

## **Análise e propostas de melhoria para uma disciplina prática em Engenharia de Produção**

Fabiana Tiemi Idie (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) [fabiana\\_idie@hotmail.com](mailto:fabiana_idie@hotmail.com)  
Gabriela Lima Ferreira (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) [lferreira.gabriela@gmail.com](mailto:lferreira.gabriela@gmail.com)  
Dayane Lucia Bazan (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) [bazandayane@gmail.com](mailto:bazandayane@gmail.com)  
Matheus Ayrton Tosta Freitas (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) [matheus.ayrton.ma@gmail.com](mailto:matheus.ayrton.ma@gmail.com)  
Diego Rorato Fogaça (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) [fogaca.diego@gmail.com](mailto:fogaca.diego@gmail.com)

### **Resumo:**

Este artigo tem como objetivo analisar e propor melhorias para a metodologia de uma disciplina do curso de Engenharia de Produção, que visa trabalhar na prática assuntos teóricos de outras matérias da grade curricular. A partir de uma revisão bibliográfica e uma pesquisa exploratória, desenvolveu-se um estudo para investigar três metodologias de ensino aplicadas durante quatro anos, a fim de analisar o processo de aquisição do conhecimento pelos estudantes. As informações foram coletadas por intermédio de um questionário com alunos que cursaram a matéria. Para os professores aplicou-se uma entrevista. Após a coleta, descreveram-se os três métodos de ensino com o objetivo de serem estudados na espiral do conhecimento. Em seguida, listaram-se os problemas relatados para priorizá-los e posteriormente levantaram-se propostas de melhoria, isto é, duas metodologias diferentes para a disciplina, das quais, uma utiliza conceitos da técnica PBL. Por fim, uma nova espiral foi elaborada para avaliar os novos métodos de educação segundo a aprendizagem dos universitários. Este estudo apresenta contribuições teóricas ao relacionar o modelo SECI a metodologias de ensino e implicações práticas que podem ser valiosas para cursos, não só de engenharia de produção, que tenham disciplinas voltadas à aplicação dos conhecimentos dos alunos em trabalhos práticos.

**Palavras chave:** Gestão do Conhecimento, Modelo SECI, Metodologia de Ensino, Engenharia de Produção, *Problem Based Learning*.

## **Analysis and improvement proposals for a practical course in Industrial Engineering**

### **Abstract**

The purpose of this study is to analyze and propose improvements to the methodology of an Industrial Engineering course. This course aims to work in practice theoretical subjects learned in other core courses of the industrial engineering program. After a bibliographic review, an exploratory research was designed to investigate the student acquisition of knowledge process that took place in three different teaching methodologies applied during four years. Data was collected through a questionnaire with students who had attended the course. In addition, interviews were conducted with professors. As a result, three teaching methods were described and fit into the knowledge spiral. The problems reported were listed and prioritized, subsequently recommendations for improvement were proposed – one of which uses PBL concepts. Finally, a new spiral was developed to evaluate the new methods of education according to the learning of the university students. This study presents theoretical contributions by

linking the SECI model to teaching methodologies and may be valuable for courses not only in industrial engineering, but also for those focused on the practical application of knowledge in different areas.

**Key-words:** Knowledge Management; SECI Model; Teaching Methods; Industrial Engineering; Problem Based Learning.

## 1. Introdução

A relação entre capital humano, intelectual e ativos intangíveis na economia com o conhecimento tornou-se pertinente à gestão da organização, o que influenciou nos primeiros entendimentos sobre Gestão do Conhecimento. Quanto a sua definição, em 1974, abordou uma visão da Gestão do Conhecimento voltada à construção de políticas públicas para a produção, divulgação, acessibilidade e uso de informações. A partir disso, outros conceitos foram apresentados (ALVARES; BAPTISTA; ARAÚJO JÚNIOR, 2010).

