



## PROJETO DE EXERCÍCIO FUNDAMENTADO – UMA ALTERNATIVA AO ESTUDO DE CASO EM LOGÍSTICA EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL<sup>1</sup>

### Rogério Monteiro

Mestre e doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É professor do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). *E-mail:* rogerio.monteiro@fatec.sp.gov.br

### Roberto Ramos de Moraes

Graduação em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário da FEI (1983), mestre em Engenharia de Produção – área Logística pela Escola Politécnica da USP (2004). É professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie e da Faculdade de Tecnologia do Centro Paula Souza, *campi* Carapicuíba e Zona Leste. *E-mail:* roberto.morais@fatec.sp.gov.br

### Maria Júlia Santos Duarte

Doutora em Língua Portuguesa pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP), em setembro de 2018. Mestre em Linguística pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), em fevereiro de 2011. Graduada em Letras

São Paulo, v. 2,  
n. 1, p. 131-143,  
jan./jun. 2020

Recebido em:  
29/7/2020

Aprovado em:  
25/3/2021

---

<sup>1</sup> Agradecemos à Equipe Gestora da FATEC-ZL pela permissão de aplicação deste projeto na unidade de ensino.

Língua Portuguesa e Língua Inglesa pela Faculdade Renascença (1996). Possui graduação e Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Bandeirante de São Paulo (2006). Pós-graduada em Língua, Literatura e Semiótica pela Universidade São Judas Tadeu (2002). Possui Especialização em Língua Portuguesa para Professores do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio pelo Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP, 2013). Atua como professora na Rede Pública do Estado de São Paulo desde 1997. *E-mail:* prof.juliaduarte@gmail.com

### João Roberto Maiellaro

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Paulista, possui mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba, especialização em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e especialização em Gestão da Produção pela Universidade São Judas Tadeu. Professor titular do Centro Paula Souza nas disciplinas pesquisa operacional, gestão da qualidade, simulação, gestão da cadeia de suprimentos e gestão da produção e operações, em cursos de tecnologia em logística, logística aeroportuária, análise e desenvolvimento de sistemas e gestão de negócios e inovação nas fatecs Guarulhos, Zona Leste e Sebrae. Atual coordenador do CST em Logística da Fatec Zona Leste. *E-mail:* joao.maiellaro@fatec.sp.gov.br

### RESUMO

No contexto de distanciamento social, provocado pela pandemia de Covid-19, muitas visitas técnicas e coletas de dados em empresas se tornaram impraticáveis, comprometendo o andamento de disciplinas que dependiam dessas atuações práticas. Visando transpor esse problema, este artigo apresenta o modelo Projeto de Exercício Fundamentado (PEF) como alternativa aos estudos de caso com coleta de dados em empresa. Este texto traz uma fundamentação teórica sobre a importância da relação entre prática e teoria no ensino superior e apresenta o modelo PEF, aplicado na Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, no curso de Tecnologia em Logística.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade; Estudo de caso; Ensino superior; Métodos quantitativos.

## 1. INTRODUÇÃO

No escopo da formação do Tecnólogo em Logística da Faculdade de Tecnologia da Zona Leste (Fatec-ZL), tem-se a disciplina Projeto Interdisciplinar V (PI-V).

A disciplina PI-V exige que os alunos elaborem um artigo científico com base nas disciplinas do 5º semestre. Esse artigo deve apresentar, necessariamente, um estudo de caso com dados reais de empresas, o qual possa ser solucionado a partir de conceitos e técnicas quantitativas apresentadas nas referidas disciplinas.

No 1º semestre de 2020, mais precisamente em 11 de março, a Organização Mundial da Saúde (ONU NEWS, 2020) declarou a pandemia do novo coronavírus. O governo do Estado de São Paulo decretou estado de calamidade pública em 20 de março (Prefeitura de São Paulo, 2020) e o Centro Paula Souza, acompanhando as determinações oficiais, determinou a suspensão das aulas presenciais das Escolas Técnicas Estaduais e das Faculdades de Tecnologia e implantou o regime de teletrabalho por meio de plataformas digitais (CPS, 2020).

Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo relatar a solução desenvolvida para a disciplina PI-V (período noturno), uma vez que as coletas de dados em empresas ficaram impossibilitadas de ocorrer por causa da pandemia de Covid-19 e das normas de isolamento social decretadas pelos órgãos estaduais e municipais. Complementando, os objetivos específicos deste artigo são:

- Compreender a importância da utilização de métodos quantitativos em casos empresariais.
- Entender a importância de projetos interdisciplinares em cursos de tecnologia.
- Apresentar a solução desenvolvida para a disciplina PI-V, no âmbito do isolamento social.

