

A EXPERIÊNCIA QUE MOVE O MUNDO: INTEGRANDO ANÁLISE DE DADOS, MODELAGEM 3D E CULTURA MAKER NA FORMAÇÃO TÉCNICA

Caroline Costa Silva Candido ¹
Fernando Roberto Alves Nunes ²

RESUMO

O presente artigo apresenta o relato de experiência da “Semana Integrada de Logística, Tecnologia e Inovação”, implementada na unidade do Senac Minas, em Poços de Caldas, com o objetivo geral de promover uma formação aplicada em Logística 4.0, integrando competências de análise de dados, modelagem tridimensional e cultura maker. A justificativa para a iniciativa fundamenta-se na necessidade de superar a fragmentação entre teoria e prática na Educação Profissional e Tecnológica, bem como de aproximar os estudantes das demandas reais da logística regional, que envolve turismo, serviços e transporte. Identifica-se como problema central a desarticulação entre o ensino administrativo tradicional e a prática operacional, o que dificulta a compreensão e a visualização de fluxos logísticos complexos por parte dos alunos, limitando sua capacidade de análise crítica e tomada de decisão. Diante disso, parte-se da hipótese de que a inserção de metodologias ativas, aliada à integração entre diferentes áreas do conhecimento, potencializa o engajamento discente e favorece uma compreensão mais sistêmica da cadeia de suprimentos. A metodologia adotada estruturou-se em quatro eixos integrados ao longo de seis semanas: análise estratégica de dados com excel, modelagem 3D e elaboração de plantas baixas, visitas técnicas em empresas locais e mostra interativa “Logística Viva”, com prototipagem de jogos educacionais. Os fundamentos pedagógicos combinaram a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), o Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb e o princípio ação-reflexão-ação do Modelo Pedagógico Senac. Os resultados obtidos evidenciam um impacto institucional significativo: observou-se um aumento de 6% na taxa de frequência global dos alunos durante o período de realização do projeto, indicando maior engajamento. Além disso, 96% dos participantes avaliaram positivamente a experiência geral, e a totalidade dos respondentes afirmou ter conseguido estabelecer conexões diretas entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e os desafios práticos do mercado logístico contemporâneo. Conclui-se que o projeto contribuiu efetivamente para o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais, fortalecendo a integração entre dimensões físicas e digitais da logística, consolidando-se como uma prática pedagógica inovadora alinhada às demandas da realidade produtiva regional.

Palavras-chave: Aprendizagem experiencial. Cultura maker. Logística 4.0.

ABSTRACT

¹Master in Business Administration em Gestão Empresarial, Instrutor(a) de Formação Profissional Senac Minas - CEP Poços de Caldas - MG, caroline.candido@mg.senac.br;

² Mestre em Ciências Sociais com foco em Administração, Instrutor de Formação Profissional Senac Minas - CEP Poços de Caldas - MG, fernando.alves@mg.senac.br;

This article presents a case study of the “Integrated Week of Logistics, Technology and Innovation,” implemented at the Senac Minas unit in Poços de Caldas, aiming to promote applied training in Logistics 4.0 by integrating competencies in data analysis, three-dimensional modeling, and maker culture. The initiative is grounded in the need to overcome the fragmentation between theory and practice in Professional and Technological Education, as well as to bring students closer to the real demands of regional logistics, which involve tourism, services, and transportation. The central problem identified is the disconnection between traditional administrative teaching and operational practice, which hinders students’ understanding and visualization of complex logistics flows, limiting their capacity for critical analysis and decision-making. It is hypothesized that the adoption of active methodologies, combined with the integration of different fields of knowledge, enhances student engagement and promotes a more systemic understanding of the supply chain. The methodology was structured around four integrated axes over six weeks: strategic data analysis using Excel, 3D modeling and layout design, technical visits to local companies, and the interactive exhibition “Logística Viva,” featuring the prototyping of educational games. The pedagogical foundations combined Problem-Based Learning (PBL), Kolb’s Experiential Learning Cycle, and the action-reflection-action principle of the Senac Pedagogical Model. The results demonstrate a significant institutional impact, with a 6% increase in overall student attendance during the project period, indicating greater engagement. In addition, 96% of participants evaluated the overall experience positively, and all respondents reported being able to establish direct connections between classroom content and the practical challenges of the contemporary logistics market. The findings indicate that the project effectively contributed to the development of technical and behavioral competencies, strengthening the integration between physical and digital dimensions of logistics, and establishing itself as an innovative pedagogical practice aligned with the demands of the regional productive context

Keywords: Experiential Learning. Maker Education. Logistics 4.0.

INTRODUÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) contemporânea têm assumido um papel fundamental, ao se comprometer com uma formação humana integral, compreendendo o trabalho como princípio educativo que coloca o aluno como sujeito autônomo e crítico (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2012). Nesse contexto, instituições como o Senac Minas buscam alternativas pedagógicas que articulam teoria e prática com o objetivo de responder às demandas de um mercado marcado pela rápida transformação tecnológica, formando profissionais capazes de interpretar dados, modelar fluxos e prototipar soluções.

Dentro desta perspectiva, este relato reflete sobre a “Semana Integrada de Logística, Tecnologia e Inovação”, implementada na unidade do Senac Minas - CEP Poços de Caldas. Durante seis semanas, alunos dos cursos Técnico em Administração e Logística foram desafiados, sob orientação docente, a aplicar seus conhecimentos na prática. A escolha desta temática justifica-se pela força econômica local, onde o turismo e os serviços se cruzam com cadeias de transportes complexas, exigindo profissionais que dominem uma visão logística estratégica e sistêmica.

O projeto foi dividido em quatro eixos, com um rodízio que permitiu que todos os alunos vivenciassem cada etapa: 1). Excel Estratégico Aplicado à Logística: O foco aqui foi o uso de dados para tomar decisões. Os estudantes criaram planilhas dinâmicas e *dashboards* para controlar estoque, calcular pontos de pedido e analisar a curva ABC. 2). Modelagem 3D e Planta Baixa: Nesta

etapa, os alunos planejaram armazéns e fluxos de trabalho usando *software* de modelagem. O aprendizado ganhou forma física no laboratório *maker*, onde utilizaram a impressora 3D para criar protótipos dos projetos. 3). Visitas Técnicas: Os estudantes mergulharam na prática em dois locais diferentes. No Sest/Senat, conheceram de perto a logística de transporte e testaram simuladores de operação real. Já no Teleférico de Poços de Caldas, analisaram como a logística move o turismo. Eles estudaram o fluxo de passageiros, o tempo de ciclo e como a eficiência do serviço impacta a economia local. 4). Mostra Interativa “Logística Viva”: O encerramento foi uma grande exposição para a comunidade acadêmica. Os grupos apresentaram jogos educativos, maquetes, simuladores, e os *dashboards* criados. Cada detalhe pensado para mostrar, na prática, como resolver desafios de roteirização e gestão de desempenho.

Para acompanhar os resultados, usamos três caminhos: a observação direta das atividades, questionários de satisfação (escala *Likert* e itens de resposta livre) e a análise detalhada de tudo o que foi produzido, como as planilhas e os modelos 3D. Os dados foram organizados por meio de critérios de competência, formulários de avaliação da mostra e registros de presença.

O projeto seguiu todas as normas éticas. Por se tratar de uma prática pedagógica comum, sem testes com humanos ou animais, não foi preciso submeter o texto a um comitê de ética.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação Profissional e Tecnológica, amparada pela LDB e pela lei 11.741/2008, vai muito além de ensinar um ofício. Ela busca a formação humana integral, unindo ciência, tecnologia e trabalho (BRASIL, 2008). Atualmente, a EPT supera a antiga visão de formar apenas “mão de obra”. O objetivo é que o aluno seja crítico e autônomo, usando o trabalho como base para o seu aprendizado (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2012). Como aponta Kuenzer (2010) o foco está em desenvolver a capacidade de analisar, diagnosticar e resolver problemas - competências centrais para quem atua na Logística 4.0.

O ciclo Kolb: aprender pela experiência

Para David Kolb (1984, p. 41) o conhecimento nasce da mistura entre viver uma experiência e transformá-la em algo novo. Ele propõe um ciclo em quatro etapas: (1) vivência concreta: vivenciar uma experiência direta; (2) observação reflexiva: distanciar-se da experiência para analisá-la; (3) conceituação abstrata: formular generalizações e teorias a partir da reflexão; (4) experimentação ativa: aplicar os novos conceitos em situações práticas.

Na logística este ciclo faz toda diferença. Aprender sobre estoque e fluxos ganha sentido real quando o aluno pode simular, visitar empresas e criar protótipos.