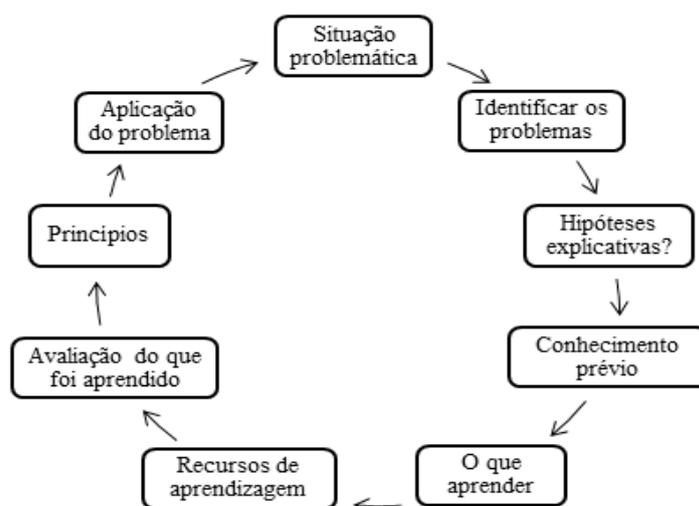
A gestão do conhecimento deve levar em consideração o ambiente em que ela será implantada, pois cada um possui características próprias na comunicação, sendo essencial um modelo diferenciado de gestão. Alvares, Baptista e Araújo Júnior (2010) afirmam que o compartilhamento de informações permite que as organizações promovam a pesquisa e o desenvolvimento e, conseqüentemente, a inovação. Ainda que as universidades exerçam papel de destaque no avanço do conhecimento e da economia em uma sociedade, existem poucas pesquisas relacionadas à gestão do conhecimento no meio acadêmico (LEITE; COSTA, 2007).

Para a disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I, destinada aos alunos do 5º semestre do curso, foram utilizadas três metodologias distintas nos semestres analisados, as quais serão descritas posteriormente. Utilizando questionário e entrevista, alunos e professores opinaram sobre as metodologias adotadas, observando-se aspectos a serem melhorados. Tendo isso em vista, o objetivo deste artigo é analisar e propor melhorias para a metodologia da disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I do curso de Engenharia de Produção de uma universidade pública.

## 2. Referencial teórico

### 2.1 Problem Based Learning (PBL)

De acordo com Smith e Hung (2017), o PBL é um método de ensino utilizado de modo que os estudantes aprendam um assunto sendo participantes ativos no processo pedagógico, enfatizando a resolução de problemas. Para Vieira e Panúncio-Pinto (2015), o PBL, apresentado na Figura 1, trata-se de um método específico, com estrutura e procedimentos próprios, podendo ser adequado conforme os componentes curriculares como, por exemplo, a formação de pequenos grupos, presença de um tutor e adaptação das aulas.



Fonte: Branda (2009 *apud* MARTINS, 2013)

Figura 1 – Principais elementos do PBL

Matsuyama, Bezzon e Santos (2014) consideram o PBL uma maneira de incrementar habilidades de formação profissional dos alunos, de maneira que os prepare para o ambiente profissional real e ressaltam seus benefícios: desenvolvimento do espírito de equipe; desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas; motivação para identificar conexões entre as disciplinas; desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões; desenvolvimento de habilidades de liderança; desenvolvimento na aplicação dos conceitos de gestão de projetos, e auxílio ao aluno no processo de aquisição e construção do conhecimento.

## 2.2 Modelo SECI

Dentre as tipologias que caracterizam o termo conhecimento, Cruz e Nagano (2008) citam o implícito, explícito, sistemático, informal, codificável e não codificável. Nonaka e Takeuchi (2009) abordam os conhecimentos explícito e tácito:

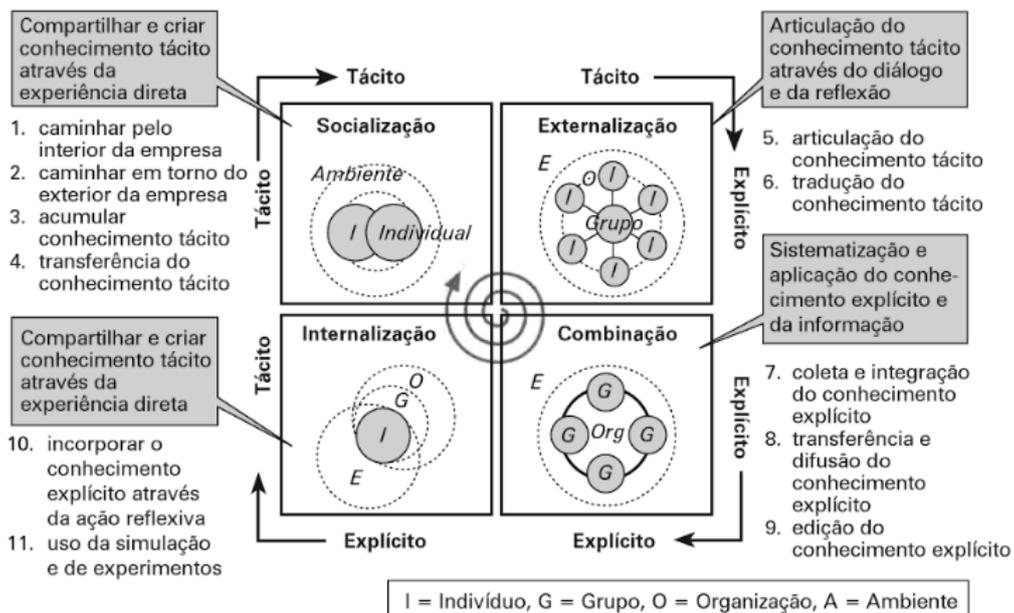
- a) Conhecimento explícito: O conhecimento pode ser transmitido aos indivíduos de maneira formal e sistemática, seja expresso em palavras, números ou sons, ou compartilhado na forma de dados, fórmulas científicas, recursos visuais, fitas de áudio, especificações de produtos ou manuais;
- b) Conhecimento tácito: O conhecimento está relacionado às ações e experiência corporal do indivíduo, aos ideais, valores ou emoções que incorpora, dificultando a comunicação e o compartilhamento tendo em vista a visibilidade e a explicação.

