

TRILHAS PEDAGÓGICAS ATIVAS NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL E FORMAÇÃO POR COMPETÊNCIAS EM SUPPLY CHAIN E LOGÍSTICA

Jailson Ribeiro de Oliveira, Universidade Federal da Paraíba, jailsonribeiro@gmail.com

Alessandra Berenguer de Moraes, Universidade Federal da Paraíba,
aleberenguer.moraes@gmail.com

Darlan Azevedo Pereira, Universidade Federal da Paraíba, azevedodarlan@gmail.com

...

Resumo

Este relato apresenta a aplicação de trilhas pedagógicas experienciais nos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia de Produção Mecânica da UFPB (2022–2025), voltadas ao desenvolvimento de competências previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). As trilhas, estruturadas em logística e *supply chain*, integraram seis disciplinas e foram mediadas por oito visitas técnicas na região metropolitana de João Pessoa. Os resultados evidenciam avanços em pensamento sistêmico, resolução de problemas, análise crítica, comunicação técnica e tomada de decisão estratégica. Conclui-se que visitas técnicas estruturadas como trilhas progressivas fortalecem a formação por competências e promovem maior articulação entre teoria e prática.

Palavras-chave: Engenharia de Produção. Competências. Trilhas pedagógicas. Logística. Aprendizagem experiencial.

1. Introdução

A formação do engenheiro contemporâneo exige competências complexas que integrem conhecimentos científicos, habilidades práticas, postura ética e visão sistêmica (Resolução CNE/CES nº 2/2019). Essa exigência decorre das demandas tecnológicas e produtivas do século XXI, mas também da necessidade de formar profissionais aptos a enfrentar desafios sociais, ambientais e econômicos em contextos dinâmicos e interdependentes.

Na Engenharia de Produção, essa perspectiva ganha especial relevância. A área atua como elo estratégico na gestão de sistemas produtivos e logísticos, exigindo competências como análise de fluxos de materiais e informações, tomada de decisão baseada em dados, gestão de estoques, planejamento da demanda e integração entre fornecedores e clientes. Autores como Bowersox, Closs e Cooper (2006) destacam que a logística e o *supply chain management* constituem elementos centrais da competitividade organizacional.

Entretanto, tais competências não podem ser plenamente desenvolvidas em ambientes exclusivamente teóricos. A complexidade dos sistemas logísticos exige vivências práticas que permitam ao estudante confrontar a realidade dos processos produtivos e compreender suas interdependências. Nesse sentido, metodologias ativas, como visitas técnicas estruturadas, configuram-se como estratégias pedagógicas de alta potência, ao transformar o espaço empresarial em laboratório de aprendizagem experiencial.

Este relato apresenta a experiência desenvolvida nos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia de Produção Mecânica da UFPB, entre maio de 2022 e maio de 2025, período marcado pela retomada plena das atividades presenciais após a pandemia de COVID-19. O objetivo é analisar como trilhas pedagógicas estruturadas em logística e supply chain, mediadas por visitas técnicas e processos reflexivos, atuam como indutoras do desenvolvimento de competências profissionais, contribuindo para o fortalecimento de práticas pedagógicas alinhadas às DCNs e às demandas contemporâneas do mundo do trabalho.

2. Descrição do problema

Embora as DCNs estabeleçam a formação por competências como eixo estruturante, persiste uma lacuna entre o conteúdo teórico ministrado e a vivência prática dos estudantes. Essa dissociação compromete o desenvolvimento de competências críticas como pensamento sistêmico, resolução de problemas reais e tomada de decisão estratégica.

Nos cursos de **Engenharia de Produção e Engenharia de Produção Mecânica da UFPB**, verificou-se que muitos discentes enfrentavam dificuldades para compreender de forma integrada os componentes operacionais e estratégicos da logística e da gestão da cadeia de suprimentos, bem como para articular esses conteúdos com disciplinas correlatas. Essa fragmentação compromete a formação sistêmica preconizada pelas DCNs.

