

FLEXIBILIDADE PARA A DESCOBERTA: COMO ATIVIDADES FLEXÍVEIS, COMO PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO AUTÔNOMA, PODEM SER O MOTOR PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO.

Rafaela Moura Bezerra¹
Gleice Meneses dos Santos²
Helena Cristina Santos Bispo³
Matheus Gabriel da Paixão Galdino⁴
José Wesley Ferreira⁵

RESUMO

Este trabalho explora como a adoção de atividades flexíveis, especialmente projetos de investigação autônoma, pode impulsionar o letramento científico dos estudantes. A síntese do trabalho está focada em demonstrar que, ao conceder autonomia aos alunos no processo de aprendizagem, é possível promover a construção ativa do conhecimento, alinhando-se à filosofia de que o conhecimento não é apenas transmitido, mas sim construído pelo indivíduo. O referencial teórico-metodológico baseia-se nos princípios do letramento científico, da autonomia do estudante e da aprendizagem por projetos. A metodologia empregada é pautada em uma abordagem de pesquisa qualitativa e na análise de resultados de projetos de investigação autônoma desenvolvidos por alunos. As ações e atividades incluem a elaboração de um problema de pesquisa, a busca em diversas fontes, o planejamento e a execução de um projeto, e a posterior apresentação dos resultados. Nesse processo, os recursos utilizados são ferramentas de pesquisa variadas, acesso à internet e a orientação mediadora do professor, que atua como um facilitador do aprendizado. Os principais resultados mostram que a flexibilidade no processo de ensino-aprendizagem, por meio de projetos de investigação autônoma, contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades de letramento científico. Os estudantes demonstram maior capacidade de formular perguntas pertinentes, de buscar e avaliar informações de forma crítica, de organizar e apresentar suas ideias de maneira coerente, e de compreender a ciência como um processo dinâmico. A produção de relatórios e apresentações evidencia não apenas a aquisição de conhecimento sobre o tema investigado, mas também o aprimoramento de competências essenciais para a cidadania científica.

Palavras-chave: Letramento científico, Autonomia do estudante, Aprendizagem por projetos.

INTRODUÇÃO

A relevância do tema “Flexibilidade para a Descoberta: como atividades flexíveis, como projetos de investigação autônoma, podem ser o motor para o letramento científico”

¹; Graduanda em Química pelo Instituto Federal de Sergipe - IFS, rafaelambezerra@hotmail.com;

² Graduanda em Química pelo Instituto Federal de Sergipe - IFS, gleicemeneses29@gmail.com;

³ Graduanda em Química pelo Instituto Federal de Sergipe - IFS, lenninhacristina@gmail.com;

⁴ Graduando em Química pelo Instituto Federal de Sergipe - IFS, matheusgaldino002@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo PPGECIMA da Universidade Federal de Sergipe - UFS, profwesley.quimico@gmail.com.



reside na necessidade urgente de transformar o ensino de ciências em uma experiência ativa, contextualizada e significativa. Em um mundo marcado por avanços tecnológicos acelerados e desafios globais, como as mudanças climáticas e a desinformação, o letramento científico torna-se essencial para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel social. Essa competência vai além da simples memorização de conteúdos, abrangendo a capacidade de formular perguntas, analisar evidências e aplicar o conhecimento científico em diferentes contextos. Nesse cenário, as atividades pedagógicas flexíveis, especialmente os projetos de investigação autônoma, destacam-se por promover o protagonismo discente e a construção ativa do conhecimento. Ao conceder autonomia aos alunos, essas práticas possibilitam que o aprendizado se torne um processo de descoberta, em consonância com o princípio freireano de que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam em comunhão” (FREIRE, 1996, p. 78).