Nonaka e Takeuchi (2009) afirmam que é possível uma organização criar e utilizar conhecimento por meio da conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito, e vice-versa. De tal maneira, foram identificados quatro modos de conversão do conhecimento, conhecidos como modelo SECI, espiral do conhecimento ou processo SECI, exposto na Figura 2 (NONAKA; TAKEUCHI, 2009; SHINODA, 2012):

- a) Socialização: Conversão de conhecimento tácito para tácito, compartilhando e criando conhecimento tácito por meio de experiência direta, da interação social diária seja na forma de modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Nonaka e Takeuchi (2009) ainda ressaltam a importância da empatia em tal processo;
- b) Externalização: Conversão de conhecimento tácito para explícito, articulando conhecimento

- tácito através do diálogo e da reflexão para, assim, compartilhar o conhecimento seja por meio de metáforas, analogias, hipóteses ou modelos. Shinoda (2012) considera a conciliação de diversidade de significado e criação de novas formas de experimentar a realidade;
- c) Combinação: Conversão de conhecimento explícito para explícito, sistematizando e aplicando conhecimento explícito e informação. Shinoda (2012) exemplifica a recombinação de informações com a associação de conjuntos como documentos, reuniões ou redes de comunicação computadorizadas, o que pode originar novos conhecimentos;
  - d) Internalização: Conversão de conhecimento explícito para tácito, aprendendo e adquirindo conhecimento tácito novo na prática, intimamente ligada ao termo “aprender fazendo”.

Em relação às entidades de criação do conhecimento, Nonaka e Takeuchi (2009) analisam a espiral de acordo com quatro níveis ontológicos: socialização – indivíduo para indivíduo; externalização – indivíduo para grupo; combinação – grupo para organização; internalização – organização para indivíduo.



Fonte: Nonaka e Takeuchi (2009)

Figura 2 – Modelo SECI

### 3. Metodologia

A metodologia utilizada classifica-se como exploratória. De acordo com Gil (2007), tal metodologia tem como finalidade possibilitar maior conhecimento sobre o problema em questão para torná-lo mais prático ou elaborar hipóteses. O autor ainda afirma que o método envolve, em geral, pesquisa de referências bibliográficos sobre o assunto, entrevistas com pessoas que tiveram acesso ao problema e estudo de exemplos que auxiliam a compreensão.

A disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I é destinada aos alunos do 5º semestre do curso, tendo como objetivo ampliar sua visão quanto à aplicabilidade de disciplinas de acordo com os docentes responsáveis por ministrar a matéria. Foram analisadas três metodologias adotadas nos semestres 2013-1, 2013-2, 2015-1, 2016-1 e 2017-1. A coleta de dados foi realizada utilizando um questionário online respondido por 45 alunos que participaram da disciplina, abordando questões quanto: ao ano em que cursaram a disciplina; à avaliação da

metodologia utilizada; à contribuição da disciplina para o crescimento profissional; à frequência de feedback; aos aspectos eficazes da disciplina; aos pontos a serem melhorados e, por fim, sugestões de metodologia.

Além disso, quatro professores que lecionaram a matéria foram entrevistados e a visão de três professores que não participaram da disciplina foi questionada a fim de obter propostas de melhoria. A entrevista foi constituída pelas perguntas: Quais foram os semestres que lecionou Práticas em Engenharia de Produção I? Qual(quais) a(s) metodologia(s) utilizada(s)? Em qual oportunidade que você ministrou a disciplina foi mais eficaz e por quê? Quais são os pontos a serem melhorados? Alguma sugestão de metodologia para ser aplicada?

Coletadas as informações, elaborou-se uma espiral do conhecimento baseada na descrição dos professores sobre cada metodologia aplicada. Também foram realizados levantamento e priorização dos problemas identificados na disciplina para elaborar propostas de solução. A ferramenta utilizada para priorizar os problemas foi a Matriz GUT devido à relevância de seus critérios em relação aos itens em estudo.

