



PROMOÇÃO DE COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS POR MEIO DE UMA EXPERIÊNCIA DE HACKATHON EM ENGENHARIA: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM TRANSFORMADORA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6074

Autores: RICARDO DE ABREU BARBOSA, DELMARCIO GOMES DA SILVA, VICTOR INACIO DE OLIVEIRA

Resumo: Este artigo analisa a experiência formativa promovida pelo Hackathon da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), orientada pelos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Transformadora e vinculada ao Programa MackSTLR. A investigação, de natureza qualitativa e descritiva, avalia atividades reflexivas desenvolvidas pelos estudantes a partir de comandos baseados em Cranton e Peet. A análise das respostas, organizada por rubricas com quatro níveis de desenvolvimento, permitiu mapear evidências do desenvolvimento de competências socioemocionais. Os resultados indicam que 21,8% dos participantes atingiram níveis de integração ou transformação, revelando processos efetivos de revisão de pressupostos identitários e profissionais. A análise qualitativa evidencia que as atividades funcionaram como dispositivos de mediação entre experiência e reflexão crítica, validando o Hackathon como estratégia pedagógica promissora para o ensino de Engenharia.

Palavras-chave: Aprendizagem Transformadora; Competências Socioemocionais; Ensino de Engenharia; Aprendizagem transformadora; Hackathon; Ensino em Engenharia

PROMOÇÃO DE COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS POR MEIO DE UMA EXPERIÊNCIA DE HACKATHON EM ENGENHARIA: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM TRANSFORMADORA

1. INTRODUÇÃO

As profundas transformações provocadas pelas tecnologias digitais, pela globalização e pela emergência de uma sociedade centrada no bem-estar humano — a chamada Sociedade 5.0 — vêm reconfigurando de maneira significativa as exigências sobre a formação profissional, especialmente no campo da Engenharia. Tradicionalmente voltado à formação técnica e à resolução de problemas objetivos, o ensino de Engenharia passa a ser convocado a incorporar, de forma sistemática, o desenvolvimento de competências socioemocionais que respondam aos desafios éticos, ambientais, culturais e sociais do século XXI.

Nesse novo cenário, engenheiros são chamados não apenas a projetar soluções funcionais, mas a assumir um papel propositivo e transformador diante de dilemas complexos da sociedade contemporânea. Isso implica dominar habilidades como liderança ética, empatia, pensamento crítico, comunicação intercultural e responsabilidade socioambiental — todas consideradas competências-chave em projetos como o MackSTLR, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, e em relatórios internacionais sobre futuro do trabalho e inovação educacional (World Economic Forum, 2020; UNESCO, 2021).

Entretanto, mesmo diante desse reconhecimento crescente, as abordagens pedagógicas predominantes nos cursos de Engenharia ainda permanecem centradas em modelos conteudistas e tecnicistas. Ainda são raras as experiências que propõem vivências educacionais voltadas à transformação identitária e à reconstrução de significados — dimensões essenciais para que o estudante se perceba como um agente ético e sensível diante das múltiplas crises do nosso tempo.

Neste contexto, a Teoria da Aprendizagem Transformadora, formulada por Jack Mezirow (1991) e posteriormente ampliada por autores como Cranton (2006), Hoggan (2016) e Peet (2015), oferece um referencial robusto para a compreensão dos processos formativos que visam à mudança profunda nos quadros de referência dos aprendentes. Trata-se de uma teoria centrada na ideia de que adultos aprendem de maneira significativa quando confrontam experiências desafiadoras que desestabilizam suas crenças e os levam à reflexão crítica sobre suas suposições, valores e modos de agir no mundo.

Este artigo investiga, portanto, o potencial de uma intervenção pedagógica baseada na metodologia de Hackathon — adaptada para fins educacionais — para promover a aprendizagem transformadora e o desenvolvimento de competências socioemocionais em estudantes de um curso de Engenharia. A experiência foi realizada no âmbito do Programa MackSTLR da Universidade Presbiteriana Mackenzie, que tem como uma de suas metas principais articular atividades curriculares e cocurriculares à formação integral dos estudantes, registrando seu progresso em rubricas formativas com base em cinco grandes eixos de competência.