O desafio central consistiu em estruturar experiências formativas ativas e situadas que superassem a lógica conteudista e favorecessem a mobilização de competências sistêmicas, analíticas e decisórias, em consonância com as demandas contemporâneas da profissão

3. Solução desenvolvida (percurso metodológico)

A solução adotada estruturou trilhas pedagógicas ativas em logística e *supply chain*, integradas às disciplinas de Logística Industrial, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Gestão Estratégica, Gestão de Materiais, Sistemas de Informações Gerenciais e Gestão da Qualidade. Ancorada na aprendizagem experiencial e em metodologias ativas, foi organizada como um ciclo intencional de Preparação, Ação e Reflexão, garantindo coerência didática, progressão formativa e avaliação por competências.

Arquitetura da trilha formativa

- Objetivo central: mobilizar e desenvolver competências previstas nas DCNs (perfil do egresso e competências gerais), com ênfase em pensamento sistêmico, resolução de problemas, comunicação técnica, tomada de decisão e atuação ética.

- Escopo temático: três eixos progressivos da cadeia de suprimentos regional — fornecedor/indústria (elo integrador), atacadista/distribuidor (distribuição) e varejo multicanal (omnichannel/e-commerce).
- Integração curricular: alinhamento explícito aos planos de ensino, com objetivos, conteúdos e avaliações conectadas às atividades da trilha.
- Avaliação por competências: rubricas específicas por competência, instrumentos formativos e devolutivos registradas por ciclo.

Fase de preparação (pré-visita)

- Definição do escopo e objetivos: seleção do elo-alvo (fornecedor, distribuidor, varejo) e das competências a serem mobilizadas em cada disciplina.
- Imersão conceitual orientada: estudo aplicado dos temas-chave por disciplina (fluxos logísticos, trade-offs estratégicos, políticas de estoque, ERP/WMS/TMS, Lean/Kaizen/DMAIC).
- Instrumentos de coleta e roteiro técnico: elaboração colaborativa de guias de observação e entrevistas, com questões norteadoras vinculadas às competências das DCNs.
- Protagonismo estudantil: organização das equipes, papéis (líder técnico, relator, interlocutor), cronograma e critérios de coleta de evidências.
- Ética e postura profissional: orientações sobre confidencialidade, conduta e registro de dados (visitas com autorização explícita de cada empresa).

Fase de ação (visita técnica)

- Trilha 2022 — Elo integrador (fornecedor/indústria): foco em demanda, produção, fornecimento, sincronização e integração com distribuição. Observação de arranjos produtivos, abastecimento, gestão de estoques, picking e logística reversa.
- Trilha 2023 — Distribuição (atacadista/distribuidor): análise de CDs, layout, paletização, SKU, prevenção de perdas, roteirização e desempenho operacional. Ênfase em integração logística B2B e visibilidade de processos.

- Trilha 2024 — Multicanal (varejo omnichannel/e-commerce): integração de canais, last mile, fulfillment, experiência do cliente, rastreabilidade e exigências regulatórias. Observação de performance e integração B2C/B2B.

Procedimentos em campo

- Coleta estruturada: aplicação dos instrumentos (observação, entrevistas, verificação de indicadores, mapeamento de processos).
- Registro de evidências: notas técnicas, fotos autorizadas, fluxogramas, quadros de desempenho e pontos críticos.
- Interlocução técnica: diálogo com gestores e especialistas para validar interpretações e aprofundar os dados coletados.

Fase de reflexão (pós-visita)

- Relatórios analítico-reflexivos: correlação entre objetos observados e conteúdos das disciplinas; identificação de gaps, causas e propostas de solução.
- Mapas conceituais integradores: representação dos elos, relações sistêmicas e pontos críticos, ligados às competências (pensamento sistêmico, resolução de problemas, decisão).
- Painéis e plenárias críticas: apresentação de achados, debate guiado por rubricas e feedback cruzado entre equipes.
- Autoavaliação por competências: reflexão individual e coletiva sobre desenvolvimento e contribuições, com metas de melhoria.
- Rubricas e feedback docente: avaliação formativa com critérios de clareza técnica, profundidade analítica, coerência sistêmica e aplicabilidade.