A partir dessa perspectiva, coloca-se o problema central desta pesquisa: de que modo as atividades flexíveis, especialmente os projetos de investigação autônoma, podem impulsionar o letramento científico dos estudantes do ensino médio, contribuindo para uma aprendizagem significativa e cidadã? Essa questão emerge da constatação de que o modelo educacional tradicional, centrado na transmissão passiva de conteúdos, gera lacunas entre teoria e prática, resultando em baixa retenção e desmotivação estudantil. Bertoldi (2020) identifica, no contexto brasileiro, uma confusão recorrente entre alfabetização e letramento científico: enquanto a primeira se restringe à decodificação de informações, o segundo envolve práticas sociais críticas e reflexivas, indispensáveis à autonomia intelectual. Essa limitação pedagógica é reforçada por Sindique (2021), ao afirmar, com base em Freire, que a rigidez dos métodos de ensino inibe a autonomia do estudante e perpetua uma formação mecânica. Silva (2016) complementa que a formação docente ainda prioriza a teoria em detrimento da articulação com a prática, dificultando a promoção do letramento científico na escola.

Diante desse cenário, as atividades flexíveis configuram-se como alternativa concreta para alinhar a educação às demandas contemporâneas. Ao permitir que os alunos explorem seus próprios interesses e questionamentos, os projetos de investigação autônoma favorecem o engajamento, o pensamento crítico e a colaboração. Vieira (2010) defende que a aprendizagem por projetos reorganiza o processo de ensino, incentivando a cooperação e a reflexão crítica — princípios que podem ser aplicados da educação superior ao ensino básico.



Queiroz (2016) demonstra que essa abordagem mobiliza competências cognitivas e comportamentais que superam a instrução tradicional, e Oliveira (2020) confirma que o aprendizado baseado em projetos melhora o desempenho e a motivação em disciplinas como a matemática. Fonseca (2024), em estudos voltados ao ensino de química, reforça que metodologias ativas de baixo custo promovem a compreensão de conceitos científicos e fortalecem a autonomia discente.

Nesse contexto, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) surge como um espaço privilegiado para a aplicação de práticas inovadoras que conectam universidade e escola. Os pibidianos de Química do Instituto Federal de Sergipe (IFS), por meio de sua atuação no Centro de Excelência John Kennedy, desenvolveram este estudo ao aplicar projetos de investigação autônoma junto a alunos do ensino médio, assumindo o papel de mediadores e facilitadores do aprendizado. Essa experiência é coerente com Nunes (2012), que destaca o papel da extensão universitária na promoção da autonomia discente, e com Batistoni e Silva (2018), que associam a autonomia estudantil ao desenvolvimento de práticas epistêmicas e de transformação do conhecimento.

Com base nessas contribuições, este estudo tem como objetivo geral investigar de que modo as atividades flexíveis podem impulsionar o letramento científico em alunos do ensino médio. Como objetivos específicos, busca-se: (1) analisar como os estudantes formulam problemas de pesquisa; (2) avaliar o impacto da autonomia na busca por informações; (3) examinar a execução e a apresentação dos projetos em relação às competências de letramento científico; e (4) identificar barreiras e possibilidades para a consolidação dessas práticas no contexto escolar.

Do ponto de vista social e político, esta pesquisa também se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial ao ODS 4, que propõe assegurar uma educação de qualidade inclusiva e equitativa, e ao ODS 10, voltado à redução das desigualdades. A flexibilidade pedagógica, ao reconhecer a diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem, contribui para a construção de uma educação científica mais justa e democrática.

Em síntese, compreender o papel das atividades flexíveis na promoção do letramento científico é fundamental para superar o paradigma transmissivo e consolidar uma prática docente emancipadora. A presente pesquisa, desenvolvida a partir de uma abordagem





qualitativa e fundamentada na aprendizagem por projetos, propõe-se a analisar essa dinâmica, conforme descrito na metodologia a seguir.

METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa de caráter descritivo e interpretativo, ancorada nos princípios da aprendizagem por projetos e da investigação autônoma, com ênfase na promoção da autonomia discente e do letramento científico. O estudo foi conduzido entre agosto e setembro de 2025, pelos pibidianos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe, no Centro de Excelência John Kennedy, uma escola pública estadual localizada em Aracaju (SE). O público-alvo foi composto por 24 estudantes do ensino médio, organizados em seis grupos de quatro integrantes. Por razões éticas e a pedido da gestão escolar, todos os nomes dos alunos foram preservados, garantindo o anonimato e a confidencialidade das informações.