Ao articular a dinâmica do Hackathon com os princípios da aprendizagem transformadora, busca-se compreender de que modo contextos de resolução colaborativa de problemas reais podem funcionar como "experiências desorientadoras" capazes de desencadear o ciclo transformador descrito por Mezirow — que inclui o autoexame crítico,

a avaliação de pressupostos, a experimentação de novos papéis e a reintegração do sujeito com uma nova perspectiva.

Ao longo deste artigo, são apresentados os fundamentos teóricos e metodológicos da proposta, bem como a descrição e análise das evidências coletadas por meio das reflexões dos estudantes, do uso de rubricas avaliativas e das entregas finais dos grupos. O objetivo central é investigar em que medida essa abordagem favorece a emergência de novos sentidos, valores e atitudes que contribuam para a formação de engenheiros mais conscientes, éticos e socialmente engajados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A Teoria da Aprendizagem Transformadora

A Teoria da Aprendizagem Transformadora (Transformative Learning Theory, TL) foi formulada por Jack Mezirow (1978, 1991) a partir de estudos sobre mulheres que retornavam à educação formal após um longo afastamento do mercado de trabalho. Mezirow define a aprendizagem transformadora como o processo de revisão crítica de pressupostos e crenças previamente internalizadas, promovendo mudanças profundas nas estruturas de significado dos indivíduos. A transformação é provocada por experiências que desafiam os quadros de referência existentes — denominadas "dilemas desorientadores" —, levando o aprendiz a uma reflexão crítica e à reconstrução de novos significados.

Segundo Mezirow (1991), esse processo envolve 10 fases principais:

1. Vivenciar um dilema desorientador;
2. Realizar um autoexame com sentimento de culpa ou vergonha;
3. Avaliar criticamente pressupostos epistemológicos, socioculturais ou psicológicos;
4. Reconhecer que a insatisfação é compartilhada;
5. Explorar novas opções de papéis e ações;
6. Planejar um curso de ação;
7. Adquirir conhecimentos e habilidades necessárias;
8. Experimentar novos papéis de maneira provisória;
9. Construir competência e autoconfiança em novos papéis;
10. Reinserir-se em sua vida cotidiana com a nova perspectiva.

Posteriormente, Mezirow (1994) refinou o modelo, enfatizando o papel central da reflexão crítica de premissas e reconhecendo influências de autores como Habermas (1971) — especialmente a distinção entre aprendizado técnico, prático e emancipatório.

Hoggan (2016), ao analisar a evolução da teoria, propõe que a Aprendizagem Transformadora deve ser entendida como uma metateoria — uma estrutura ampla capaz de integrar diferentes abordagens sobre mudanças profundas em adultos. Ele propõe critérios rigorosos para que uma experiência seja considerada verdadeiramente transformadora: ela deve envolver mudanças nos modos de conhecer (epistemologia), no sentido de identidade (ontologia) e nas práticas sociais (práxis).

Diferentemente de abordagens instrucionais tradicionais — que enfatizam a transmissão de conteúdos —, a TL promove uma transformação do próprio ser e agir no mundo. Sua relevância para a educação superior contemporânea reside na capacidade de preparar sujeitos autônomos, críticos e capazes de atuar em cenários de alta complexidade (Fleming, Kokkos & Finnegan, 2019).

Além disso, como aponta Kitchenham (2008), a TL deve ser entendida como um processo não linear e contextualizado, em que emoções, cultura, linguagem e experiências anteriores desempenham papéis determinantes.

2.2. A Trajetória e Estrutura do Programa MackSTLR

O Programa MackSTLR (“Student Transformative Learning Record”) foi instituído pela Universidade Presbiteriana Mackenzie em 2020 como um marco no alinhamento da política educacional à perspectiva da Aprendizagem Transformadora. Trata-se de uma iniciativa transversal e institucionalizada que visa não apenas ao desenvolvimento de competências técnicas e cognitivas, mas, sobretudo, à formação de indivíduos conscientes, éticos e socialmente responsáveis.