Por meio de questionários, entrevistas e um *brainstorming* desestruturado, foram levantadas soluções. A fim de priorizar as propostas, foram estabelecidos critérios e pesos de acordo com a relevância, de modo a sugerir propostas de melhoria para a disciplina.

#### 4. Descrição dos métodos de ensino utilizados

No período analisado, a disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I foi ministrada nos semestres 2013-1, 2013-2, 2015-1, 2016-1 e 2017-1, sendo utilizadas três metodologias. A primeira metodologia foi aplicada em 2013-1 e 2013-2, a segunda, em 2015-1 e a terceira, em 2016-1 e 2017-1.

##### 4.1 Primeiro método

No método aplicado em 2013, cada aluno escolhia o professor conforme sua área de atuação. O docente poderia trabalhar com até seis alunos na construção de um artigo inserido em seu campo de estudo, organizados segundo o interesse do orientador. O acompanhamento do trabalho se diversificava. Alguns professores determinavam reuniões periódicas para acompanhar os discentes em atividades e entregas parciais para construção do artigo. Outros exigiam apenas a entrega final do artigo e auxiliavam os alunos ao surgirem dúvidas.

##### 4.2 Segundo método

Neste método, três professores lecionavam a disciplina conjuntamente. O segmento industrial de nutrição animal foi escolhido como objeto de estudo. Os alunos foram divididos, por sorteio, em grupos de até seis integrantes. Os grupos deveriam criar uma empresa de nutrição animal inovadora e escolher tipos diferentes de ração de animal para estudar. Ao longo da disciplina, foram elaborados relatórios e apresentações semanais aplicados às empresas. O objetivo do método era aplicar o conhecimento adquirido nas disciplinas lecionadas no mesmo semestre de Práticas I. Ao término da disciplina, cada equipe entregou um relatório final expondo seus resultados.

##### 4.3 Terceiro método

O objetivo era apresentar um relatório com propostas de solução para problemas de empresas reais escolhidas pelos alunos, divididos em grupos de até cinco pessoas. A disciplina foi ministrada por três professores, sendo proposto aplicar conhecimentos obtidos em outras disciplinas do semestre. A cada 15 dias, dois grupos apresentavam seu problema à sala para que

todos pudessem propor soluções na aula seguinte, na qual a equipe mediava a exposição das soluções dos grupos e determinava a melhor ou melhores soluções juntamente com a turma. No fim da disciplina, cada grupo elaborou um relatório contendo as soluções sugeridas pelos grupos e a solução coletiva, sendo, posteriormente, repassado às empresas.

#### 4.4 Espiral do conhecimento dos métodos de ensino

A Figura 1 apresenta a análise do SECI da aplicação dos três métodos de ensino. Os tópicos principais de cada uma podem ser observados nos quadrantes referentes às quatro etapas da espiral do conhecimento.

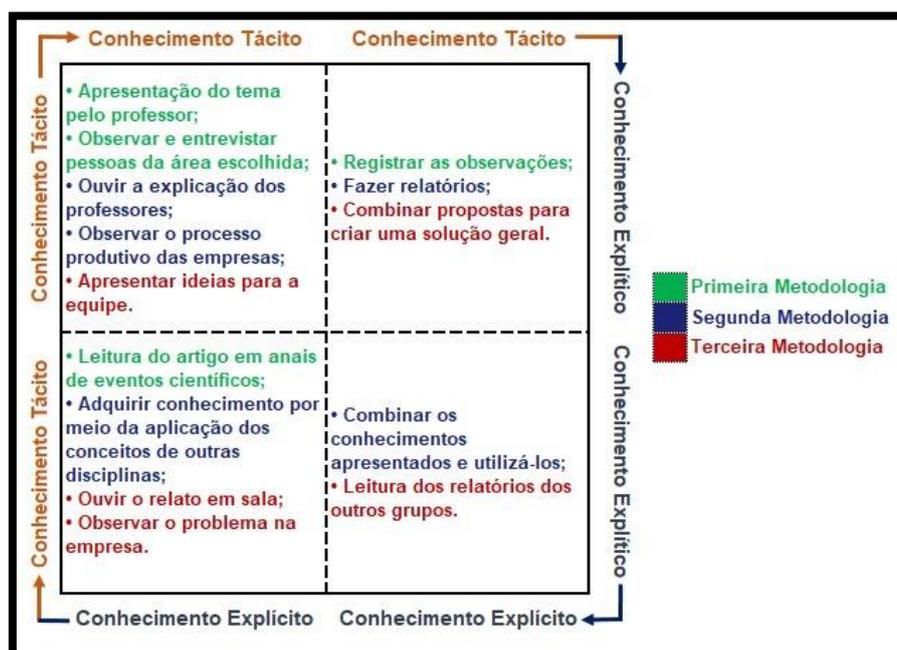


Figura 1 – Modelo SECI atual

#### 4.5 Respostas do questionário

As respostas do questionário aplicado aos alunos indicam que 62,2% participaram da disciplina em 2016 e 2017. Além disso, 80% dos alunos classificaram o método de ensino entre intermediário e ruim. Porém, 66,7% consideraram uma contribuição razoável ou boa para o crescimento profissional, o que sugere a melhoria no método de ensino.

