

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

OFICINA DE FOGUETES DE GARRAFA PET: relato de experiência no PIBID/Química sobre motivação e aprendizagem no ensino médio

Paulo Henrique Silva DEL COLLE (UEMS - Naviraí/CAPES)^{1*}

Andreir Pereira da SILVA (UEMS - Naviraí/CAPES)^{2*}

Natali Amarante da CRUZ (EEJAC - Naviraí/CAPES)^{3*}

RESUMO: O presente estudo descreve a aplicação de uma oficina com foguetes de garrafa PET, desenvolvida no âmbito do PIBID/Química na Escola Estadual Juracy Alves Cardoso, em Naviraí-MS. O objetivo central foi investigar a eficácia da aprendizagem baseada em projetos (ABP) no processo de ensino-aprendizagem de conceitos físicos e químicos. A metodologia incluiu atividades práticas, na construção e lançamento de foguetes; em avaliação diagnóstica e formativa, com a aplicação de questionários pré e pós-oficina; e na análise qualitativa, na observação sistemática do envolvimento discente e feedback por meio de formulários. O público-alvo consistiu em estudantes do 3º ano do Ensino Médio (turmas A e B, período matutino). Os resultados demonstraram alto índice de participação, melhoria significativa na compreensão conceitual, especialmente em tópicos como pressão, reações químicas e princípios aerodinâmicos; desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, incluindo trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico. Conclui-se que a abordagem prática, aliada à metodologia de projetos, não apenas facilita a assimilação dos conteúdos abordados, mas também motiva os estudantes, transformando a aprendizagem em uma experiência significativa e aplicável.

Palavras-chave: metodologias ativas; foguete de garrafa PET; PIBID.

1 INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado como uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC), em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e as Instituições de Ensino Superior (IES), com o objetivo de aproximar os licenciandos da realidade das escolas públicas de educação básica. O programa busca incentivar a formação de professores, valorizar o magistério e promover a integração entre teoria e prática, contribuindo para o desenvolvimento de competências didático-pedagógicas e reflexivas nos futuros docentes (Brasil, 2019, p. 111).

^{1*} 01205083111@academicos.uems.br - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS)

^{2*} 05729458177@academicos.uems.br - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS)

^{3*} natali.476201@edutec.sed.ms.gov.br - Escola Estadual Juracy Alves Cardoso (EEJAC)

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

No entanto, o ensino de Química no contexto escolar brasileiro ainda enfrenta desafios significativos. Predomina uma abordagem tradicional, centrada na memorização de fórmulas e conteúdos teóricos descontextualizados, o que dificulta a aprendizagem e reduz o interesse dos alunos (Rocha; Vasconcelos, 2016, p. 2). Essa forma de ensino impede que os alunos relacionem os conceitos químicos ao seu cotidiano, tornando a disciplina de Química distante e complexa.

Durante as primeiras observações realizadas em sala de aula no âmbito do PIBID, nossa equipe identificou baixa participação, pouco engajamento e um comportamento geral de passividade por parte dos estudantes, especialmente na turma do 3º ano. Diante desse cenário, percebemos a necessidade de adotar uma estratégia pedagógica inovadora que estimulasse o protagonismo estudantil e promovesse uma aprendizagem mais ativa, crítica e reflexiva.

As metodologias ativas, como o ensino por projetos, têm mostrado alternativas eficazes para transformar a prática docente, favorecendo o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomada de decisão dos estudantes (Buss; Mackedanz, 2017, p. 124). Além disso, as práticas experimentais tornam as aulas de Química mais atrativas, pois permitem vivenciar os fenômenos, conectando teoria e prática (Pereira et al., 2021, p. 1807). Quando bem planejadas, essas atividades despertam a curiosidade e incentivam a participação, elementos fundamentais para uma aprendizagem efetiva (Pereira et al., 2021, p. 1808).