Metodologias ativas e “mãos na massa”

As metodologias ativas colocam o estudante como protagonista da sua própria aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018). Três pilares foram fundamentais para este projeto: 1). Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): os alunos aprendem fazendo, resolvendo problemas reais de forma colaborativa (MUSTAJI; PRADANA, 2022). 2). Situações-problema: desafios que exigem tomada de decisão e planejamento. Isso estimula a autonomia e o espírito de pesquisa (PERRENOUD, 1999; BRASIL, 1998). 3). Cultura *maker* e prototipagem: É o famoso “aprender

fazendo”. O erro é visto como parte do processo, e a criação de protótipos físicos ou 3D ajuda a materializar o conhecimento.

O modelo pedagógico senac (MPS)

O Senac utiliza o modelo ação-reflexão-ação, que busca formar profissionais reflexivos (PAPELBAUM, 2003). Seu pilar conversa diretamente com as etapas de Kolb, como vemos na estrutura do nosso projeto:

Kolb (1984)	Ação-reflexão-ação (Senac)	Eixo do projeto
Vivência concreta	Ação (1º movimento)	Análise de dados e modelagem 3D
Observação e Conceituação	Reflexão	Visitas técnicas e debates
Experimentação ativa	Ação (2º movimento)	Criação de jogos na mostra “Logística Viva”

Essa integração garante que o aluno não apenas execute tarefas, mas pense sobre elas. É isso que forma o profissional crítico e adaptável que o mercado tanto busca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisar os resultados deste projeto permite compreender como esta proposta interdisciplinar impactou a escola e seus alunos. Em um período relativamente curto, seis semanas (cerca de 90 horas/aula), foi necessário transformar o planejamento em prática, representando um desafio que exigiu acompanhamento rigoroso em função das limitações impostas pelo calendário escolar e pela carga horária dos cursos. Neste contexto, docentes e discentes foram desafiados a mobilizar competências como organização, adaptabilidade e engajamento prático, que foram indispensáveis para a realização das atividades propostas.

Com resultados expressivos e imediatos, do ponto de vista institucional, foi observado um aumento de 6% na taxa de frequência dos alunos durante o período de realização do projeto, indicador que evidencia maior envolvimento com as atividades acadêmicas. Esse crescimento contribuiu diretamente para a redução da evasão escolar, favorecendo o alcance das metas de permanência e sucesso educacional da unidade.

Sob a perspectiva discente, os resultados avaliativos apontam altos índices de aprendizagem e satisfação. Considerada positiva por 96% dos participantes, os relatos afirmaram a fundamentalidade do projeto para o aprimoramento do conhecimento técnico em Logística. Destaca-se ainda, que, 100% dos respondentes afirmaram ter conseguido relacionar os conteúdos trabalhados em sala de aula com situações reais do mercado, o que reforça a efetividade da proposta pedagógica baseada na articulação entre teoria e prática. Avanços no desenvolvimento de competências específicas, foram apontados pelos estudantes como relevantes em diferentes áreas, com destaque para Excel Aplicado à Logística (81%), Modais de Transporte (74%) e Controle de Estoque (59%). Outros temas, como Impressão 3D (48%), Jogos e Gamificação (37%) e Layout de Armazém (29%), também foram reconhecidos como importantes para a ampliação do repertório técnico dos alunos, porém, ainda com maiores oportunidades para desenvolvimento.

A análise qualitativa das respostas abertas reforça esses resultados ao destacar o papel central das aulas preparatórias na formação. Em particular, as atividades relacionadas ao Excel foram muito

valorizadas, tanto para a realização dos projetos quanto para o uso no dia a dia pessoal e profissional dos alunos. Vários relatos mencionaram como aprender a criar fórmulas, organizar dados e construir *dashboards* aumentou a autonomia e a confiança em ferramentas digitais. Embora as atividades de modelagem e impressão 3D tenham sido percebidas como inovadoras e estimulantes do ponto de vista criativo, parte dos estudantes indicou a necessidade de maior tempo de prática para consolidação do aprendizado. Ainda assim, essas atividades contribuíram para o desenvolvimento da capacidade de visualização espacial, prototipagem e compreensão de processos logísticos, especialmente no contexto de *layouts* e modais de transporte.