O delineamento metodológico seguiu uma perspectiva de pesquisa-ação, inspirada nas metodologias ativas descritas por Vieira (2010), que propõe a reorganização do ensino por meio de projetos, e por Batistoni e Silva (2018), que associam a autonomia a práticas epistêmicas investigativas. Essa escolha metodológica buscou não apenas observar, mas também intervir de forma formativa no processo de ensino-aprendizagem, transformando o espaço escolar em um ambiente de descoberta e reflexão crítica.

A execução da pesquisa ocorreu em três etapas principais. Na primeira, realizou-se uma sensibilização inicial com os estudantes, apresentando os princípios da investigação científica e discutindo temas contemporâneos relevantes; como sustentabilidade, química verde e saúde pública; para subsidiar a escolha dos problemas de pesquisa. Em seguida, cada grupo elaborou sua questão investigativa, orientada pelos pibidianos e professore supervisor, que atuaram como mediadores do processo de construção do conhecimento.

Na segunda etapa, os grupos desenvolveram o planejamento experimental, buscando informações em livros didáticos, artigos científicos, sites educacionais confiáveis e bases de dados online. Foram priorizados materiais de baixo custo e recursos acessíveis, como reagentes domésticos e utensílios laboratoriais simples, garantindo a viabilidade das atividades dentro da realidade da escola pública. Durante a execução dos projetos, os



pibidianos acompanharam as equipes, promovendo orientações sobre coleta de dados, segurança, registro de observações e análise crítica dos resultados.

A terceira etapa correspondeu à socialização dos resultados, na qual os estudantes apresentaram os produtos de suas investigações em forma de relatórios escritos e exposições orais. Esses materiais foram fundamentais para a coleta de dados da pesquisa, complementados por observações participantes e entrevistas semiestruturadas realizadas após a conclusão das atividades. As entrevistas, conduzidas com os 24 participantes, buscaram captar percepções sobre autonomia, engajamento, dificuldades enfrentadas e desenvolvimento de competências de letramento científico. O roteiro de entrevistas foi elaborado com base em Sindique (2021) e Fonseca (2024), que destacam o papel das metodologias ativas na promoção da autonomia freireana.

Os dados coletados foram tratados por meio da análise de conteúdo temática, conforme Bardin (2016), permitindo identificar padrões de engajamento, estratégias de resolução de problemas e indícios de construção do pensamento científico. Paralelamente, adotou-se um procedimento quantitativo complementar, justificado pela necessidade de mensurar percepções e avanços de forma objetiva. Para isso, elaboraram-se duas ferramentas de avaliação diagnóstica:

1. uma escala Likert de cinco pontos para medir a percepção de autonomia dos alunos (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente);
2. uma tabela de competências (formulação de problemas, busca de fontes, execução, apresentação e pensamento crítico), avaliadas em escala de 0 a 10, antes e após a intervenção.

Essa integração entre dados qualitativos e quantitativos permitiu uma triangulação analítica, ampliando a validade interpretativa dos resultados. Os instrumentos de observação e entrevista foram previamente discutidos e validados por docentes do curso de Licenciatura em Química do IFS, assegurando coerência com os objetivos da pesquisa e fidedignidade dos registros.

Em síntese, esta metodologia possibilitou compreender, em contexto real, como a flexibilidade pedagógica e a investigação autônoma contribuem para o desenvolvimento do letramento científico. O processo colaborativo, articulando pibidianos, docentes e estudantes, não apenas promoveu a aprendizagem ativa, mas também favoreceu a formação crítica e



reflexiva, alinhada aos princípios do ODS 4 (Educação de Qualidade) e do ODS 10 (Redução das Desigualdades), que norteiam esta pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo fundamenta-se na intersecção entre três eixos conceituais: letramento científico, autonomia discente e aprendizagem por projetos. No contexto educacional brasileiro, Bertoldi (2020) destaca que a distinção entre alfabetização e letramento científico reflete uma evolução conceitual importante, sendo o letramento “um processo mais amplo que envolve práticas sociais de leitura e escrita, indo além da decodificação” (p. 1). Essa concepção compreende a ciência não como um conjunto de verdades absolutas, mas como uma prática social dinâmica e situada, que requer interpretação, argumentação e tomada de decisão. Tal perspectiva alinha-se ao proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que orienta o ensino de Ciências na educação básica para a formação de sujeitos críticos e participativos, capazes de usar o conhecimento científico para compreender e intervir na realidade. Assim, o letramento científico constitui não apenas uma competência cognitiva, mas também um ato político e social, essencial à cidadania no século XXI.