Nesse contexto, as oficinas pedagógicas surgem como estratégias que aproximam o conteúdo científico da realidade dos alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, participativo e prazeroso (Monteiro et al., 2013, p. 1). Assim, nossa equipe optou pelo desenvolvimento de uma oficina de construção e lançamento de foguetes de garrafa PET, utilizando como propulsão, a reação química entre ácido acético e bicarbonato de sódio. Essa atividade foi aplicada nas turmas do 3º ano A e 3º ano B, integrando conteúdos de cinética química, como a velocidade das reações e os fatores que a influenciam.

A escolha dessa temática, visou não apenas despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes, mas também contextualizar conceitos complexos, promover a interdisciplinaridade e estimular o trabalho colaborativo. Durante a oficina, os alunos puderam observar a influência de fatores como pressão e composição dos reagentes



VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

Realização:

GEPPEF
Grupo de Estudos e Pesquisa em Políticas Educacionais

Apóio:



VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

“Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação”

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

no desempenho dos foguetes, fortalecendo a compreensão dos conteúdos e aproximando a teoria da realidade de forma concreta.

2 METODOLOGIA

2.1 Apresentação das oficinas

As oficinas foram realizadas ao longo de sete aulas (Quadro 1), sendo três encontros teóricos e quatro encontros práticos. As atividades ocorreram em diferentes ambientes: sala de tecnologia, para exposições teóricas/demonstrativas e discussões; biblioteca, para montagem; sala de aula, para teste; e área externa para lançamentos. Essa divisão permitiu equilibrar a fundamentação conceitual com a vivência experimental, favorecendo o engajamento e a compreensão dos alunos.

Quadro 1 – Cronograma de aula e descrição sintética das atividades

Aula	Atividade
1	Apresentação do projeto do foguete
2	Aplicação do questionário
3	Construção do foguete e tarefa
4	Finalização do foguete e verificação da tarefa
5	Teste do sistema de reação
6	Lançamento dos foguetes
7	Aplicação do questionário e formulário de feedback

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

2.1 Motivação e diagnóstico inicial

O objetivo inicial foi motivar e diagnosticar seus conhecimentos prévios. Foi apresentado o projeto às turmas do 3º ano A e B, com explicação detalhada das etapas. Exibiu-se um vídeo da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) 2023, atual Olimpíada Brasileira de Foguetes (OBAFOG), para engajar os estudantes e aproxima-los da prática proposta (Jornada [...], 2023). Em seguida, aplicou-se um questionário sobre os conceitos de química e física envolvidos. Após o preenchimento do questionário, realizou-se uma demonstração com garrafa, bexiga, ácido acético e bicarbonato de sódio para ilustrar a formação de gás (Figura 1). Por fim, reforçaram-

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

se as orientações de segurança no lançamento de foguetes e foi apresentado um vídeo sobre segurança no lançamento (Live [...], 2020), para os alunos assistirem posteriormente.

Figura 1 – Demonstração da formação de gás com sistema simples



Fonte: capturada pelos autores (2025)

2.2 Construção e desenvolvimento do foguete

Nesta etapa, priorizou-se o trabalho colaborativo (Figura 2) e experimental. Os alunos, divididos em grupos de até três integrantes, construíram seus foguetes utilizando garrafas, bexiga, chapéu de festa, entre outros materiais. A construção seguiu um passo a passo semelhante ao descrito no Regulamento da 19ª Olimpíada Brasileira de Foguetes (Olimpíada [...], 2025, p. 8-10), com a inclusão de um chapéu de festa para aprimorar a aerodinâmica. A base utilizada para o pré-lançamento também foi inspirada no modelo 2 de base de lançamento de foguetes do Nível 4, apresentado também no regulamento (Olimpíada [...], 2025, p. 17-20). Foram abordados conceitos de centro de massa, estabilidade e aerodinâmica. Monitores acompanharam ativamente cada grupo, orientando e corrigindo os procedimentos. A finalização da construção ocorreu com ajustes nas aletas e no bico, além da realização de um pré-lançamento em ambiente externo.