O programa foi desenvolvido no contexto da criação do Centro de Excelência em Ensino e Aprendizagem Transformadora (CEAT), também em 2020, fruto do esforço coletivo de aproximadamente 1000 docentes que participaram do primeiro Fórum de Aprendizagem Transformadora da universidade.

A partir desse movimento, foram estabelecidas seis competências-chave orientadoras:

- Liderança e competências empreendedoras;
- Ética;
- Reflexão crítica e comunicação;
- Sustentabilidade e bem-estar coletivo;
- Competências culturais e globais;
- Competências técnico-profissionais.

A operacionalização do MackSTLR ocorre por meio das Iniciativas de Aprendizagem Transformadora (IATs) — comandas reflexivas a partir de atividades curriculares ou extracurriculares estruturadas para promover experiências disruptivas e reflexões críticas profundas. Cada IAT está associada a uma ou mais competências-chave, sendo avaliada por rubricas específicas baseadas em níveis de exposição, integração e transformação.

As diferenças do programa MackSTLR em relação aos programas convencionais de desenvolvimento de competências estão na ênfase da metacognição e da transformação identitária, na adoção de metodologias ativas e experienciativas e, sobretudo, no registro de evidências de aprendizagem transformadora dos estudantes em seus e-portfólios.

3. METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e com caráter descritivo-analítico. A escolha da abordagem qualitativa justifica-se pela complexidade e subjetividade dos fenômenos investigados — em especial, o desenvolvimento de competências socioemocionais e a emergência de processos de aprendizagem transformadora em contextos colaborativos e desafiadores como um Hackathon.

Trata-se de um **estudo de caso instrumental** (Yin, 2001; Merriam, 1998), cujo foco está na análise aprofundada de uma intervenção educacional em seu contexto real: o Hackathon EE 2025, promovido pela Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). O evento foi estruturado como uma Iniciativa de Aprendizagem Transformadora (IAT), no escopo do programa MackSTLR, com o objetivo de estimular a reflexão crítica, a revisão de pressupostos e a reconstrução de sentidos identitários entre os estudantes de engenharia.

3.1 Coleta de Dados

A coleta de dados foi organizada em três frentes integradas:

- **Documental:** análise dos materiais instrucionais do Hackathon, das propostas de solução elaboradas pelas equipes e das descrições das IATs associadas a cada desafio.
- **Reflexiva:** coleta das produções dos estudantes submetidas ao Portal CEAT, elaboradas a partir de comandos reflexivos construídos com base na tipologia de Patricia Cranton (2006) e na proposta de reflexão incorporada de Melissa Peet (2015).
- **Avaliativa:** aplicação das rubricas do programa MackSTLR, inspiradas no modelo PrACT (AMANTE; OLIVEIRA; PEREIRA, 2017), que avalia quatro dimensões interdependentes: prática reflexiva, ação transformadora, conscientização e transformação identitária.

3.2 Procedimentos Analíticos

A análise dos dados ocorreu por meio de três dispositivos metodológicos complementares:

- **Análise de conteúdo temática** (Bardin, 2011), voltada à identificação de padrões reflexivos recorrentes nas respostas dos estudantes;
- **Codificação por competências-chave MackSTLR**, permitindo mapear a relação entre os conteúdos das reflexões e os domínios de liderança, ética, sustentabilidade, comunicação e diversidade cultural;
- **Análise crítica reflexiva**, fundamentada nas dez fases da transformação propostas por Mezirow (2000) e nos critérios de profundidade transformadora de Hoggan (2016), a fim de qualificar o nível de mudança experienciada.

3.3 Triangulação e Validação

Para assegurar validade interpretativa e confiabilidade analítica, foi adotada uma **estratégia de triangulação de dados e métodos** (Yin, 2001), associando as diferentes fontes (textos reflexivos, rubricas avaliativas e entregas dos projetos) e perspectivas (estudantes, docentes e organizadores). Além disso, foi aplicado o princípio da **reflexividade metodológica** (Finlay, 2002), reconhecendo o papel do pesquisador como co-construtor das interpretações e sensibilizado para os efeitos do próprio olhar investigativo na análise.