A autonomia do estudante, segundo Sindique (2021), inspirando-se em Paulo Freire, é um dos pilares da construção de uma escola emancipadora, que promove a liberdade do estudante como condição para o aprender. Freire (1996) já afirmava que a autonomia se desenvolve na medida em que o educando participa ativamente do processo de construção do conhecimento, em diálogo constante com o professor e com o mundo. Essa concepção rompe com o paradigma da educação bancária e posiciona o aluno como protagonista do próprio aprendizado, em um processo que valoriza a curiosidade e a criticidade. Essa postura ativa é indispensável ao desenvolvimento do letramento científico, pois estimula a formulação de hipóteses, a análise de evidências e a tomada de decisões baseadas em dados, habilidades fundamentais à prática científica contemporânea.

A aprendizagem por projetos surge como uma metodologia coerente com esses princípios, por integrar teoria e prática em um processo investigativo e colaborativo. Vieira



(2010) defende que o trabalho por projetos reorganiza a docência, promovendo a cooperação, a autoria e a reflexão crítica — elementos que fortalecem o protagonismo do aluno. Queiroz (2016) demonstra que essa abordagem mobiliza “capacidades cognitivas e comportamentais, superando a instrução direta tradicional” (p. 2), enquanto Oliveira (2020) evidencia que o uso de projetos melhora o desempenho e a motivação dos estudantes em comparação aos métodos expositivos. Em consonância, Fonseca (2024) aplica essas estratégias ao ensino de Química, demonstrando que metodologias ativas de baixo custo favorecem a autonomia e facilitam a compreensão conceitual em turmas do ensino médio. Tais experiências mostram que o trabalho por projetos, ao propor desafios reais, promove o desenvolvimento de competências alinhadas à cultura científica e à aprendizagem significativa.

No campo da formação docente, Silva (2016) destaca que o letramento científico deve ser incorporado às licenciaturas como prática mediadora da escrita e da leitura crítica, contribuindo para a consolidação de uma cultura de pesquisa entre futuros professores. Batistoni e Silva (2018) ampliam essa perspectiva ao demonstrar que momentos de transformação do conhecimento, mediados pela autonomia, estão associados à diversidade de práticas epistêmicas e à capacidade de argumentação dos estudantes. Já Nunes (2012) reforça o papel da extensão universitária e dos programas formativos, como o PIBID, na construção da autonomia e na articulação entre universidade e escola, estabelecendo um ambiente favorável à aprendizagem pela investigação. Esses autores convergem ao defender que a docência investigativa forma professores mais reflexivos, preparados para atuar como mediadores e não apenas transmissores de conteúdo.

Por fim, observa-se que a integração entre letramento científico, autonomia discente e aprendizagem por projetos encontra respaldo em concepções pedagógicas que defendem a educação como um processo de reconstrução contínua da experiência. Essa abordagem se alinha à ideia de “aprender fazendo”, um princípio fundamental do construcionismo, no qual os estudantes são protagonistas na construção do próprio conhecimento por meio da prática e da exploração ativa. Ambas as visões convergem com o ideal de uma aprendizagem emancipadora, reforçando que o conhecimento se constrói no diálogo, na experimentação e na reflexão. Assim, este referencial teórico sustenta que a flexibilidade pedagógica, quando ancorada em metodologias investigativas, permite que o estudante se torne sujeito ativo do próprio aprendizado, desenvolvendo competências científicas, éticas e sociais necessárias para atuar de forma crítica e transformadora na sociedade contemporânea.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados no Centro de Excelência John Kennedy, sob a condução dos pibidianos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe, evidenciam o impacto positivo dos projetos de investigação autônoma no desenvolvimento das competências associadas ao letramento científico. As tabelas a seguir apresentam os resultados obtidos a partir da análise dos relatórios, apresentações e observações em sala, além das respostas às entrevistas semiestruturadas. A Tabela 1 mostra a evolução das competências em uma escala de 0 a 10 antes e após a intervenção pedagógica, enquanto a Tabela 2 apresenta a percepção média dos alunos quanto à autonomia durante o processo investigativo.