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

Figura 2 – Monitores auxiliando um integrante de cada grupo.

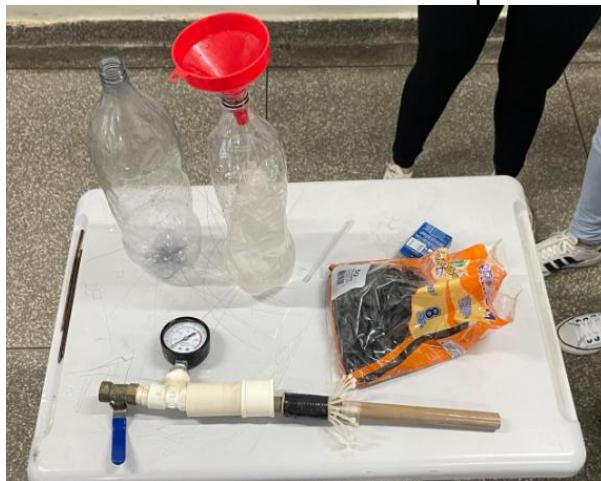


Fonte: capturada pelos autores (2025)

2.3 Teste do sistema reacional e preparação para o lançamento

Com base nas dificuldades observadas durante o pré-lançamento, foi incluído um momento extra: um teste do sistema reacional em sala, usando um sistema fechado com cano de PVC, manômetro e registro (Figura 3). Esse sistema corresponde à própria base mencionada anteriormente, porém sem o apoio da estrutura completa de lançamento. Os estudantes, em grupos, simularam o estouro da bexiga com água em vez de ácido acético e bicarbonato de sódio, por ser mais econômica e ter a mesma função prática, compreendendo a pressão interna, discutindo segurança e se preparando melhor para o lançamento das equipes.

Figura 3 – Sistema e materiais utilizados para a simulação



Fonte: capturada pelos autores (2025)

Realização:



Apoio:



FETEMS



VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025



2.4 Lançamento oficial e avaliação final

Na fase final, os grupos fizeram os lançamentos na área externa (Figura 4), um local apropriado para lançamentos em pequena escala com pressão limitada. Inicialmente, foram feitos lançamentos com 20 psi, porém, os foguetes estavam indo muito longe, a pressão foi então ajustada para 10 psi em cada lançamento. Essa regulagem era realizada por meio da abertura controlada da válvula de despressurização, permitindo acompanhar no manômetro a pressão adequada.

Apesar de alguns foguetes estarem incompletos — pois alguns integrantes haviam faltado às oficinas e não conseguiram finalizar os projetos —, todos os grupos conseguiram efetuar os lançamentos de maneira satisfatória. Os foguetes incompletos foram lançados como estavam, com o objetivo de demonstrar na prática a influência de cada componente na performance e estabilidade do foguete. Ao final, o questionário inicial foi reaplicado para avaliar os alunos.

Figura 4 – Lançamento em baixa pressão, realizado em área externa



Fonte: capturada pelos autores (2025)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O vídeo foi essencial para motivar e inspirar os alunos, despertando grande interesse pela prática. A demonstração experimental ajudou a contextualizar a formação de gás, gerando curiosidade e perguntas sobre o processo. Apesar do

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

engajamento, algumas dúvidas sobre a relação entre química e propulsão indicaram a necessidade de retomadas conceituais nas etapas seguintes.

O trabalho em grupo potencializou o interesse dos alunos em participar, embora a divisão de materiais e as diferentes habilidades tenham exigido maior apoio dos monitores. O pré-lançamento foi o momento mais marcante, destacando a criatividade dos alunos, como o grupo que, ao esquecer o chapéu de festa, improvisou um cone com papel cartão. Entretanto, foram notadas dificuldades iniciais no procedimento de disparo, o que motivou a inclusão do "teste do sistema reacional e preparação para o lançamento" (tópico 2.3) para aumentar a confiança e preparar melhor os estudantes.