4. A EXPERIÊNCIA DO HACKATHON

Em sua quarta edição, realizada entre 24 e 28 de março de 2025, o Hackathon da Escola de Engenharia da UPM consolidou-se como um dos maiores eventos acadêmicos de inovação do país. Com a participação de 1.841 estudantes organizados em 454 equipes, o evento contou com a colaboração de 41 empresas parceiras, que propuseram 43 desafios reais e interdisciplinares. Entre as empresas envolvidas destacam-se ABB, Acciona, Braskem, HP, Huawei, JBS, Mitsubishi Electric, TPF Engenharia, Voith, entre outras.

Os desafios abrangeram diversas áreas da engenharia, como automação industrial, sustentabilidade, inteligência artificial, construção civil e logística. A dinâmica do Hackathon promoveu a formação de equipes multidisciplinares, incentivando a colaboração, a criatividade e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação acadêmica.

4.1. Criação das Iniciativas de Aprendizagem Transformadora (IATs)

Com o objetivo de potencializar o desenvolvimento de competências socioemocionais e promover uma aprendizagem significativa, o Centro de Excelência em Ensino e Aprendizagem (CEAT), por meio da Coordenadoria de Registro de Desenvolvimento de Competências Socioemocionais (CCS), elaborou Iniciativas de Aprendizagem Transformadora (IATs) alinhadas aos desafios do Hackathon. Essas IATs foram estruturadas com base na teoria da aprendizagem transformadora de Mezirow (1991) e nas diretrizes do programa MackSTLR, que visa o desenvolvimento integral dos estudantes.

Cada IAT foi vinculada a desafios específicos, considerando a competência-chave a ser desenvolvida. A seguir, detalham-se as principais IATs implementadas:

a) IAT 5595 – Desenvolvimento de Liderança e Competências Empreendedoras

Esta IAT teve como foco o estímulo à iniciativa, protagonismo e capacidade de liderança dos estudantes. Os desafios vinculados exigiam tomada de decisão estratégica, gestão de riscos e mobilização de equipes. Exemplos incluem:

- Desafio 1 – Você no Controle: Estabilidade de uma Ponte (ABECE + Âncora): Envolveria decisões estratégicas de fixação e gestão de recursos, mobilizando proatividade e trabalho em equipe.
- Desafio 6 – Modelagem de Carteiras (C6 Bank): Implicava a montagem de estratégias de investimento, com protagonismo, negociação e tomada de riscos calculados.
- Desafio 11 – IA em Orçamentação de Obras (Engeform): Requeria liderança, planejamento estratégico e espírito inovador para vencer desafios técnicos na construção civil.

b) IAT 5596 – Desenvolvimento de Ética

Focada na reflexão sobre valores, responsabilidade e integridade, esta IAT desafiou os estudantes a considerar as implicações éticas de suas decisões técnicas. Os desafios associados abordavam dilemas morais e a importância da ética profissional. Exemplos incluem:

- Desafio 4 – Risco de Crédito (Bradesco): Envolveria a avaliação do histórico financeiro e perfil de clientes, exigindo senso de justiça, integridade e responsabilidade ao definir critérios de concessão de crédito.
- Desafio 13 – Resiliência contra crimes cibernéticos (Fortinet): Exigia a elaboração de estratégias eficazes para mitigar ataques de ransomware, demandando decisões éticas sobre transparência, proteção de dados e bem comum.

c) IAT 5597 – Desenvolvimento de Reflexão Crítica e Comunicação

Esta IAT visava aprimorar a capacidade dos estudantes de analisar criticamente informações e comunicar suas ideias de forma clara e eficaz. Os desafios relacionados exigiam interpretação de dados complexos e apresentação de soluções fundamentadas. Exemplos incluem:

- Desafio 3 – Estratégias para análise de contaminantes emergentes PFAS/PFOS (Agilent): Demandava leitura crítica de dados ambientais, interpretação complexa e comunicação clara dos achados.