A metodologia passa pela utilização de referencial teórico sobre ensino superior com foco em cursos de tecnologia, bem como métodos quantitativos de gerenciamento aplicados à gestão da logística e de operações. Um relato de ensino da disciplina Projeto Interdisciplinar V é analisado, no contexto de pandemia de Covid-19 e isolamento social.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Utilização de métodos quantitativos em casos empresariais

Segundo Cauchick (2018), a fundamentação teórica é um processo que consiste na busca, seleção e organização da literatura visando a construção de um texto que servirá para fundamentar a monografia. A busca bibliográfica compreende a identificação de fontes importantes para o trabalho, como artigos em periódicos, livros, trabalhos em congressos e eventos, normas, leis, relatórios, entre outros.

Em complemento, Alves (1995 *apud* Cauchick, 2018) ressalta que uma teoria só será útil se puder ajudar no entendimento e na resolução de problemas e, portanto, os dados comprovam a eficácia de uma teoria.

Para Baptista e Campos (2016), a pesquisa quantitativa pode ser denominada pesquisa convencional, na qual os dados empíricos são processados quantitativamente após uma coleta objetiva e um tratamento também objetivo. Os autores consideram que a pesquisa deve ser neutra, de modo que o pesquisador elabore um levantamento do referencial teórico apontado pelo tema e, em seguida, definir as hipóteses e os procedimentos para testá-las. Os dados devem revelar a informação que se pesquisa, pois são os responsáveis pelo conhecimento.

Baptista e Campos (2016) acrescentam que o pesquisador deve ocultar-se, buscando a não interferência durante o processo de coleta de dados. Nesse sentido, o relato desse tipo de pesquisa possui um discurso dissertativo e impessoal, com uma linguagem em voz passiva, especialmente destinada à comunidade científica.

Siqueira (2011) afirma que a matemática, a estatística e a computação, entre outras disciplinas, fazem parte de ciências que dão suporte na aplicação dos métodos quantitativos aplicados a negócios e são utilizadas em algumas áreas de aplicação tais como pesquisa operacional, administração científica, matemática aplicada, economia matemática, economia numérica, entre outras.

Nesse sentido, os métodos quantitativos aplicados a negócios se mostram uma ferramenta valiosa e porque não dizer poderosa, na tomada de decisões para a elaboração de um Plano Estratégico de valor (Brasil Escola, 2020).

## 2.2 Projetos interdisciplinares em cursos de tecnologia

Peleias *et al.* (2011) consideram que a educação precisa ser entendida e trabalhada de forma interdisciplinar, tendo no aluno um agente ativo. O discente precisa ser comprometido, responsável, apto a planejar ações, assumir responsabilidades, tomar decisões diante dos fatos e interagir em seu meio. Cabe ao professor tornar o aluno um sujeito de sua aprendizagem. Ao ser coparticipante do processo, o discente aprenderá a planejar, a trabalhar com hipóteses e a encontrar soluções para os problemas reais.

Em complemento, Peleias *et al.* citam Luck (2001, p. 64), que define a interdisciplinaridade como o processo de integração e engajamento de educadores, em um trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, para que exerçam a cidadania, mediante uma visão global de mundo e com capacidade para enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade.

Souza (2017) analisa o “saber” e o “fazer” na formação para o trabalho na educação profissional brasileira. Segundo a autora, a profissionalização na educação é compreendida, por um lado, como necessidade social e, por outro, como meio pelo qual a categoria trabalho encontre espaço na formação como princípio educativo. Entretanto, o trabalho como princípio educativo

na Educação Brasileira é e sempre foi, antes de ser um problema pedagógico, um problema político.

Medeiros e Gariba Jr. (2006) destacam a importância da utilização de projetos interdisciplinares, denominados de integrador, para a avaliação discente no processo de ensino-aprendizagem. Os autores consideram que o projeto integrador apresenta perspectivas múltiplas, em que todas as disciplinas contribuem de certa forma, e, por consequência, o aluno poderá receber orientações e desafios para inquirir, com uma nova visão criativa, ousada e com nova concepção de divisão do saber. A especificidade de cada conteúdo precisa ser garantida paralelamente a sua integração em um todo harmonioso e significativo.