### 5. Levantamento e priorização de problemas

#### 5.1 Levantamento de problemas

Por meio de entrevistas e questionários destinados aos docentes e discentes, foram elencados os seguintes pontos a serem melhorados nos métodos adotados:

- Diferença no grau de comprometimento entre os professores responsáveis por lecionar a disciplina, observado no primeiro método;
- Falta de infraestrutura auxiliar como, por exemplo, laboratórios;
- Alunos de semestres anteriores ao da disciplina sendo matriculados, dificultando a aplicação de matérias referente ao semestre da disciplina;
- Desinteresse dos alunos sendo que, no primeiro método adotado, possivelmente, tal problema

- justifica-se pela falta de acompanhamento de alguns professores;
- e) Pouca integração de conhecimento de diferentes disciplinas aplicadas, fato observado no primeiro método, pois apenas um professor era responsável por orientar um grupo em sua área de conhecimento;
  - f) Sobrecarga dos alunos durante o semestre, devido à grande quantidade de atividades a serem entregues na disciplina, além de outras matérias do semestre que demandam uma dedicação considerável dos estudantes;
  - g) Dificuldade de apresentar problemáticas com quantidade e qualidade de dados trabalháveis na aplicação de conhecimento das disciplinas profissionalizantes;
  - h) Dificuldade dos professores em apresentar boas problemáticas para os alunos;
  - i) Pouca participação dos professores ao realizar feedback em relação às propostas de solução dos problemas apresentadas nos relatórios;
  - j) Pouca aplicação prática das matérias associadas à disciplina.

## 5.2 Priorização de problemas

Levantados os problemas, foi utilizada a Matriz GUT para priorizá-los e, posteriormente, elaborar sugestões de melhoria. A Matriz GUT, apresentada no Quadro 1, foi escolhida pela relevância de seus critérios em relação aos problemas em estudo.

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Ação imediata	Piora rapidamente
4	Muito grave	Alguma urgência	Piora em pouco tempo
3	Grave	O mais cedo possível	Piora em médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Piorar em longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar

Fonte: Vasconcelos et al. (2009)

Quadro 1 – Matriz GUT

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	TOTAL
Sobrecarga dos acadêmicos	5	5	5	125
Desinteresse dos acadêmicos	5	5	4	100
Pouca aplicação prática	5	5	3	75
Matrícula de acadêmicos de semestres anteriores ao da disciplina	4	4	3	48
Dificuldade dos professores em apresentarem boas problemáticas	3	3	4	36
Pouca participação dos professores ao realizar feedback	2	3	4	24
Pouca integração de conhecimento de diferentes disciplinas	2	3	3	18
Dificuldade em apresentar problemáticas com quantidade e qualidade de dados	4	3	1	12
Diferença no grau de assiduidade entre os professores	2	3	1	6
Falta de infraestrutura auxiliar	2	1	2	4

Tabela 1 – Priorização dos problemas

Priorizados os problemas por meio da Matriz GUT por meio do produto dos critérios, de acordo com a Tabela 1, observou-se que a sobrecarga, com total 125, o desinteresse dos alunos, com

100, bem como a falta de aplicação prática da disciplina, com 75, sobressaem-se em relação aos demais, seguidos de matrícula de acadêmicos de semestres anteriores e dificuldade dos professores de apresentarem boas problemáticas. A seguir, são propostas sugestões de melhoria para os problemas levantados e para a metodologia.

## 6. Levantamento e priorização de soluções

### 6.1 Levantamento de soluções

Os questionários e entrevistas possibilitaram o levantamento de propostas de melhoria passíveis de aplicação na disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I:

- a) Parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) a fim de trabalhar com empresas filiadas ao órgão. Dessa forma, os alunos, por meio da disciplina, prestariam assessoria com o objetivo de utilizar os conhecimentos até então obtidos, seja na resolução de problemas, propostas de melhoria ou no desenvolvimento de produtos;
- b) Continuidade das disciplinas de Práticas em Engenharia de Produção, por exemplo, a integração de Práticas I e II, sendo que a segunda continuaria o trabalho realizado na primeira. Assim, seria possível desenvolver propostas de melhoria para uma empresa e implantá-las para analisar os resultados;
- c) Para o primeiro método (escrita de artigo), ter dois ou mais docentes trabalhando com um grupo pequeno de alunos. Dessa forma, seria mais efetiva a aplicação de diferentes áreas, além de possibilitar um melhor acompanhamento e orientação por parte dos professores;
- d) Aplicação de prova no final da disciplina com um problema apresentado pelos professores. Dessa forma, seriam analisadas as habilidades dos alunos de resolução de problemas;
- e) Individualização de algumas ações durante a disciplina, visto que é importante desenvolver não somente trabalhos em grupo;
- f) Foco em trabalhar com novas tecnologias, temas diferenciados voltados à resolução de problemas sociais e da comunidade;
- g) Desenvolvimento da análise de problemas e da escrita de relatórios e artigos dependendo do método aplicado. De tal maneira, os alunos seriam treinados para realizar o Trabalho de Conclusão de Curso, além de possibilitar a publicação de seu trabalho em eventos;
- h) Padronização dos requisitos de relatório, bem como a estruturação de um material de apoio das disciplinas relacionadas à Práticas em Engenharia de Produção I;
- i) Cobrança da participação dos alunos em sala de aula por intermédio de seminários das entregas periódicas. Desse modo, por sorteio, um aluno seria responsável pela apresentação e poderia ser sorteado mais de uma vez, evitando a falta de dedicação;
- j) Integração da disciplina e matérias do semestre correspondente. Dessa forma, possibilitaria a adaptação de trabalhos e provas visando diminuir a sobrecarga dos alunos, além de uma melhor assimilação dos conteúdos das disciplinas;
- k) Realização de sessões tutoriais, em que ao menos um professor seria responsável por orientar um grupo de alunos em determinados dias da semana, promovendo discussão e análise de resolução de problemas.

### 6.2 Priorização de soluções

Por meio de um *brainstorming*, foram estabelecidos critérios, a fim de priorizar as soluções para a disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I:

- a) Aplicabilidade prática: Avalia a intensidade que a proposta de solução contribui em relação ao contato com a realidade como visitas técnicas, problemas reais e ajuda à comunidade;

- b) Contribuição: Avalia se os resultados das propostas contribuem com a difusão de conhecimento quanto a assuntos relativos à comunidade externa, acadêmica e empresarial;
- c) Desenvolvimento de habilidades acadêmicas: Avalia a contribuição da proposta com o desenvolvimento de aspectos como análise crítica, escrita, observação e pesquisa;
- d) Facilidade de implantação: Avalia o grau de facilidade da implementação da proposta;
- e) Limitações de conhecimentos técnicos: São avaliadas as limitações de conhecimentos profissionalizantes que o aluno adquiriu até o semestre em que disciplina é ministrada.

Determinados os critérios de priorização, foi estabelecida uma escala, presente no Quadro 2. Posteriormente, comparou-se dois a dois, a relevância de cada critério permitindo a determinação dos pesos, como pode ser observado na Tabela 2. Tais pesos foram estabelecidos de acordo com uma escala de 0 a 2, variando de acordo com sua importância. Comparados os critérios, foi determinado peso 6 para aplicabilidade prática, peso 5 para contribuição, 4 para desenvolvimento de habilidades acadêmicas, 3 para facilidade de implantação e 2 para limitações de conhecimentos técnicos.

	<b>Aplicabilidade prática</b>	<b>Contribuição</b>	<b>Desenvolvimento de habilidades acadêmicas</b>	<b>Facilidade de implantação</b>	<b>Limitações de conhecimentos técnicos</b>
1	Não oferece aplicabilidade prática	Pouca contribuição	Pouco desenvolvimento de habilidades acadêmicas	Difícil implantação	Há limitações de conhecimentos técnicos
3	Oferece pouca aplicabilidade prática	Moderada contribuição	Moderado desenvolvimento de habilidades acadêmicas	Há certa dificuldade de implantação	Há moderadas limitações de conhecimentos técnicos
5	Oferece aplicabilidade prática	Muita contribuição	Relevante desenvolvimento de habilidades acadêmicas	Não há dificuldade de implantação	Não há limitações de conhecimentos técnicos

Quadro 2 – Escala dos critérios

	<b>Aplicabilidade prática</b>	<b>Contribuição</b>	<b>Desenvolvimento de habilidades acadêmicas</b>	<b>Facilidade de implantação</b>	<b>Limitações de conhecimentos técnicos</b>	<b>Peso</b>
Aplicabilidade prática	0	2	2	1	1	6
Contribuição	1	0	1	2	1	5
Desenvolvimento de habilidades acadêmicas	1	1	0	1	1	4
Facilidade de implantação	0	0	1	0	2	3
Limitações de conhecimentos técnicos	0	1	1	0	0	2