- Desafio 10 – Ferramenta de Bioinformática (Effatha): Exigia análise de dados biológicos, explicação de conclusões e interação interdisciplinar .

d) IAT 5599 – Desenvolvimento de Competências Culturais e Globais

Com o objetivo de promover a sensibilidade cultural e a compreensão de contextos globais, esta IAT desafiou os estudantes a considerar diferentes perspectivas culturais em suas soluções. Os desafios vinculados incluíam:

- Desafio 7 – Inovando com Agentes de IA Autônomos (Capgemini): Envolvia o desenvolvimento de aplicações de IA em contextos variados, que frequentemente transcendem fronteiras regionais e culturais.
- Desafio 15 – Experiência do Telespectador na TV 3.0 (Grupo Globo): Exigia sensibilidade às diferentes preferências culturais e padrões de consumo midiático .

e) IAT 6000 – Desenvolvimento de Sustentabilidade e Bem-Estar Coletivo

Esta IAT incentivou os estudantes a desenvolver soluções que promovam a sustentabilidade ambiental e o bem-estar social. Os desafios associados abordavam questões como economia circular, energias renováveis e construção sustentável. Exemplos incluem:

- Desafio 2 – Economia Circular - Separação de Etiquetas Adesivas de Embalagens Plásticas: Visava desenvolver soluções para aprimorar a reciclagem de embalagens plásticas, reduzindo a contaminação dos polímeros.
- Desafio 5 – Mensuração de Produtividade Agrícola por Imagem de Satélite: Utilizava imagens de satélite para monitorar variáveis agrícolas, melhorando a gestão ambiental e otimizando o uso de recursos naturais .

4.2. As Perguntas Reflexivas

As Iniciativas de Aprendizagem Transformadora (IATs) desenvolvidas durante o Hackathon buscaram estruturar a experiência prática dos estudantes a partir de reflexões críticas cuidadosamente planejadas. De acordo com Cranton (2006), a qualidade da reflexão crítica depende diretamente da qualidade das perguntas formuladas. Para ela, perguntas reflexivas eficazes devem: específicas, relacionadas a eventos concretos; devem evoluir do particular ao geral, permitindo a abstração consciente; devem evitar respostas simplistas (sim/não); devem explorar as dimensões de conteúdo, processo e premissa: conteúdo (o que acredito ou sei sobre determinado assunto?), processo (como cheguei a essas crenças ou conhecimentos?) e premissa (por que essa crença é importante para mim? Quais suas implicações?)

Esses três tipos de reflexão — conteúdo, processo e premissa — foram aplicados de maneira a explorar múltiplos domínios do hábito da mente, tais como o psicológico, sociolinguístico, epistêmico, ético, filosófico, estético, instrumental, comunicativo e emancipatório. Além disso, inspirando-se em Cranton, incorporou-se o uso de perguntas desconfortáveis — aquelas que provocam o rompimento de zonas de conforto cognitivas e emocionais, criando as condições necessárias para o questionamento de pressupostos subjacentes.

Simultaneamente, foram integradas à prática pedagógica as contribuições de Melissa Peet (2015) sobre reflexão incorporada (embodied reflection). Peet propõe que

momentos de transformação emergem não apenas do raciocínio lógico, mas também: De momentos "A-ha" (epifanias sutis); da identificação de resistências emocionais; da atenção ao corpo como fonte legítima de conhecimento; da escuta ativa dos saberes tácitos desenvolvidos pela experiência de vida.

Assim, as perguntas incorporadas utilizadas no Hackathon procuraram evocar: emoções sentidas durante os desafios; sensações corporais associadas a mudanças de perspectiva; e insights inesperados e a reconstrução de padrões internos de percepção.

