APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL E INTEGRAÇÃO ACADÊMICO-PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA

CAMILA REIS DE SOUZA[1],

[1]Eng. de Minas, IFBA, Mª em Ciências Ambientais, Doutoranda em Geologia, UFBA, Prof. EBTT, IFBA Campus Brumado, Brumado-BA, camila.reis03@gmail.com.br;

RESUMO: A permanência com qualidade nos cursos de Engenharia ultrapassa a manutenção formal do vínculo acadêmico e envolve a criação de oportunidades formativas capazes de fortalecer a integração entre conhecimentos científicos e tecnológicos, prática profissional, pertencimento e perspectivas de atuação. O Projeto Vivência, possui duração média de 6 dias e já foi realizado em três edições com estudantes do Bacharelado em Engenharia de Minas do IFBA. Tem como objetivo aproximar a teoria da realidade, mediante experiência de imersão profissional estruturada. Ele se diferencia pela duração, imersão no ambiente produtivo, acompanhamento de profissionais e diversidade de contextos observados. Experiências dessa natureza apresentam potencial para favorecer aprendizagem experiencial, integração teoria-prática, ampliação da compreensão sobre as atribuições profissionais e fortalecimento da identidade profissional dos futuros engenheiros. A experiência constitui uma ação institucional coerente com uma concepção ampliada de permanência com qualidade, ao proporcionar oportunidades formativas significativas na etapa final da graduação.

PALAVRAS-CHAVE: Educação em Engenharia, Engenharia de Minas, Permanência, Aprendizagem experiencial, Identidade profissional.

ENGINEERING EDUCATION, MINING ENGINEERING, STUDENT RETENTION, EXPERIENTIAL LEARNING, PROFESSIONAL IDENTITY

ABSTRACT: Ensuring quality retention in Engineering programs goes beyond merely maintaining formal academic enrollment; it involves creating educational opportunities that strengthen the integration of scientific and technological knowledge, professional practice, a sense of belonging, and career prospects. The *Vivência* Project lasts an average of six days and has already been conducted in three editions with students from the Mining Engineering program at IFBA. Its objective is to bridge the gap between theory and reality through a structured professional immersion experience. It stands out due to its duration, immersion in the production environment, professional mentorship, and the diversity of contexts observed. Experiences of this nature have the potential to foster experiential learning, the integration of theory and practice, a broader understanding of professional roles, and the strengthening of the future engineers' professional identity. This initiative represents an institutional action aligned with a broader concept of quality retention, providing meaningful educational opportunities during the final stage of the undergraduate program.

KEYWORDS: Engineering Education, Mining Engineering, Student Retention, Experiential Learning, Professional Identity

1 INTRODUÇÃO

A ampliação do acesso à educação superior brasileira trouxe para as Instituições de Educação Superior - IES o desafio de não apenas possibilitar o ingresso, mas também criar condições para que os estudantes permaneçam, concluam seus cursos e desenvolvam uma formação acadêmica e profissional de qualidade. No campo da Educação em Engenharia, essa questão adquire especial importância diante das exigências curriculares, da complexidade dos conteúdos científicos e tecnológicos e da necessidade

de preparar profissionais capazes de atuar em ambientes caracterizados por problemas complexos, inovação e transformações tecnológicas.

A permanência estudantil, nessa perspectiva, não pode ser compreendida apenas como a manutenção do vínculo formal do estudante com a instituição. Ela envolve dimensões acadêmicas, sociais, pedagógicas e profissionais que interferem na experiência universitária e na possibilidade de conclusão qualificada da graduação. Estudos sobre adaptação acadêmica apontam a relevância da integração do estudante à vida universitária para sua trajetória e permanência (MATTA, 2017). No campo específico das Engenharias, fatores associados à identificação com o curso e com a futura profissão também merecem atenção.

