivo era que os participantes estabelecessem correlações entre as avaliações realizadas e desenvolvessem critérios fundamentados para a seleção final dos aplicativos, exercitando habilidades de análise crítica de dados.

Fase 3 – Defesa e Apresentação dos Aplicativos

A etapa final consistiu na defesa pública das escolhas realizadas. Após analisar criteriosamente os dados e selecionar os aplicativos que "utilizariam em sala de aula", os estudantes elaboraram apresentações em slides e defenderam suas decisões perante o grupo. Durante as apresentações, foram destacados tanto os pontos positivos dos aplicativos selecionados quanto às limitações identificadas e sugestões de melhorias, promovendo uma discussão crítica e colaborativa sobre o uso de tecnologias educacionais no ensino de Química.

Essa abordagem avaliativa, estruturada em múltiplas fases e centrada no protagonismo estudantil, buscou não apenas mensurar o conhecimento adquirido, mas também desenvolver competências essenciais como pensamento crítico, análise de dados, comunicação científica e capacidade de argumentação fundamentada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A experiência da monitoria mostrou-se promissora tanto para os discentes quanto para a formação da monitora. Por meio do questionário diagnóstico aplicado, foi possível identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos, com destaque para: visualização de estruturas moleculares, cálculos estequiométricos, compreensão de conceitos abstratos, dificuldade em relacionar teoria e prática, resolução de exercícios complexos e memorização de fórmulas e reações. Essa identificação permitiu direcionar a intervenção didática de forma precisa, atuando diretamente no foco da problemática.

Ao contextualizar essa intervenção, observa-se que o interesse no uso da Inteligência Artificial (IA) tem crescido significativamente nos últimos anos, alcançando tanto indivíduos quanto organizações. No contexto educacional brasileiro, pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES) em parceria com a Educa Insights demonstrou expansão expressiva no conhecimento e utilização de ferramentas de IA por estudantes do ensino superior. O estudo revelou que o conhecimento sobre essas ferramentas aumentou de 69% em 2023 para 80% em 2024, enquanto a utilização frequente na rotina acadêmica saltou de 53% para 71% no mesmo período. Entre os usuários, 29% reportaram uso diário e 42% uso semanal dessas tecnologias em suas atividades de estudo. Esse cenário evidenciou a urgência de trazer a Inteligência Artificial para o contexto da sala de aula, não apenas como ferramenta auxiliar, mas como objeto de reflexão crítica, visando conscientizar os estudantes sobre seu uso ético e responsável.

Na dimensão avaliativa, a análise qualitativa das apresentações permitiu identificar avanços significativos no desenvolvimento de múltiplas competências pelos discentes. No âmbito das Aprendizagens Cognitivas e Conceituais, observou-se aprofundamento no conteúdo químico, desenvolvimento do pensamento crítico, capacidade de identificação de erros conceituais e compreensão de diferentes abordagens pedagógicas. Quanto às Competências Digitais e Metodológicas, evidenciou-se o letramento digital, a autonomia na aprendizagem e a capacidade de avaliação de usabilidade das ferramentas.

No campo das Habilidades Metacognitivas, os estudantes demonstraram maior autoconhecimento sobre o próprio estilo de aprendizagem e desenvolvimento de critérios avaliativos. As Competências Socioemocionais também foram contempladas, particularmente através do aprimoramento da comunicação e do trabalho colaborativo. Por fim, identificaram-se importantes Conexões Interdisciplinares, especialmente na relação entre química e tecnologia, bem como no resgate de aspectos históricos da Química.

Tais resultados alinham-se diretamente com a BNC-Formação, especialmente na Dimensão do Conhecimento Profissional, com ênfase na Competência 1.2: "Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem, reconhecendo as evidências de aprendizagem e desenvolvendo estratégias para atender às necessidades educacionais dos estudantes", e na Competência 1.4: "Dominar os direitos de aprendizagem, competências e objetos de conhecimento da área da docência estabelecidos na BNCC e no

currículo". A experiência também dialoga com a Dimensão da Prática Profissional, particularmente através da Competência 2.4, que versa sobre "Fazer uso de diferentes recursos e tecnologias na construção de conhecimento para o desenvolvimento de competências dos estudantes".

Dessa forma, a monitoria não apenas respondeu às demandas específicas identificadas no diagnóstico inicial, mas também proporcionou um espaço de formação alinhado às diretrizes contemporâneas da educação, integrando tecnologia, reflexão crítica e desenvolvimento integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANTENEDORAS DE ENSINO SUPERIOR (ABMES); EDUCA INSIGHTS. **Inteligência Artificial na Educação Superior**. Brasília: ABMES, 6 ago. 2024. Disponível em: https://abmes.org.br/arquivos/pesquisas/ABMES_IA_NA_EDUCACAO_SUPERIOR.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP nº 5, de 11 de março de 2025**: orientações para a implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica. Relatora: Márcia Teixeira Sebastiani. Brasília: MEC/CNE, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/2025/marco/pcp005_25.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.

GONÇALVES, Mariana Fiuza et al. A importância da monitoria acadêmica no ensino superior. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, v. 3, n. 1, p. e313757-e313757, 2021.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG, 2015. p. 15-33.

RIBEIRO, A. A.; GRECA, I. M. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão da literatura publicada. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 542-549, 2003.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 1, p. 109-116, 2003.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. spe4, p. 79-97, 2014.