São apresentadas no quadro 01, as perguntas formuladas para cada uma das IATs, e sua classificação de acordo com o modelo analítico de Patrícia Cranton:

Quadro 01: Perguntas reflexivas feitas aos alunos participantes do Hackathon

IAT	Competência-chave	Pergunta reflexiva	classificação
5995	Liderança e Competências Empreendedoras	Durante o desafio, qual foi o momento mais desafiador para sua liderança ou iniciativa empreendedora? Como você percebeu suas crenças anteriores sendo desafiadas? De que forma essa experiência mudou sua forma de ver liderança e colaboração em equipe?	Premissa e processo
5996	Ética	Durante o desafio, houve algum dilema ético que o fez questionar suas crenças ou valores anteriores? Como essa experiência influenciou sua maneira de tomar decisões e lidar com responsabilidades profissionais no futuro?	Premissa e processo
5997	Reflexão crítica e comunicação	Durante a resolução do desafio, você percebeu alguma crença ou método de análise que precisava ser revisado? Como essa mudança influenciou sua maneira de estruturar e comunicar suas ideias?	Conteúdo e processo
5999	Competências culturais e globais	Durante o desafio, qual aspecto cultural ou global mais desafiou suas crenças ou suposições? Como essa experiência mudou sua forma de interagir com diferentes realidades culturais e como isso pode impactar suas futuras decisões profissionais?	Premissa e conteúdo
6000	Sustentabilidade e Bem-Estar Coletivo	Durante o desafio, houve algum momento que o fez repensar sua responsabilidade em relação à sustentabilidade? Como essa experiência influenciou sua forma de agir e tomar decisões no dia a dia e em sua futura carreira?	Premissa e processo

Fonte: Os autores

4.3 Avaliação por Rubricas: Conceitos e Aplicação no Hackathon

Para avaliar as atividades reflexivas desenvolvidas pelos estudantes durante o Hackathon, foi adotado o modelo de avaliação por rubricas, prática amplamente reconhecida no campo educacional por aliar função avaliativa e formativa (Andrade, 2000; Nicola & Amante, 2021). Segundo Goodrich Andrade (2000), as rubricas consistem em instrumentos que estabelecem critérios claros de avaliação e níveis graduais de desempenho, orientando tanto o trabalho dos estudantes quanto a ação pedagógica dos docentes.

No contexto deste estudo, as rubricas foram concebidas com base nos princípios da abordagem edumétrica (Nicola & Amante, 2021), que valoriza a avaliação qualitativa e processual do desempenho dos estudantes, alinhada à promoção da aprendizagem ativa e da autorreflexão.

Cada atividade reflexiva foi avaliada a partir de quatro níveis de desenvolvimento, conforme estabelecido no Programa MackSTLR:

- **Não Alcançado:** ausência de evidências de compreensão ou transformação relacionada à competência-chave;
- **Exposição:** demonstração de compreensão superficial ou inicial dos conceitos abordados;
- **Integração:** articulação dos conceitos com experiências pessoais ou profissionais, evidenciando conexões e reflexões mais profundas;
- **Transformação:** reconstrução de quadros de referência pessoais e identitários, com indicação de mudanças perceptíveis em valores, atitudes ou projetos futuros.

Esta estrutura avaliativa inspirou-se também na Rubrica de Avaliação de Narrativas Reflexivas (NARRA) desenvolvida por Alsina, Ayllón e Colomer (2019), que enfatiza a progressão da descrição para a transformação crítica na trajetória reflexiva dos estudantes.

O uso das rubricas neste estudo não visou apenas classificar respostas, mas, sobretudo, documentar e compreender o processo de aprendizagem transformadora experienciado pelos participantes. As rubricas permitiram identificar a diversidade de níveis de envolvimento reflexivo, respeitando o caráter não linear e contextualizado do desenvolvimento socioemocional, conforme preconiza a Teoria da Aprendizagem Transformadora (Mezirow, 1991).

4.4. Processo de Implementação e Avaliação das IATs

A implementação das IATs ocorreu de forma integrada ao Hackathon, com os estudantes sendo orientados a refletir sobre suas experiências e aprendizagens. As reflexões foram registradas no portal Ceat, utilizando as rubricas do programa MackSTLR para avaliação. As rubricas consideraram níveis de desenvolvimento que variavam de "Não alcançado" a "Transformação", permitindo identificar o grau de internalização das competências socioemocionais.

Além disso, foram realizadas sessões de feedback com os docentes da Escola de Engenharia, promovendo um diálogo construtivo sobre os resultados obtidos e identificando oportunidades de melhoria para futuras edições do Hackathon.