As visitas técnicas, realizadas no Sest/Senat e no teleférico de Poços de Caldas, foram destacadas de maneira recorrente como momentos de grande relevância para o aprendizado. Os estudantes enfatizaram a importância de vivenciar, na prática, aspectos como planejamento, segurança, manutenção e operação logística, o que possibilitou uma compreensão mais aprofundada da complexidade dos sistemas analisados, bem como uma aproximação com a realidade do mercado de trabalho.

Por fim, as percepções sobre a mostra interativa final do projeto evidenciaram alto nível de engajamento e visão positiva da experiência. Os estudantes destacaram o formato em circuito como dinâmico e facilitador da interação com o público, além de ressaltarem o desenvolvimento de habilidades como comunicação, apresentação e adaptação de linguagem para diferentes públicos. A integração entre os cursos foi amplamente valorizada, sendo apontada como um dos principais diferenciais da atividade. Entretanto, também foram identificadas oportunidades de melhoria, como a necessidade de melhor organização do tempo de apresentação, maior equilíbrio na participação dos integrantes das equipes e ajustes na infraestrutura e no fluxo de visitantes, visando otimizar a experiência tanto para expositores quanto para o público.

De forma geral, os resultados apresentados indicaram que o projeto promoveu uma aprendizagem integrada e significativa, articulando conhecimentos técnicos e experiências práticas de maneira consistente. A combinação entre diferentes metodologias, aliada à participação ativa dos estudantes, favoreceu a construção de competências alinhadas às demandas contemporâneas da área de logística, consolidando o projeto como uma experiência formativa relevante e de alto impacto no contexto da educação profissional tecnológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do projeto “Semana Integrada de Logística, Tecnologia e Inovação” evidencia a articulação entre metodologias ativas, integração curricular e práticas aplicadas como estratégia eficaz para qualificação do processo ensino-aprendizagem da Educação Profissional e Tecnológica. A junção entre análise de dados, uso de modelagem tridimensional, visitas técnicas e prototipagem propiciaram a construção de conhecimentos de forma contextualizada, o que diminuiu a distância entre teoria e prática. Os resultados revelam impactos positivos no engajamento discente, representados pelo aumento da frequência escolar e pelos altos índices de satisfação e percepção de aprendizagem, além da possibilidade dos alunos relacionarem as disciplinas acadêmicas com situações reais do mercado logístico.

Tal estudo contribui, ao evidenciar a efetividade da aplicação integrada de referenciais como a Aprendizagem Baseada em Problemas, o Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb e a cultura maker no âmbito da formação técnica. A experiência retrata que, quando a aprendizagem experiencial é bem estruturada, favorece a construção de uma visão sistêmica da cadeia de suprimentos e desenvolve competências técnicas e socioemocionais como análise de dados, trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas. Além disso, a integração entre os cursos Técnico em Administração e Técnico em Logística se destacou como vetor potencializador da aprendizagem,

ampliando a compreensão sobre os processos organizacionais.

O projeto deste estudo se apresenta como um modelo replicável e adaptável a diferentes contextos institucionais, especialmente na educação profissional. Sua organização em eixos integrados de conhecimento e uso de tecnologias de alcance e experiências imersivas demonstrou viabilidade mesmo em cenários com limitações temporais, se for sustentada por um planejamento pedagógico consistente. Conclui-se, assim, que iniciativas dessa ordem contribuem para a formação de profissionais mais preparados, críticos e alinhados às demandas da Logística 4.0, oferecendo subsídios relevantes para o avanço das práticas pedagógicas e das investigações no campo da educação profissional e tecnológica.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Lei n. 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental - Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. A formação do trabalhador polivalente ou integral? In: LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Dermeval (Org.). Trabalho e educação: abordagens contemporâneas. Campinas: Autores Associados, 2012. p. 123-148.

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

KUENZER, Acácia Zeneida. As mudanças no mundo do trabalho e a educação: novos desafios para a gestão. In: FERREIRA, Naura Syria Carapeto (Org.). Gestão democrática da educação: atuais tendências, novos desafios. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 85-103.

MUSTAJI, M.; PRADANA, P. W.; et al. The influence of project-based learning to empower students' cognitive abilities. *International Journal of Social Science and Human Research*, v. 5, n. 11, 2022. DOI: 10.47191/ijsshr/v5-i11-49.

PAPELBAUM, Myriam. O modelo pedagógico do Senac: fundamentos e diretrizes. Senac Revista, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 8-19, 2003.

PERRENOUD, Philippe. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artmed, 1999.