A simulação reduziu a ansiedade e aumentou a confiança dos estudantes. Além de fomentar discussões críticas sobre a otimização do sistema, a atividade despertou o pensamento coletivo e a capacidade de resolução de problemas. Surgiram propostas criativas de melhorias, como ajustes na vedação e na distribuição do peso, evidenciando amadurecimento técnico e engajamento.

Os lançamentos foram um momento marcante e geraram grande empolgação entre os grupos, que se mostraram motivados ao ver seus foguetes em ação. O monitoramento constante dos monitores foi fundamental para garantir o cumprimento das normas de segurança durante toda a atividade. Apesar das diferenças na finalização dos projetos, todos os grupos conseguiram realizar seus lançamentos, o que reforçou o aprendizado e consolidou os conceitos trabalhados durante as oficinas.

A participação e o interesse dos estudantes foram aspectos centrais observados ao longo do projeto. Das turmas do 3º ano A e B do ensino médio, 47 estudantes participaram do quiz inicial e 52 do quiz final, indicando boa adesão geral ao projeto. A participação nas etapas de construção e lançamento dos foguetes potencializou o interesse, reforçando a importância das metodologias ativas, que tornam os alunos protagonistas do processo de aprendizagem e incentivam o trabalho colaborativo.

Os resultados do quiz evidenciam avanços significativos na compreensão dos conteúdos trabalhados. No início, a média geral de pontuação foi de 6,5 pontos (em uma escala de 0 a 10), com mediana de 7, mínimo de 4 e máximo de 10. Já no quiz final, a média subiu para 7,7 pontos, a mediana foi de 8, com os mesmos valores



Apóio:

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

mínimo (4) e máximo (10). O aumento da média e da mediana, aliado ao crescimento no número de participantes na avaliação final, aponta para uma consolidação de conhecimentos e uma maior participação ao longo das oficinas do projeto.

Ainda que algumas respostas incorretas tenham persistido, especialmente em questões que demandavam maior abstração teórica (por exemplo, o princípio físico envolvido no lançamento e a escolha do ângulo ideal), a evolução geral confirma o potencial transformador das atividades experimentais. Como destacado por Pereira et al. (2021), a experimentação prática torna a aprendizagem mais significativa e aproxima a teoria da vivência cotidiana dos alunos.

As observações resultantes da análise do feedback reforçam os resultados obtidos. Entre os estudantes que responderam ao formulário, 50% avaliaram a experiência como "excelente" e 50% como "boa", não havendo registros de avaliações regulares ou negativas. A maioria considerou a explicação dos conceitos teóricos "muito clara e fácil de entender" e relatou ter participado de todas ou da maioria das etapas. O momento mais apreciado foi o teste e o lançamento dos foguetes, apontado como o ponto alto da oficina. Nos comentários abertos, os estudantes mencionaram entusiasmo, diversão e aprendizado de algo novo, além de sugerirem maior tempo de execução, mais apoio de monitores e continuidade em futuras edições.

A combinação entre os dados quantitativos (quiz) e qualitativos (feedback) demonstra que a oficina de foguetes PET contribuiu para o desenvolvimento de competências cognitivas, investigativas e socioemocionais, ao mesmo tempo em que aproximou os conteúdos de química e física da realidade dos alunos.

A utilização de metodologias ativas, como a aprendizagem por projetos, mostrou-se eficiente para promover não apenas o domínio conceitual, mas também a motivação e a autonomia estudantil. Em síntese, os resultados reforçam que atividades experimentais, contextualizadas e interdisciplinares são capazes de transformar a prática docente e proporcionar uma aprendizagem mais efetiva, significativa e prazerosa para os estudantes do ensino médio.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento e a aplicação da oficina de construção e lançamento de foguetes de garrafa PET, no âmbito do PIBID/Química, evidenciaram o potencial

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

transformador das metodologias ativas no contexto do ensino médio. A abordagem por projetos, aliada ao caráter experimental e interdisciplinar da atividade, contribuiu de forma significativa para a motivação dos estudantes e a melhoria na compreensão de conceitos complexos de química e física.