A integração das IATs aos desafios do Hackathon 2025 demonstrou-se eficaz na promoção de uma aprendizagem transformadora, alinhada às demandas contemporâneas da formação em engenharia e aos objetivos institucionais da UPM.

5. RESULTADOS

A análise das 142 atividades reflexivas submetidas pelos estudantes no âmbito das Iniciativas de Aprendizagem Transformadora (IATs) do Hackathon EE 2025 revela evidências quantitativas e qualitativas que permitem inferências mais profundas sobre a eficácia da metodologia empregada.

Os graus de aprendizagem transformadora foram distribuídos da seguinte forma: não alcançado (4,2%), exposição (74%), integração (15,5%) e transformação (6,3%).

Embora a maior parte dos estudantes permaneça no nível de exposição, é relevante destacar que aproximadamente um em cada cinco estudantes atingiu níveis superiores de reflexão crítica, evidenciando internalização de conceitos e mudanças de perspectiva. O percentual de transformação, apesar de relativamente modesto, é expressivo em se tratando de processos de mudança identitária profunda, raramente alcançados em atividades educativas tradicionais (Hoggan, 2016).

A análise qualitativa dos relatos comprova que a metodologia das IATs, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Transformadora (Mezirow, 1991), foi efetivamente aplicada. Evidencia-se a mobilização de processos de reflexão sobre

pressupostos (premissas), processos cognitivos e conteúdo, conforme tipologia proposta por Cranton (2006).

Exemplos de transformações identitárias e éticas emergem em depoimentos como:

Liderança e Competências Empreendedoras (IAT 5595):

"Antes eu achava que liderar era impor minhas ideias. Ao ouvir e valorizar outras perspectivas, percebi que a verdadeira liderança é compartilhada."

Ética (IAT 5596):

"Refleti sobre a importância da ética nas pequenas decisões do dia a dia. Passei a entender que integridade não se limita a grandes questões, mas está presente nas escolhas rotineiras."

Sustentabilidade e Bem-Estar Coletivo (IAT 6000):

"Compreendi que minha atuação como engenheiro pode impactar positivamente o meio ambiente. Não quero apenas gerar lucro, mas gerar valor social."

Além da mudança cognitiva, observam-se indícios de aprendizagem incorporada (Peet, 2015), com estudantes relatando reações emocionais e corporais como parte do processo reflexivo, o que amplia a profundidade da transformação experienciada.

Embora os resultados indiquem sucesso na promoção da aprendizagem transformadora, é necessário reconhecer limitações estruturais. A predominância de respostas em nível de exposição sugere que a imersão em processos de reflexão crítica ainda precisa ser intensificada. Essa realidade pode estar vinculada à curta duração do Hackathon, ao grau de maturidade dos estudantes e à necessidade de maior apoio docente na mediação reflexiva.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste estudo demonstra que o Hackathon promovido pela Escola de Engenharia da UPM, estruturado a partir da Teoria da Aprendizagem Transformadora e articulado ao Programa MackSTLR, constitui uma prática pedagógica potente para fomentar competências socioemocionais críticas. Os dados indicam que, mesmo em um formato intensivo e de curta duração, é possível mobilizar processos de reflexão profunda capazes de desencadear mudanças significativas em atitudes, valores e perspectivas dos participantes.

O uso combinado de rubricas avaliativas, perguntas reflexivas e análise crítica embasada em Mezirow e Hoggan permitiu captar nuances de transformação raramente observadas em práticas educativas convencionais. As evidências de transformação identitária, ética e comunicacional reforçam o potencial das IATs como ferramentas de integração curricular inovadora na formação de engenheiros.

Reconhece-se, contudo, a necessidade de ampliar a duração e o acompanhamento longitudinal dessas iniciativas, de modo a avaliar a sustentabilidade das transformações e fortalecer sua efetividade pedagógica. Propõe-se como agenda futura a replicação da experiência em outras áreas do conhecimento, bem como o aprofundamento do papel docente como mediador da reflexão crítica transformadora.