Governança e garantia de qualidade

- Planejamento e cronograma anual: trilhas conduzidas por ciclos anuais, com pontos de controle e marcos de avaliação.

- Gestão de riscos logísticos: contingências para agendamento, transporte, conflitos de horário e integração com estágios.
- Documentação e evidências: repositório de instrumentos, relatórios, mapas e painéis, garantindo rastreabilidade pedagógica.
- Interface extensionista: parametrização de carga horária de extensão e integração com projetos e ações externas.

4. Resultados obtidos

Os resultados foram apurados ao longo de três ciclos anuais (2022–2024), envolvendo oito visitas técnicas, seis componentes curriculares e aproximadamente 250 estudantes. As evidências derivam de produtos acadêmicos (relatórios, mapas, painéis), autoavaliações e observações docentes, consolidando impactos quantitativos e qualitativos.

4.1 Desenvolvimento de competências

- Pensamento sistêmico: evolução na capacidade de correlacionar elos da cadeia com ferramentas de gestão (qualidade, SIG e estratégia), superando fragmentação curricular.
- Resolução de problemas e análise crítica: maior profundidade na análise de gaps, formulação de diagnósticos e proposição de soluções contextualizadas.
- Comunicação técnica e postura profissional: aprimoramento em entrevistas, uso de instrumentos e elaboração de relatórios formais.
- Tomada de decisão estratégica: simulações e justificativas técnicas sobre modais, layouts, integração de canais e políticas de estoque.

Para melhor representar os achados da experiência, sistematizamos os principais resultados formativos em uma síntese visual. A Figura 1 organiza as competências mobilizadas e os ganhos observados ao longo das trilhas de visitas técnicas (2022–2024), permitindo visualizar de forma integrada como os estudantes evoluíram em pensamento sistêmico, resolução de problemas, comunicação técnica e tomada de decisão estratégica.

Figura 1 – Competências e resultados s Formativos das Visitas Técnicas (2022–2024)

Fonte: Elaboração própria (2025)

A Figura 1 evidencia a progressão das competências mobilizadas ao longo das trilhas pedagógicas realizadas entre 2022 e 2024. Observa-se que o pensamento sistêmico foi fortalecido pela compreensão integrada dos elos da cadeia de suprimentos, enquanto a resolução de problemas e a análise crítica ganharam profundidade com a formulação de diagnósticos e propostas contextualizadas. A comunicação técnica e a postura profissional evoluíram a partir da elaboração de relatórios, entrevistas e apresentações formais, consolidando práticas de clareza e rigor acadêmico. Já a tomada de decisão estratégica foi estimulada por simulações e justificativas técnicas em cenários reais, envolvendo modais, layouts e políticas de estoque.

Em conjunto, esses resultados confirmam que as visitas técnicas estruturadas como trilhas progressivas não apenas ampliaram o domínio conceitual dos estudantes, mas também promoveram competências aplicadas e transversais, alinhadas às Diretrizes Curriculares Nacionais. A figura, portanto, sintetiza visualmente os ganhos formativos e reforça a pertinência da metodologia adotada.

4.2 Integração teoria–prática e desempenho acadêmico

- Qualidade dos projetos finais: crescimento consistente nas médias (indicando maior domínio técnico e contextualização).
- Adoção de propostas pelas empresas parceiras: aumento da taxa de validação e uso de recomendações elaboradas pelos estudantes.
- Clareza na articulação teoria–prática: ampliação do percentual de estudantes que relatam compreensão integrada dos conteúdos e práticas.

Os indicadores foram avaliados a partir de autoavaliações, relatórios e painéis; variações pontuais decorrem da diversidade de contextos empresariais e das turmas envolvidas.