Tabela 1: Escores Médios de Competências Antes e Após Intervenção

Competência	Antes (Escala 0-10)	Após (Escala 0-10)	Diferença
Formulação de Problemas	3.8	7.6	+3.8
Busca e Análise de Fontes	4.0	7.9	+3.9
Execução de Projetos	4.2	8.1	+3.9
Apresentação de Resultados	3.7	7.7	+4.0
Pensamento Crítico	3.9	8.2	+4.3

Fonte: Os Autores (2025)

A Tabela 2 exibe a percepção de autonomia, medida por uma escala Likert (1 = Discordo Totalmente, 5 = Concorde Totalmente), com base em entrevistas semiestruturadas.

Tabela 2: Percepção de Autonomia (Média por Item)

Item	Média (Escala 1-5)
Sinto-me no controle do aprendizado	4.0
Posso escolher temas de interesse	4.3
A orientação foi suficiente	4.1
Desenvolvi habilidades independentes	4.2

Fonte: Os Autores (2025)

Os resultados revelam ganhos expressivos em todas as competências avaliadas, com aumentos médios entre 3,8 e 4,3 pontos. O maior crescimento ocorreu na dimensão pensamento crítico (+4,3), indicando que os alunos passaram a questionar, analisar e interpretar fenômenos com maior profundidade. Tais avanços confirmam a hipótese de que a flexibilidade pedagógica, aliada à autonomia investigativa, favorece a construção ativa do



conhecimento científico. A análise dos relatórios e observações mostra que os estudantes se envolveram de forma participativa, realizando experimentos, registrando hipóteses e debatendo resultados; práticas que, segundo Fonseca (2024), caracterizam o ensino de Química por metodologias ativas voltadas à autonomia discente.

O aumento de 3,8 pontos na formulação de problemas está alinhado ao argumento de Fonseca (2024), que ressalta a importância do protagonismo na construção de perguntas científicas. Do mesmo modo, a melhoria de 3,9 pontos na busca e análise de fontes reflete a ampliação da competência de leitura crítica, conforme propõe Silva (2016), ao vincular o letramento científico à escrita e à interpretação mediadas por pesquisa independente. Essa evolução indica que os estudantes passaram a adotar critérios mais rigorosos na seleção de informações, desenvolvendo uma postura investigativa semelhante à observada por Queiroz (2016), que identificou mobilização de capacidades cognitivas e comportamentais em contextos de aprendizagem por projetos.

A execução de projetos (+3,9) e a apresentação de resultados (+4,0) também apresentaram avanços significativos. Esses indicadores demonstram que os alunos se tornaram mais confiantes na experimentação e na comunicação científica, competências essenciais à alfabetização e ao letramento científico. De acordo com Oliveira (2020), ambientes de aprendizagem baseados em projetos fortalecem o vínculo entre teoria e prática, estimulando o raciocínio lógico e a criatividade. Na prática observada, os alunos foram capazes de explicar procedimentos, justificar resultados e responder a questionamentos de colegas, evidenciando o domínio de habilidades discursivas e argumentativas.

A dimensão autonomia discente, mensurada pela escala Likert, alcançou médias entre 4,0 e 4,3, confirmando a percepção de que os estudantes se sentiram protagonistas no processo. Esses resultados dialogam diretamente com Sindique (2021), que, inspirado em Paulo Freire, defende a autonomia como condição para uma educação emancipadora. A atuação dos pibidianos como mediadores foi determinante para essa conquista, pois possibilitou um ambiente de aprendizagem dialógico, conforme os princípios de Vieira (2010), que associa a aprendizagem por projetos à reorganização da docência em torno da colaboração e da reflexão crítica. Ainda segundo Bertoldi (2020), o letramento científico promovido por práticas autônomas estimula a cidadania científica, o que se refletiu nas discussões sobre sustentabilidade, saúde e meio ambiente conduzidas pelos grupos de alunos.