Tabela 2 – Peso dos critérios

Propostas de soluções	Aplicabilidade prática	Facilidade de implantação	Limitações de conhecimentos técnicos	Desenvolvimento de habilidades acadêmicas	Contribuição	TOTAL
	6	5	4	3	2	
Projetos relacionados a situações reais	5	2	3	3	5	71
Parceria com o SEBRAE	5	1	2	3	5	62
Desenvolvimento da análise de problemas e da escrita de relatórios e artigos	1	5	2	5	4	62
Cobrança da participação dos alunos	1	5	5	2	1	59
Ações individuais	1	5	3	4	1	57
Prova final	1	5	5	1	1	56
União dos professores	1	3	5	4	1	55
Padronização do relatório	1	4	5	2	1	54
Integração da disciplina de Práticas I e demais matérias	1	3	4	5	1	54
Sessões tutoriais	1	2	5	4	1	50
Continuidade de Práticas I e II	1	4	2	3	2	47

Tabela 3 – Priorização das soluções

As soluções recomendadas foram priorizadas por meio da soma do produto entre os pesos dos critérios e as escalas definidas a fim de sugerir propostas de melhoria para o método de ensino da disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I. Como pode ser observado na Tabela 3, o resultado da priorização apontou, com maiores pontuações: projetos relacionados a situações reais (total de 71), parceria com o SEBRAE e desenvolvimento da análise de problemas e da escrita de relatórios e artigos (total de 62), cobrança da participação dos alunos (59) e ações individuais (57).

## 7. Propostas de melhoria

### 7.1 Proposta de melhoria 1

Analisando a matriz de priorização das soluções, sugere-se que a metodologia proposta contemple os 5 itens com maior pontuação citados anteriormente. O novo método consistiria em designar três docentes para a matéria, sendo integradas as atividades das demais disciplinas do semestre lecionadas por tais professores, de modo a otimizar tanto a fixação do conteúdo quanto o método de avaliação. Separados em grupos de até cinco integrantes, os alunos seriam responsáveis por escolher uma área a ser abordada e a empresa, de acordo com as opções do SEBRAE, desenvolvendo projetos relacionados a situações reais.

Dessa forma, ao menos um professor seria responsável por orientar cada grupo, segundo sua área de conhecimento por meio de sessões tutoriais, nas quais os docentes buscariam promover a interdisciplinaridade, discussões, motivação para que desenvolvam a autoaprendizagem. Os resultados obtidos seriam apresentados a cada duas semanas por meio de relatórios e seminários, realizados individualmente ou em grupo.

### 7.2 Proposta de melhoria 2

Baseando-se no PBL, três professores que estariam lecionando outras matérias do semestre de

Práticas I trariam, cada um, um problema ligado à sua outra disciplina. A turma seria dividida em três grupos, que poderiam ser reorganizados conforme seu orientador decidir, sendo que cada um deles trabalharia com um problema.

Esses problemas seriam apresentados por cada professor durante as aulas de uma determinada semana e, na seguinte, os grupos apresentariam propostas de solução com aplicações de conhecimentos obtidos em outras matérias. Nesta segunda semana, os grupos receberiam um feedback visando a orientação da elaboração de um relatório a ser entregue na próxima aula. No final das apresentações dos problemas, seriam sorteados os três grupos com seus respectivos orientadores e qual problema cada equipe trabalharia.

Além disso, seria construído um banco de dados onde estariam disponibilizados todos os relatórios finais com as propostas de solução dos alunos. Qualquer aluno do curso teria acesso a esses documentos caso quisessem consultá-los.

### 7.3 Espiral do SECI proposta

A Figura 2 apresenta a análise do SECI da aplicação dos dois métodos de ensino propostos. Os tópicos principais de cada metodologia podem ser observados nos quadrantes referentes às quatro etapas da espiral do conhecimento.