No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pela Resolução CNE/CES nº 2/2019, enfatizam uma formação orientada ao desenvolvimento de competências e à atuação do estudante como agente ativo do processo de aprendizagem (BRASIL, 2019). Esse desafio é particularmente evidente na Engenharia de Minas. Parte significativa dos fenômenos, processos, equipamentos e estruturas abordados ao longo do curso ocorre em ambientes industriais aos quais o estudante não possui acesso cotidiano. No caso específico da lavra subterrânea, conteúdos relacionados ao desenvolvimento de galerias, perfuração e desmonte, contenção de maciços, carregamento e transporte, ventilação, drenagem, infraestrutura elétrica, planejamento e segurança são estudados em sala de aula, laboratórios, livros, vídeos, modelos e softwares. Entretanto, determinadas dimensões espaciais, operacionais, humanas e organizacionais de uma mina subterrânea são de difícil reprodução integral no ambiente acadêmico.

A aproximação com contextos profissionais reais pode, portanto, desempenhar papel complementar na formação. A aprendizagem experiencial compreende a experiência como elemento relevante para a construção do conhecimento, sobretudo quando articulada à observação, reflexão, conceituação e aplicação (KOLB, 1984). Na Educação em Engenharia, experiências vinculadas ao mundo do trabalho também podem contribuir para o desenvolvimento de competências e para a construção da identidade profissional. A identidade em Engenharia está relacionada, entre outras dimensões, à maneira como o estudante passa a reconhecer-se e a ser reconhecido como alguém capaz de compreender e desempenhar práticas características da profissão. Godwin (2016) destaca interesse, reconhecimento e crenças de desempenho/competência como dimensões relevantes da identidade em Engenharia. Estudos posteriores relacionam identidade, motivação e persistência nas trajetórias formativas (GODWIN; KIRN, 2020). É nesse contexto que foi criado o Projeto Vivência em Mina.

Este trabalho tem como objetivo analisar o Projeto Vivência em Mina como experiência institucional de integração acadêmico-profissional, discutindo suas contribuições potenciais para a aprendizagem experiencial, articulação teoria-prática, construção da identidade profissional e permanência com qualidade de estudantes de Engenharia de Minas.

2 PERMANÊNCIA COM QUALIDADE

Os fenômenos da evasão e da permanência no ensino superior possuem natureza multidimensional. Questões socioeconômicas, acadêmicas, institucionais, pedagógicas e individuais podem interferir na trajetória do estudante, razão pela qual ações voltadas à permanência não devem ser reduzidas a uma única dimensão. Matta, Lebrão e Heleno (2017), ao analisarem estudos relacionados à adaptação, rendimento, evasão e vivências acadêmicas no ensino superior, ressaltam a importância da integração à vida acadêmica. Nierotka (2023) ao discutir acesso, evasão e conclusão no ensino superior público, também evidenciam a necessidade de considerar diferentes condicionantes institucionais das trajetórias acadêmicas. A perspectiva adotada neste trabalho compreende permanência com qualidade como uma condição que envolve não apenas continuar matriculado, mas desenvolver relações de pertencimento e perspectivas profissionais que atribuam significado à trajetória acadêmica.

Projetos de integração acadêmico-profissional não substituem assistência estudantil, acompanhamento pedagógico ou políticas institucionais de combate à evasão. Entretanto, podem atuar sobre dimensões qualitativas da trajetória formativa ao proporcionar experiências significativas de aprendizagem e aproximação com a profissão.

3 APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL E INTEGRAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

Para Kolb (1984), aprender envolve transformação da experiência em conhecimento. A experiência concreta, quando acompanhada por reflexão e relacionada aos conceitos construídos anteriormente, pode favorecer novas compreensões e possibilidades de ação. As Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia reforçam a formação por competências e uma organização pedagógica que favoreça a atuação ativa do estudante.