Por outro lado, para Severino (2000, p. 27) a interdisciplinaridade é um pressuposto básico de toda formação teórica. O estudioso reflete ainda que as disciplinas não se isolam no contexto teórico: se o curso do aluno define o núcleo central de sua especialização, é de se notar que sua formação exigirá igualmente abertura de complementação para áreas afins com o objetivo de ampliar o referencial teórico.

O Ministério da Educação (MEC, 2019), nas *Diretrizes Curriculares Nacionais*, acentua importância da integração entre a teoria e a prática nos Cursos de Graduação em Engenharia, que serão utilizadas no processo de formação. Para tanto, devem-se oferecer os conteúdos curriculares básicos, exigíveis para a adequada formação teórica, profissional e prática.

Em entrevista à Confederação Nacional da Indústria, Vanderli Fava de Oliveira, presidente da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge) destaca que as mudanças nos currículos de engenharia permitem maior aproximação entre teoria, prática e competências na formação profissional (CNI, 2019). Ele ainda destaca que o egresso deve ser um perfil mais cidadão engenheiro, ou seja, um profissional capaz de pensar nos usuários que serão beneficiados pelo trabalho desenvolvido por ele e nas consequências nos ambientes.

### 3. DISCIPLINA PI-V NO ÂMBITO DO ISOLAMENTO SOCIAL

A disciplina Projeto Interdisciplinar V (PI-V), do curso de Tecnologia em Logística da Fatec-ZL, tem por objetivo promover a integração entre as diversas disciplinas do 5º semestre do curso em questão.

Essa integração está alicerçada no desenvolvimento de um artigo científico com base em estudo de caso e aplicação de ferramentas quantitativas das disciplinas do 5º semestre, para a resolução de problemas da área de logística.

Por causa da pandemia de Covid-19, anunciada pela Organização Mundial de Saúde (ONU NEWS, 2020), inúmeras empresas interromperam suas atividades ou reestruturaram suas formas de trabalho, passando a realizar o *home office*.

Acrescentam-se, a isso, os Decretos Estadual (Governo do Estado São Paulo, 2020) e Municipal (Prefeitura de São Paulo, 2020), que definiram regras para isolamento social em todo o Estado de São Paulo.

Nesse cenário, visitas às empresas e coleta de dados por parte dos alunos ficaram prejudicadas, o que poderia acarretar um número muito elevado de reprovações de alunos na disciplina PI-V, principalmente para os alunos do período noturno.

Diante disso, foi elaborada uma proposta que visava a continuidade da disciplina PI-V, porém, sem a necessidade de realização de visitas e de coleta de dados junto às empresas.

Tal proposta, denominada Projeto de Exercício Fundamentado (PEF), foi submetida ao coordenador de Curso de Tecnologia em Logística, que muito contribuiu a partir de sua análise e seu apoio ao projeto.

A partir do aval da coordenação, a disciplina PI-V, do período noturno, passou a oferecer duas alternativas aos alunos matriculados, conforme segue:

**Alternativa 1:** alunos que mantiveram a elaboração do artigo científico (aos moldes iniciais da disciplina);

**Alternativa 2:** alunos que optaram por migrar para o modelo Projeto de Exercício Fundamentado (PEF).

Inicialmente, foi elaborado um formulário que buscava classificar a situação dos diversos alunos matriculados na disciplina. Este classificou os alunos nas seguintes alternativas, apresentadas no Quadro 1:

### Quadro 1

#### Conjunto de alternativas relacionadas à situação inicial dos alunos no PI-V (período noturno)

- a) Aluno iniciou o projeto, tem a empresa foco e já coletou os dados.
- b) Aluno iniciou o projeto, tem uma empresa foco e consegue coletar os dados remotamente.
- c) Aluno iniciou o projeto, tem uma empresa foco, mas não consegue coletar os dados.
- d) Aluno iniciou o projeto, mas ainda não tem uma empresa para estudo de caso.
- e) Aluno não iniciou o projeto.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A partir da identificação da situação do aluno, definiram-se recomendações para a continuidade da disciplina, conforme apresentado no Quadro 2.