4.3 Impactos temáticos e transversais

- Sustentabilidade e logística reversa: propostas com foco em redução de perdas, conformidade regulatória, rastreabilidade e ESG.
- Integração digital: uso crítico de ERP/WMS/TMS, exploração de painéis e KPIs, apoio à decisão baseada em dados.
- Segurança e conformidade: atenção a normas e boas práticas (lean, kaizen, ISO 9001, MEG), com ganhos em auditorias internas simuladas.
- Experiência do cliente (varejo multicanal): recomendações para last mile, fulfillment, integração de canais e performance de lojas

4.4 Desafios e ajustes implementados

- Logística e agendamentos: mitigação via planejamento e janelas de visita; reforço de transporte e alinhamento com estágios.
- Engajamento heterogêneo: sensibilização prévia, mentoria por pares e rubricas claras de participação e contribuição.
- Instrumentos avaliativos: aprimoramento de critérios e pesos, inclusão de indicadores formativos e reflexivos mais robustos.
- Interdisciplinaridade: ampliação da interface com PCP, Pesquisa Operacional, Ética e Projetos, garantindo convergência curricular.

4.5 Síntese dos ganhos pedagógicos

- Robustez analítica: estudantes mais capazes de interpretar dados, processos e trade-offs.
- Autonomia e protagonismo: maior iniciativa na investigação e na construção de soluções aplicáveis.
- Pertinência prática: recomendações com viabilidade técnica e alinhamento ao contexto regional.

- Cultura de reflexão: consolidação de práticas metacognitivas e feedback formativo contínuo.

5. Lições aprendidas e conclusão

As visitas técnicas revelaram-se práticas pedagógicas estruturantes, eficazes para superar a fragmentação curricular e promover aprendizagem significativa. A preparação prévia, a mediação docente e a sistematização reflexiva foram decisivas para transformar observações empíricas em competências aplicadas.

Conclui-se que trilhas pedagógicas experienciais fortalecem a formação crítica, ética e aplicada em Engenharia de Produção, aproximando universidade, setor produtivo e sociedade. Recomenda-se sua institucionalização como projeto integrador contínuo, acompanhado por avaliação por competências e estudos longitudinais sobre impactos no perfil do egresso.

6. Contribuição do público

A seção reúne as contribuições da comunidade acadêmica e dos avaliadores durante a apresentação pública no ENCEP 2025 (Natal/RN, 13/10/25), incorporando sugestões e reconhecimentos que fortaleceram o projeto. A melhoria do relato contou com a participação ativa de coordenadores de cursos, integrantes do Núcleo Docente Estruturante (NDE), pesquisadores e avaliadores, cuja diversidade de perspectivas enriqueceu a análise e garantiu maior consistência pedagógica e institucional.

6.1 Reconhecimentos e pontos fortes destacados

- Oferta ampla e alinhada ao PPC: trilha disponível aos alunos das disciplinas envolvidas, incentivando engajamento e aprendizagem ativa.
- Desenvolvimento de competências operativas: imersão prévia nas empresas, análise de modelos de negócio e elaboração colaborativa de instrumentos.
- Parametrização extensionista: componentes curriculares com carga de extensão e prática, fortalecendo a formação aplicada.
- Integração com projeto da área de Operações: articulação direta com objetivos do eixo, favorecendo coerência pedagógica.

- Qualidade dos projetos práticos: melhoria da contextualização e da aplicabilidade das entregas.

- Interface com extensão e tecnologia: conexão com ferramentas computacionais, pesquisa operacional e business intelligence.

6.2 Questionamentos construtivos e oportunidades de melhoria

- Escalabilidade:

Desafio: manter qualidade e profundidade analítica em turmas maiores.

Ajuste: modularização das trilhas, aumento de monitores, divisão por células temáticas e rodízio de interlocução nas empresas.

- Formalização de convênios:

Desafio: garantir continuidade e previsibilidade das visitas.

Ajuste: elaboração de termos de parceria, cronogramas antecipados e calendário institucional.

- Avaliação por competências:

Desafio: mensuração precisa e comparável entre turmas e anos.