A aproximação com ambientes profissionais pode contribuir para essa perspectiva quando não se limita à observação passiva, mas estabelece objetivos formativos, acompanhamento e oportunidade de relacionar situações observadas aos conhecimentos do curso. Na Engenharia de Minas, essa necessidade torna-se particularmente evidente em disciplinas relacionadas à lavra subterrânea. Um sistema subterrâneo integra geologia, mecânica das rochas, perfuração e desmonte, planejamento, ventilação, drenagem, eletricidade, comunicação, carregamento, transporte, segurança e gestão. Em sala de aula, essas áreas frequentemente aparecem organizadas em componentes curriculares distintos. Na operação, entretanto, coexistem e precisam funcionar de maneira articulada.

Experiências orientadas à prática podem ser especialmente relevantes nos anos finais da graduação, ao interagir com o ecossistema profissional o estudante passa a confrontar expectativas construídas durante o curso com a realidade da atividade produtiva. A aproximação com o mundo do trabalho não deve ser entendida exclusivamente como preparação para empregabilidade. Trata-se também de um processo formativo por meio do qual o estudante pode atribuir novos significados aos conhecimentos acadêmicos, compreender responsabilidades profissionais e desenvolver uma imagem mais concreta da profissão que está prestes a exercer.

4 O PROJETO DE VIVÊNCIA

Concebido com o objetivo de aproximar a teoria aprendida em sala de aula da realidade de uma mina subterrânea por meio de uma experiência estruturada de job rotation. Tendo como público prioritário estudantes em etapa avançada do Bacharelado em Engenharia de Minas, momento em que já cursaram parcela significativa dos componentes profissionalizantes e possuem repertório técnico para interpretar processos observados no ambiente operacional.

A atividade central ocorre em uma mina subterrânea de cobre na Bahia. A escolha de uma operação subterrânea permite aos estudantes entrar em contato com estruturas e processos cuja reprodução em ambiente acadêmico é particularmente limitada. O projeto, contudo, evoluiu para incorporar outros contextos produtivos, permitindo comparar escalas, substâncias minerais, métodos de lavra, formas de estruturas e suporte, níveis de mecanização, tecnologias de beneficiamento aplicadas, organização operacional e questões socioambientais. A duração do projeto é de 5 a 6 dias, além de 2 dias de deslocamento (ida e volta) devido à grande distância entre o campus e a mineradora, 720km e é dividido em 3 fases. Para ser realizado com segurança existe limite de participantes com o máximo de 09 pessoas. Como dispositivo de avaliação, ao final de cada dia, os estudantes participantes apresentam seus diários de bordo com os aprendizados obtidos, relação com os conteúdos e componentes curriculares estudados em sala, possíveis ocorrências.

A 1ª fase abrange os três primeiros dias do projeto, e é realizada nas instalações de uma mineradora parceira. A empresa extrai Cu pelo método de lavra subterrânea, e possui características operacionais singulares: grande profundidade de extração (desafios geomecânicos, e de infraestrutura); diferentes meios de escoamento e transporte de minério em operação simultânea, shaft e caminhões rodoviários de diferentes portes (desafio de gestão de frota em espaço confinado); ampliação de infraestruturas a partir da construção de shaft com mais de 1500 m de profundidade para atender a demanda de produção (desafio de operacionalização de projeto de grande porte com equipe de diferente nacionalidade e idioma). A 2ª fase é realizada em garimpo subterrâneo de esmeraldas, com condições distintas de acesso e suporte, como comparativo entre diferentes escalas, níveis tecnológicos e responsabilidade socioambiental. Ao vivenciar a experiência e contato com a atividade e os atores envolvidos, é possível fazer a conexão entre os aspectos técnicos, legais e sociais que envolvem a mineração, dimensões que vão além da operacionalização e produtividade. Por fim, na 3ª fase, o projeto

busca conectar os estudantes com outros aspectos da explotação. Permitindo-os observar diferentes possibilidades de atuação do engenheiro de minas ao longo da cadeia produtiva.