Os dados quantitativos e qualitativos coletados confirmaram avanços relevantes no desempenho dos alunos, indicando não apenas maior domínio conceitual, mas também o fortalecimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, responsabilidade e autonomia. A evolução das médias no quiz, somada à avaliação altamente positiva no feedback, demonstra que atividades práticas, contextualizadas e participativas favorecem a aprendizagem e despertam o interesse dos estudantes.

Além de aproximar o conteúdo da realidade, a oficina de foguetes proporcionou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e prazeroso, promovendo o protagonismo estudantil e estimulando os estudantes. Ao vivenciarem o processo de construção, teste e lançamento dos foguetes, os alunos relacionaram teoria e prática de forma concreta, fortalecendo a conexão entre o conhecimento acadêmico e o cotidiano.

Dessa forma, a experiência relatada reforça a importância de investir em metodologias inovadoras no ensino de ciências, destacando o papel essencial do professor como mediador do aprendizado. Espera-se que esta iniciativa inspire futuras práticas pedagógicas que valorizem a experimentação, a interdisciplinaridade e a participação dos estudantes, contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos, curiosos e preparados para os desafios contemporâneos.

5 AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), e à comunidade escolar, pela participação e colaboração nas atividades desenvolvidas no âmbito do projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria nº 259, de 17 de dezembro de 2019. **Dispõe sobre o regulamento do Programa de Residência Pedagógica e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à**

VII SEMINÁRIO FORMAÇÃO DOCENTE

INTERSECÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

"Subsídios para a construção do Plano Nacional de Educação, Plano Estadual de Educação do MS e dos Planos Municipais de Educação"

DOURADOS-MS, DE 04 A 06 DE AGOSTO DE 2025

Docência (PIBID). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 245, p. 111-115, 19 dez. 2019. Disponível em: <https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=3023> Acesso em: 6 jul. 2025.

BUSS, Cristiano da Silva; MACKEDANZ, Luiz Fernando. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p.122-131, 2017.

JORNADA de Foguetes - Turma 3 (2023). Produção: Moovie 237. [Barra do Piraí: s. n.], 17 ago. 2023. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Missão Orbital. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pbfoaN8zQQI>. Acesso em: 11 jul. 2025.

LIVE 46: Segurança em Primeiro Lugar. Gravado por João Batista Garcia Canalle. [s. l.: s. n.], 5 jul. 2020. 1 vídeo (1 h 26 min). Publicado pelo canal OBA - OBAFOG. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Bp6O71fHF1g&t=379s>. Acesso em: 10 jul. 2025.

MONTEIRO, Heloiza Ribeiro de Sena; SOUZA, Andressa Ingrid da Silva Ramos de; MARTINS, Hellen Neves Fontineles; FARIA, Patrícia Pilar. A importância das oficinas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem. **Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc**, v. 2, n. 2, p.60-66, 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpi.br/index.php/epeduc/issue/view/121/118>. Acesso em: 13 jul. 2025.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FOGUETES. Regulamento da 19ª Olimpíada Brasileira de Foguetes para o nível 4 – 2025. Rio de Janeiro: OBA/OBAFOG, 2025. Documento online. Disponível em: www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/downloads/REGULAMENTO%20DA%2019a%20OBAFOG%20PARA%20O%20N%C3%8DVEL%204%20-%202025-compactado.pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.

PEREIRA, Wiviny Moreira; SANTOS, Dionísio Davi Jesus dos; NETO, João Alves de Queiroz; VALASQUES; Gisseli Souza; BARROS, Joelia Martins A importância das aulas práticas para o ensino de química no ensino médio. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, p. 1805-1813, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5809>. Acesso em: 13 de jul. 2025.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, p.1-10, 2016. Disponível em: <https://eneq2016.ufs.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.