### Quadro 2

#### Recomendações referentes à situação inicial dos alunos

- Situação a** (Aluno iniciou o projeto, tem a empresa foco e já coletou os dados)  
Recomenda-se que o grupo se reúna virtualmente para continuar o projeto e entregar as atividades, conforme as novas datas do PI-V.
- Situação b** (Aluno iniciou o projeto, tem uma empresa foco e consegue coletar os dados remotamente)  
Recomenda-se que continue desenvolvendo a proposta original.
- Situação c** (Aluno iniciou o projeto, tem uma empresa foco, mas não consegue coletar os dados)
- Situação d** (Aluno iniciou o projeto, mas ainda não tem uma empresa para estudo de caso)
- Situação e** (Aluno não iniciou o projeto)  
Nas três situações (c, d, e), recomenda-se que o aluno/grupo migre para o modelo de "Projeto de Exercício Fundamentado".

Caso o aluno/grupo tenha condições de coletar os dados da empresa de maneira remota ou presencial, pode continuar a desenvolver a proposta original. Entretanto, caso essa coleta seja inviável, recomenda-se que o aluno/grupo mude para o modelo "Projeto de Exercício Fundamentado".

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).



Os alunos que aderiram ao PEF foram organizados em grupos de dois ou três integrantes. Os grupos foram orientados a desenvolver um exercício numérico das disciplinas do 5º semestre, como dimensionamento de armazém, cubagem, previsão de demanda, Planejamento Mestre de Produção, entre outros.

Cada grupo tinha a missão de vislumbrar a importância do exercício numérico escolhido, no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Nesse sentido, foi exigido o desenvolvimento da fundamentação teórica sobre os seguintes tópicos:

- 1) Teoria sobre Supply Chain Management.
- 2) Teoria relacionada com o Exercício Numérico.

Os alunos foram orientados que cada tópico teórico deveria citar, no mínimo, três autores, explicando “o que é”, “para que serve” e “como se aplica” o referido tópico.

Em seguida, os grupos deveriam desenvolver as “considerações finais”, reforçando a relação e a importância do referido exercício numérico para o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

O projeto encerra-se com a elaboração da lista de referências utilizadas na fundamentação teórica.

O Quadro 3 apresenta as etapas do PEF, as quais devem ser desenvolvidas e entregues pelos alunos em datas previamente definidas pelo docente.

### Quadro 3

#### Atividades para entrega

Tendo como base os conhecimentos obtidos nas disciplinas do 5º ciclo do curso, os grupos deverão desenvolver as seguintes atividades:

ATV<sub>1</sub> – Formar grupos e elaborar proposta de estudo (Formulário de Adesão PEF).

ATV<sub>2</sub> – Elaborar documento contendo o Exercício Numérico.

ATV<sub>3</sub> – Elaborar Fundamentações Teóricas e Referências Bibliográficas.

ATV<sub>4</sub> – Elaborar Considerações Finais.

ATV<sub>5</sub> – Finalizar o documento realizando os ajustes necessários.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do PEF permitiu a continuidade da disciplina PI-V (período noturno), mesmo sob restrições de circulação de pessoas, impostas pelos decretos governamentais de isolamento social como medidas para reduzir o contágio e a disseminação do Covid-19 no estado de São Paulo.

O desenvolvimento de um exercício numérico relacionado às disciplinas do 5º semestre do curso de Tecnologia em Logística permitiu que os alunos demonstrassem o entendimento das técnicas e dos procedimentos quantitativos que auxiliam os gestores a tomar as melhores decisões nas empresas.

Tanto a fundamentação teórica sobre Gestão da Cadeia de Suprimentos quanto a fundamentação sobre o Exercício numérico adotado pelo grupo permitem que o aluno se aprofunde nos conteúdos teóricos do curso, em consonância com Siqueira (2011).

As considerações finais do PEF exigem que os alunos discutam a importância do Exercício numérico desenvolvido, no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Essas ponderações são valorizadas em MEC (2019) e Portal da Indústria (2019), que consideram de fundamental importância, a correlação entre teoria em prática nos cursos de engenharia.

Entre os temas abordados pelos grupos ao longo do semestre, estão previsão de demanda pelo método dos mínimos quadrados, planejamento mestre da produção, cubagem de veículos, dimensionamento de armazéns, efeito chicote e localização de instalações pelo método do centro de gravidade.

Como resultado do Projeto de Exercício Fundamentado, constatou-se que, dos catorze grupos formados, dez aderiram ao modelo PEF. Deles, nove obtiveram nota de aprovação na disciplina. Observou-se que a média histórica de aprovação na disciplina se manteve estável. Esse índice se torna bastante relevante ao considerar que os nove grupos que aderiram ao PEF e foram bem-sucedidos poderiam não alcançar nota de aprovação, caso fosse

mantido o critério original de artigo científico com base em estudo de caso e coleta de dados em empresas.