Cada edição do projeto permitiu articular contextos distintos e desenvolver habilidades profissionais nos estudantes. A experiência ampliou-se para além da operação industrial em lavra subterrânea, envolvendo empreendimentos em escala garimpeira, operação aurífera realizada com tecnologia através do Centro de Controle Operacional, extração e beneficiamento de rocha ornamental, aproximação com diferentes operações unitárias de beneficiamento mineral, entre outras. O que permitiu observar de perto diferentes possibilidades de atuação profissional do Engenheiro de Minas ao longo da cadeia produtiva.

Tabela 1 - Edições do Projeto de Vivência

Edição e participação	Vivência Alcançada	Experiências complementares
1ª Edição 2023 06 estudantes	8:00-12:00h: Beneficiamento Mineral de Cu; Planejamento de lavra e geologia; Construção do poço do shaft (método construtivo exclusivo) e montagem dos guindastes e casa de máquinas (equipe sul-africana). 12:00 – 19:00h: Acompanhamento do turno de trabalho em Mina subterrânea de cobre – *job rotation.*	Acesso a 2 garimpos subterrâneos de esmeralda: G1 - Acesso ao subsolo com elevador; Maciço muito fraturado e lavra com suporte esteado em madeira; G2 - Acesso ao subsolo com içamento em guindaste, maciço competente e lavra autoportante; Centro de Controle Operacional - CCO em mineração de ouro.
2ª Edição 2025 03 estudantes	8:00-12:00h: Acompanhamento de reunião gerencial de produção; Instalação de flotação Jameson (única no Brasil) e etapas do beneficiamento de Cu; Acesso ao poço do shaft a partir da plataforma de trabalho (capsula de resgate), visita a casa de guinchos. 12:00 – 19:00h: Acompanhamento do turno de trabalho em Mina subterrânea de cobre – *job rotation.*	Garimpo subterrâneos de esmeralda com acesso por içamento em guindaste, maciço competente e lavra autoportante; Lavra de rocha ornamental – Bege Bahia (corte e carregamento de blocos); Beneficiamento de rocha ornamental com corte e polimento de chapas (tear multi-fio, serra) acabamento com resinagem. Tratamento e aproveitamento de finos de rejeito; Interação com os kinguilas.
3ª Edição 2026 08 estudantes	8:00-12:00h: Beneficiamento de cobre acompanhamento da operação da flotação Jameson; Acompanhamento da última etapa de execução do shaft; 12:00 – 19:00h: Acompanhamento do turno de trabalho em Mina subterrânea de cobre – *job rotation.*	Garimpo subterrâneos de esmeralda com acesso por içamento em guindaste; Vivência realizada em mina subterrânea de Cromita durante 02 dias. Comparando diferenças entre métodos de lavra, porte dos equipamentos, infraestruturas; Beneficiamento de Cromita por métodos gravimétricos e separação por Raio X.
Total 17	**3 edições de imersão**	**Diversificação progressiva de ambientes formativos**

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das edições evidencia que a característica central do Projeto de Vivência ultrapassa a lógica de uma visita técnica convencional. Uma visita técnica geralmente permite reconhecer instalações, equipamentos e processos durante período relativamente curto. No Projeto Vivência, a permanência durante dias consecutivos, o acompanhamento de turnos, a divisão em pequenos grupos, a presença de supervisores/mentores e o rodízio entre áreas, criam condições para uma experiência mais próxima da dinâmica real de trabalho. Essa diferença é pedagogicamente relevante. O estudante deixa de observar a mina apenas como conjunto de equipamentos e passa a percebê-la como sistema integrado de decisões, equipes, infraestrutura e processos interdependentes. As experiências contribuíram para aproximar conteúdos que, no currículo, podem aparecer separados em disciplinas distintas, mas que, no ambiente profissional, constituem partes interdependentes de um mesmo ecossistema.