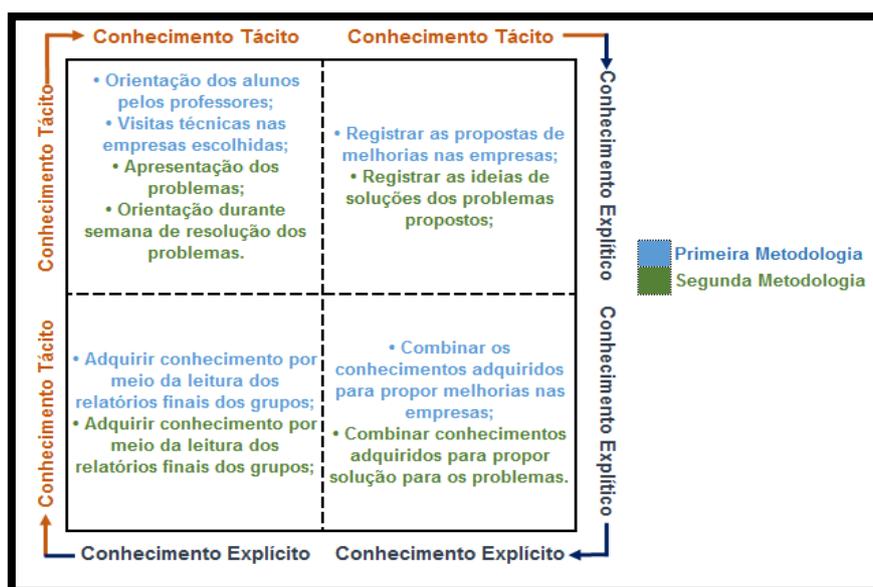


Figura 2 – Modelo SECI proposto

## 8. Considerações finais

Por meio da análise de três métodos de ensino utilizados para ministrar a disciplina de Práticas em Engenharia de Produção I de uma universidade pública, foi possível sugerir duas propostas de melhoria. A primeira proposta engloba as soluções sugeridas pelos alunos e docentes entrevistados, como projetos relacionados a situações reais, desenvolvimento da análise de problemas e da escrita de relatórios e artigos, parceria com o SEBRAE, cobrança da participação dos alunos, ações individuais. A segunda proposta adota características do PBL com o intuito de permitir o desenvolvimento do pensamento crítico, habilidades de solucionar problemas, aquisição e construção do conhecimento científico e tecnológico e trabalho em equipe. Por fim, foi descrita uma nova espiral do conhecimento SECI, que explica quando

ocorre a conversão do conhecimento tácito em explícito e vice-versa.

Algumas limitações encontradas para o desenvolvimento do trabalho foram realizar a coleta de dados apenas em uma universidade, não entrevistar todos os professores responsáveis por ministrar a disciplina, além de aplicar o questionário a um número restrito de alunos. Tais restrições limitaram tanto os problemas levantados quanto as soluções propostas.

O presente estudo pode ser empregado em cursos, não só de Engenharia de Produção, que tenham disciplinas voltadas à aplicação dos conhecimentos dos alunos em trabalhos práticos. Para trabalhos futuros, sugere-se um estudo que compreenda uma maior quantidade de cursos, universidades, alunos e docentes a fim de coletar mais informações.

## Referências

- ALVARES, L.; BAPTISTA, S. G.; ARAÚJO JR, R. H.** *Gestão do conhecimento: categorização conceitual*. Em Questão. Vol. 16, n. 2, p. 235-252, 2010.
- CRUZ, C. A.; NAGANO, M. S.** *Gestão do conhecimento e sistemas de informação: uma análise sob a ótica da teoria de criação do conhecimento*. Perspectivas em Ciência da Informação. Vol. 13, n. 2, p. 88-106, 2008.
- GIL, A. C.** *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LEITE, F. C. L.; COSTA, S. M. S.** *Gestão do conhecimento científico: proposta de um modelo conceitual com base em processos de comunicação científica*. Ciência da Informação. Vol. 36, n. 1, 2007.
- MARTINS, D. B.** *Avaliação de habilidades e de atitudes em abordagem de Problem Based Learning no ensino de controle gerencial*. Curitiba: UFPR, 2013. 256 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- MATSUYAMA, F.; BEZZON, G.; SANTOS, C. D. G.** *Avanços no ensino de engenharia com aplicação de conceitos de PBL através de aplicação de desafios*. Revista de Engenharia e Tecnologia. Vol. 6, n. 1, p. 123-134, 2014.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.** *Gestão do Conhecimento*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009.
- SHINODA, A. C. M.** *Gestão do conhecimento em projetos: Um estudo sobre conhecimentos relevantes, fatores influenciadores e práticas e organizações projetizadas*. São Paulo: USP, 2012. 304 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- SMITH, C. S.; HUNG, L. C.** *Using problem-based learning to increase computer self-efficacy in Taiwanese students*. Interactive Learning Environments. Vol. 25, n. 3, p. 329-342, 2017.
- VASCONCELOS, D. S. C.; SOUTO, M. S. M. L.; GOMES, M. L. B.; MESQUITA, A. M.** *A utilização das ferramentas da qualidade como suporte a melhoria do processo de produção – Estudo de caso na indústria têxtil*. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2009, Salvador-BA.
- VIEIRA, M. N. C. M.; PANÚNCIO-PINTO, M. P.** *A Metodologia da Problematização (MP) como estratégia de integração ensino-serviço em cursos de graduação na área da saúde*. Medicina (Ribeirão Preto). Online. Vol. 48, n. 3, p. 241-248, 2015.