## EXERCISE REASONED PROJECT: AN ALTERNATIVE TO CASE STUDY IN LOGISTICS IN TIMES OF SOCIAL ISOLATION

### ABSTRACT

In the context of social distance, caused by the pandemic of Covid-19, many technical visits and data collection in companies became impractical, compromising the progress of disciplines that depended on these practical actions. In order to overcome this problem, this article presents the Grounded Exercise Project [Projeto de Exercício Fundamentado – PEF] model as an alternative to case studies with data collection in the company. The article provides a theoretical foundation on the importance of the relationship between practice and theory in higher education and presents the PEF model, applied at the Faculty of Technology of the East Zone, in the course of Technology in Logistics.

**Keywords:** Interdisciplinarity; Case study; Higher education; Quantitative methods.

### Referências

- ALVES, R. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 21 ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.
- BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. *Metodologias pesquisa em Ciências – Análise Quantitativa e Qualitativa*. 2. ed. Grupo GEN, 2016.
- BRASIL ESCOLA, Métodos quantitativos como apoio à estratégia de negócios. Disponível em: [https://monografias.brasilecola.uol.com.br/administracao-financas/metodos-quantitativos-como-apoio-estrategia-negocios.htm#indice\\_7](https://monografias.brasilecola.uol.com.br/administracao-financas/metodos-quantitativos-como-apoio-estrategia-negocios.htm#indice_7). Acesso em: 24 jul. 2020.
- CAUCHICK, P. *Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*. Grupo GEN, 2018.
- CPS [Centro Paula Souza]. Comunicado CPS coronavírus 8. Disponível em: <https://www.cps.sp.gov.br/comunicados/>. Acesso em: 23 jul. 2020.

DECRETO Nº 59.283. Declara situação de emergência no Município de São Paulo e define outras medidas para o enfrentamento da pandemia decorrente do coronavírus. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-59283-de-16-de-marco-de-2020>. Acesso em: 23 jul. 2020.

LUCK, H. *Pedagogia da interdisciplinaridade*. Fundamentos teórico – metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2001.

MEC [Ministério da Educação]. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. PARECER HOMOLOGADO Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 23/4/2019, Seção 1, Pág. 109. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pceso01-19-1/file>. Acesso em: 24 jul. 2020.

MEDEIROS, C.; GARIBA Jr., M. *Projeto integrador: uma alternativa para o processo de avaliação discente dos cursos superiores de tecnologia*. In: XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. ISBN 85-7515-371-4 Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia.

ONU NEWS. Organização Mundial da Saúde declara novo coronavírus uma pandemia. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1706881>. Acesso em: 23 jul. 2020.

PELEIAS, I. R., *et al.* Interdisciplinaridade no ensino superior: análise da percepção de professores de controladoria em cursos de ciências contábeis na cidade de São Paulo. Avaliação (Campinas). Sorocaba, v. 16, n. 3, p.499-532, nov. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-4072011000300002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-4072011000300002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 24 jul. 2020.

PORTAL DA INDÚSTRIA. Mudanças nos currículos de engenharia trarão teoria, prática e competências, diz presidente da ABENGE. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/entrevistas/mudancas-nos-curriculos-de-engenharia-trarao-teoria-pratica-e-competencias-diz-presidente-da-abenge/>. Acesso em: 24 jul. 2020.

SÃO PAULO, Boletim: São Paulo decreta estado de calamidade pública pelo coronavírus. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/podcasts/boletim-sao-paulo-decreta-estado-de-calamidade-publica-pelo-coronavirus/>. Acesso em: 23 jul. 2020.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 21.ed. revista e ampliada, 3ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 2000.

SIQUEIRA, J. O. *Fundamentos de métodos quantitativos*. 1.ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

SOUZA, E. S. Entre o saber e o fazer: os discursos sobre trabalho e formação para o trabalho na educação profissional brasileira. Anais do VIII Seminário dos Alunos dos Programas de Pós-Graduação do Instituto de Letras da UFF – Estudos de Linguagem, Anais do VIII SAPPIL – Estudos de Linguagem, UFF, nº 1, 2017. [292]. Disponível em: <http://www.anaisdosappil.uff.br/index.php/VIIISAPPIL-Ling/article/download/629/425>. Acesso em: 24 jul. 2020.