Em síntese, os resultados obtidos confirmam que os projetos de investigação autônoma são ferramentas eficazes para o desenvolvimento do letramento científico e da autonomia estudantil. Embora o estudo tenha enfrentado desafios; como o tempo reduzido de intervenção e as limitações materiais da escola pública; observou-se um avanço expressivo nas habilidades cognitivas e atitudinais dos estudantes. A inserção de temas alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 e 10) fortaleceu o compromisso com a equidade e a qualidade educacional. Mesmo reconhecendo a limitação amostral, os achados apontam potencial para replicação em contextos diversos, sugerindo a necessidade de novas pesquisas longitudinais e comparativas que aprofundem a análise do impacto das metodologias flexíveis sobre a formação científica e cidadã dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de atividades flexíveis, baseadas em projetos de investigação autônoma, demonstrou-se uma estratégia pedagógica eficaz para promover o letramento científico e o protagonismo discente no contexto da educação básica pública. No Centro de Excelência John Kennedy, a mediação dos pibidianos de Química do IFS foi decisiva para transformar práticas tradicionais em experiências investigativas, nas quais os alunos assumiram papel ativo na construção do conhecimento. Os resultados obtidos confirmam avanços significativos em competências como formulação de problemas, análise crítica de informações e argumentação científica, corroborando os princípios defendidos por Freire (1996), Sindique (2021) e Bertoldi (2020) sobre a autonomia como eixo de uma educação emancipadora.

Além dos impactos cognitivos, a pesquisa contribuiu para a formação docente e cidadã, evidenciando a relevância do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência como espaço de articulação entre teoria e prática. A experiência dos pibidianos revelou que o ensino por investigação, ao favorecer o diálogo e a colaboração, amplia as possibilidades de aprendizagem significativa e fortalece o compromisso social do educador. Nesse sentido, a escola tornou-se um espaço de descoberta compartilhada, em que os alunos desenvolveram não apenas habilidades científicas, mas também valores de cooperação, responsabilidade e pensamento crítico; dimensões essenciais à consolidação do letramento científico e à formação de cidadãos conscientes.





Embora os resultados tenham sido expressivos, reconhecem-se limitações inerentes ao recorte temporal e amostral do estudo, restrito a uma única instituição e a um número reduzido de participantes. Futuras pesquisas poderão ampliar essa investigação para outros contextos educacionais e explorar o impacto das atividades flexíveis em diferentes áreas do conhecimento, bem como entre estudantes com necessidades educacionais específicas, ampliando o potencial inclusivo da proposta. Ainda assim, este estudo reafirma que a flexibilidade pedagógica, quando aliada à autonomia discente e às metodologias ativas, constitui um caminho promissor para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 4 e 10, ao promover uma educação de qualidade, equitativa e transformadora; capaz de formar sujeitos críticos e participativos em uma sociedade guiada pelo conhecimento e pela ética.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATISTONI E SILVA, Maíra; GEROLIN, Eloísa Cristina; TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi. A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 905-933, dez. 2018.

BERTOLDI, Anderson. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, e250036, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

FONSECA, Jemima Gonçalves Pinto da et al. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino da química para o novo ensino médio. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 9, p. 01-19, 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

NUNES, Rosane da Silva; VIEIRA, Lelyanne Alves. Contribuição da extensão universitária para a autonomia do estudante. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 11, n. 2, p. 118-129, dez. 2012.

OLIVEIRA, Sebastião Luís de et al. Aprendizagem baseada em projetos no ensino médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema**, Rio Claro, v. 34, n. 67, p. 764-785, ago. 2020.





QUEIROZ, José Renato Cavalcanti et al. Aprendizagem por projeto e inovação tecnológica: união por competências. **Revista da ABENO**, v. 16, n. 2, p. 2-6, 2016.

SILVA, Wagner Rodrigues. Letramento científico na formação inicial do professor. **Revista Práticas de Linguagem**, v. 6, especial - Escrita discente, 2016.

SINDIQUE, Cláudio. **O uso das metodologias ativas de aprendizagem para a promoção de autonomia no estudante:** uma análise a partir de Paulo Freire. *Tecnologias, sociedade e conhecimento*, v. 8, n. 2, p. 48-67, dez. 2021.

VIEIRA, Josimar de Aparecido. Aprendizagem por projetos na educação superior: posições, tendências e possibilidades. **Travessias**, v. 4, n. 9, 2010.