Ajuste: rubricas detalhadas, pesos por competência, registros longitudinais e relatórios consolidados por ciclo.

- Engajamento e participação:

Desafio: variabilidade de interesse e contribuição em equipes.

Ajuste: indicadores de presença qualificada, critérios de contribuição, mentoria e autoavaliação obrigatória.

- Efeitos de médio e longo prazo:

Desafio: medir impacto na retenção, permanência e inserção profissional.

Ajuste: desenho de estudo longitudinal com dados de acompanhamento de egressos e correlação com desempenho acadêmico.

- Transversalidade com outros componentes:

Desafio: expandir impactos para áreas não diretamente vinculadas à cadeia de suprimentos.

Ajuste: integração com Organização do Trabalho, Ética, Sistemas de Produção e Projetos, por meio de objetos de aprendizagem compartilhados.

6.3 Aprimoramentos incorporados pós-evento

- Trilha como dispositivo pedagógico formal: conceituação de trilha como conjunto intencional de experiências articuladas, com objetivos, conteúdos, atividades e avaliação integradas.
- Rubricas e métricas de engajamento: inclusão de indicadores de participação e contribuição por fase (Preparação e Reflexão), com correlação ao desempenho final.
- Documentação e repositório: padronização de relatórios, mapas e painéis; criação de repositório institucional com acesso controlado.
- Planejamento de estudo longitudinal: protocolo inicial para análise de retenção/permanência, engajamento e inserção profissional ao longo de múltiplos semestres.

Em síntese, as contribuições recebidas no ENCEP 2025 consolidaram avanços significativos na articulação entre teoria e prática, na robustez dos instrumentos avaliativos e na pertinência das propostas aplicadas. O diálogo com a comunidade acadêmica e avaliadora reforçou a legitimidade das evidências apresentadas e apontou caminhos para o aprimoramento contínuo, reafirmando o papel estratégico da Engenharia de Produção na formação aplicada e na integração com o setor produtivo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), ao Centro de Tecnologia (CT) e ao Departamento de Engenharia de Produção (DEP) pelo apoio

institucional, às empresas parceiras pela colaboração nas visitas técnicas, aos estudantes pelo engajamento ativo e à comunidade do ENCEP/ABEPRO pelo refinamento da proposta.

- Institucional: reconhecimento à UFPB, ao CT e ao DEP pelo suporte à implementação e continuidade da experiência.
- Empresas parceiras: agradecimento pelo acolhimento das visitas, abertura dos processos e colaboração técnica, fundamentais para a aprendizagem situada.
- Estudantes: valorização da participação ativa, da postura investigativa e da qualidade das entregas realizadas ao longo das trilhas.
- Comunidade ENCEP 2025: reconhecimento pelas contribuições críticas e sugestões que fortaleceram a metodologia, os processos de avaliação e a institucionalização da proposta.

Referências

- BACICH, L.; MORAN, J.; VALENTE, J. A. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES nº 2**, de 24 de abril de 2019. Brasília, DF: CNE, 2019.
- DEMO, P. **Educação e Qualidade**: o que é preciso saber. Campinas: Autores Associados, 2011.
- FIOR, C. A. A visita técnica como estratégia de ensino-aprendizagem na formação em Engenharia de Produção. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, n. 1, p. 55-65, 2020.
- KOLB, D. A. **Experiential learning**: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.
- LOTÚMOLO JÚNIOR, P. S.; MILL, D. Metodologias ativas e o ensino superior: um panorama das pesquisas no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n. 257, p. 117-136, 2020.
- MORAIS, A. A.; BOIKO, G. Visita técnica como instrumento de integração curricular. **Revista Brasileira de Ensino de Engenharia**, v. 28, n. 2, p. 1-13, 2010.
- MOROSINI, M. C. Formação de professores para a educação superior: o papel da pesquisa. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 237, p. 333-350, 2013.
- OLIVEIRA, J. B. **A formação do engenheiro de produção**: desafios e perspectivas. João Pessoa: Editora UFPB, 2019.
- PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2012.
- ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.