REFERÊNCIAS



ALSINA, Á.; AYLLÓN, S.; COLOMER, J. Validating the Narrative Reflection Assessment Rubric (NARRA) for reflective narratives in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, v. 44, n. 1, p. 155–168, 2019.

AMANTE, L.; OLIVEIRA, I. P.; PEREIRA, A. A. O desenvolvimento da prática reflexiva no ensino superior: contributos para a qualidade da aprendizagem e da prática profissional. *Revista de Estudos e Investigação em Psicologia e Educação*, v. 13, p. 91–112, 2017.

ANDRADE, H. G. Usando rubricas para desenvolver o raciocínio e a aprendizagem. In: *Boletim técnico SENAC*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 20-27, 2000.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

CRANTON, P. *Understanding and promoting transformative learning: a guide for educators of adults*. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2006.

FINLAY, L. "Outing" the researcher: the provenance, process, and practice of reflexivity. *Qualitative Health Research*, v. 12, n. 4, p. 531–545, 2002.

FLEMING, T.; KOKKOS, A.; FINNEGAN, F. *Reclaiming radical learning in adulthood: 25 years of the International Transformative Learning Conference*. Rotterdam: Sense Publishers, 2019.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HABERMAS, J. *Knowledge and human interests*. Boston: Beacon Press, 1971.

HOGGAN, C. Transformative learning as a metatheory: definition, criteria, and typology. *Adult Education Quarterly*, v. 66, n. 1, p. 57–75, 2016.

ILLERIS, K. *Transformative learning and identity*. London: Routledge, 2013.

JAMISON, A.; CHRISTENSEN, S. H.; BOTIN, L. *A hybrid imagination: Science and technology in cultural perspective*. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, 2014.

KITCHENHAM, A. D. The evolution of John Mezirow's transformative learning theory. *Journal of Transformative Education*, v. 6, n. 2, p. 104–123, 2008.

MALE, S. A.; BUSH, M. B.; CHAPMAN, E. S. An Australian study of generic competencies required by engineers. *European Journal of Engineering Education*, v. 36, n. 2, p. 151–163, 2011.

MÄLKKI, K.; GREEN, L. S. Navigational aids: the phenomenology of transformative learning. *Journal of Transformative Education*, v. 14, n. 4, p. 283–301, 2016.

MEZIROW, J. Learning to think like an adult: Core concepts of transformation theory. In: MEZIROW, J.; ASSOCIATES. *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. San Francisco: Jossey-Bass, 2000. p. 3–33.

MEZIROW, J. Transformative dimensions of adult learning. San Francisco: Jossey-Bass, 1991.

MEZIROW, J. Transformative learning: theory to practice. New Directions for Adult and Continuing Education, n. 74, p. 5–12, 1997.

NICOLA, R. M. S.; AMANTE, L. Rubricas: avaliação de desempenho orientada às competências na educação superior. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, v. 32, e07582, 2021.

PASSOW, H. J. Which ABET competencies do engineering graduates find most important in their work? Journal of Engineering Education, v. 101, n. 1, p. 95–118, 2012.

PEET, M. E. The integrative knowledge portfolio process: A program guide for educators. Sterling: Stylus Publishing, 2015.

PELLEGRINO, J. W.; HILTON, M. L. (ed.). Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2012.

SCHEELE, P. Liberating learning: The principle of conscious learning. Utrecht: Gopher Publishers, 2015.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ABSTRACT

This article analyzes the educational experience promoted by the Hackathon of the School of Engineering at Mackenzie Presbyterian University (UPM), based on the principles of Transformative Learning Theory and linked to the MackSTLR Program. This qualitative and descriptive study evaluates reflective activities developed by students through prompts based on Cranton and Peet. The responses were analyzed using rubrics with four development levels, allowing the identification of evidence of socioemotional competencies. Results show that 21.8% of students reached levels of integration or transformation, indicating effective processes of identity and professional framework revision. Qualitative findings reveal that the activities served as mediating devices between experience and critical reflection, validating the Hackathon as a promising pedagogical strategy for Engineering education.

Keywords: Transformative Learning; Socioemotional Competencies; Engineering Education; Hackathon; Rubric-based Assessment.