A rotação entre setores favorece a compreensão das interdependências da operação. A produção de minério, por exemplo, depende não somente de perfuração e desmonte, mas da disponibilidade de equipamentos, carregamento e transporte, ventilação, energia, drenagem, comunicação, contenção e planejamento. Ao acompanhar supervisores diferentes, o estudante também observa que problemas semelhantes podem ser interpretados sob perspectivas profissionais distintas. Essa característica aproxima a experiência da concepção de aprendizagem experiencial, na medida em que conhecimentos

previamente construídos são confrontados com situações concretas e reorganizados diante da complexidade do ambiente profissional.

Ao proporcionar oportunidades formativas significativas, integração com profissionais, reconhecimento da aplicabilidade dos conteúdos e ampliação das perspectivas de atuação, o projeto atua sobre dimensões qualitativas da experiência acadêmica. Sendo coerente com uma concepção de permanência com qualidade que não se limita a evitar a saída do estudante, mas busca proporcionar condições para que sua trajetória acadêmica seja formativamente significativa. Além de gerar desejo e expectativa aos alunos que estão nos semestres iniciais do curso em participar das próximas edições do projeto, sendo este um incentivo a permanência. Assim, o Projeto Vivência deve ser compreendido como uma estratégia complementar de integração acadêmico-profissional, e não como política isolada de enfrentamento à evasão.

A experiência acumulada permite identificar elementos potencialmente úteis para outras instituições interessadas em desenvolver atividades semelhantes. Havendo a necessidade de objetivo pedagógico explícito. A aproximação com a empresa não deve ser tratada como turismo industrial, mas como atividade vinculada às competências que se pretende desenvolver. A definição de áreas complementares para o rodízio constrói uma visão sistêmica da operação. Com a diversificação de contextos, é possível ampliar a capacidade do estudante de compreender a heterogeneidade do setor mineral.

6 CONCLUSÃO

O Projeto Vivência em Mina constitui uma experiência institucional de aproximação entre formação acadêmica e realidade profissional desenvolvida com estudantes dos semestres finais do Bacharelado em Engenharia de Minas do IFBA Campus Brumado. As três edições realizadas em 2023, 2025 e 2026 envolveram 17 estudantes e tiveram como elemento central uma imersão em mineração subterrânea estruturada por meio de job rotation, na qual pequenos grupos acompanharam supervisores de diferentes áreas operacionais. O que se mostrou um elemento diferenciador do desenho da experiência por favorecer contato com múltiplas áreas e profissionais. Essa característica distingue o projeto de uma visita técnica convencional e amplia as possibilidades de compreensão sistêmica da operação

Experiências profissionais autênticas apresentam potencial para contribuir para aprendizagem experiencial e construção da identidade profissional em Engenharia. Mais do que aproximar teoria e prática, o Projeto Vivência em Mina busca criar condições para que o estudante deixe temporariamente a posição de observador da profissão e passe a compreender, em ambiente real, como conhecimentos, decisões, pessoas e tecnologias se articulam no exercício cotidiano da Engenharia de Minas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Brasília, DF.

GODWIN, A. The development of a measure of engineering identity. In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION, 2016, New Orleans. Proceedings. Washington, DC: American Society for Engineering Education, 2016. DOI: 10.18260/p.26122.

GODWIN, A.; KIRN, A. Identity-based motivation: connections between first-year students' engineering role identities and future-time perspectives. Journal of Engineering Education, v. 109, n. 3, p. 362-383, 2020. DOI: 10.1002/jee.20324.

KOLB, D. A. Experiential learning: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

MATTA, C. M. B.; LEBRÃO, S. M. G.; HELENO, M. G. V. Adaptação, rendimento, evasão e vivências acadêmicas no ensino superior: revisão da literatura. Psicologia Escolar e Educacional, v. 21, n. 3, p. 583-591, 2017.

NIEROTKA, R. L.; BONAMIRO, A. M. C.; CARRASQUEIRA, K. Acesso, evasão e conclusão no Ensino Superior público: evidências para uma coorte de estudantes, Ensaio: aval. pol. públ. educ. 31, 118, Jan-Mar 2023, https://doi.org/10.1590/S0104-40362022003003107