

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**ESTUDO DE CASO: PROPOSIÇÃO E ANÁLISE DA  
METODOLOGIA PBL EM UMA DISCIPLINA ISOLADA DO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

*Ariane Mateus Cassolo*

**TCC-EP-XX-2014**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**ESTUDO DE CASO: PROPOSIÇÃO E ANÁLISE DA  
METODOLOGIA PBL EM UMA DISCIPLINA ISOLADA DO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

*Ariane Mateus Cassolo*

**TCC-EP-XX-2014**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dr. Márcia Marcondes Altimari Samed

**Maringá - Paraná  
2014**

## DEDICATÓRIA

**“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.**

**José de Alencar**

Dedico este trabalho àqueles que hoje não estão mais conosco.  
Avô João Cassolo  
Tio José Luis Cassolo  
Tio João Cassolo

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, quero agradecer a Deus, por todas as oportunidades as quais ele me ofereceu. Hoje, finalizando mais uma etapa da minha vida, só me cabe agradecer a cada dia mais a realização deste sonho.

Quero agradecer à minha família, em especial ao meu grande mestre, meu Pai, Beto Cassolo, o qual dedicou sua vida pela minha, esteve presente em cada fase e cursou esta faculdade junto comigo. Só nós sabemos o quanto esta vitória é nossa e como o caminho foi longo para chegarmos até aqui! Dedico todos esses anos a você, meu pai! Eu te amo, como se fossemos um só.

Agradeço também à minha mãe, Ana Paula Mateus, pelo carinho que mesmo distante fisicamente, teve por mim durante todos os anos da minha vida. Eu te amo incondicionalmente e tenho muito orgulho da pessoa que é. Agradeço em especial, àquela que fez o papel de segunda mãe e que mesmo, muitas vezes não se lembrando mais de mim, me ama muito e eu também a amo, minha Avó Maria. E como tive muita sorte na vida, agradeço àquela que também cumpre com este papel, Adriana Cassolo, obrigada por cuidar tão bem de mim e das pessoas que eu mais amo no mundo!

Agradeço aos meus irmãos, Letícia Mateus e Leonardo Cassolo, os quais tenho um amor incondicional. À minha Tia Ana Cláudia Mateus, que sempre teve um cuidado especial em cada passo que dei. Ao meu Tio Micael Mateus, por ter sido fonte de inspiração em escolher Engenharia. À minha Avó Iracema Mateus por todo seu amor, carinho e cuidado comigo.

Dedico especialmente àqueles que hoje não estão mais conosco, mas que me amaram e se preocuparam comigo durante todos os momentos em que Deus nos permitiu que estivéssemos juntos, meu Avô João Cassolo, meu Tio José Luis Cassolo e meu Tio João Cassolo.

Agradeço àquele que eu amo muito, que é meu companheiro há vários anos, que aceitou a distância como um obstáculo ao qual nós iríamos encarar, sem que isso nos prejudicasse, fazendo nosso amor amadurecer e fortalecer. Obrigado, meu namorado, Eduardo Dua. Agradeço também toda à sua linda família.

Agradeço minhas companheiras de Maringá, Tássia Canella, aquela que está comigo desde quando cheguei em Maringá, Natália Yukari, nossa mãe durante todos esses anos, Natália Jabir, que mesmo longe esteve presente em grande parte da faculdade. Obrigada, meninas, pela convivência diária. Vocês serão para sempre minha família Maringaense!

Agradeço à Turma 33 pelos cinco anos de companheirismo e convivência diária. As amizades e histórias que ficarão para sempre guardadas no meu coração.

Agradeço em especial, minha orientadora Márcia Samed, pela confiança desde o PIBIC, por estar disposta em me ajudar a todo momento, pela excelente orientação durante todos esses anos. Tenho certeza que cresci muito durante esses cinco anos e você tem uma grande parte nisso. Agradeço também a todos os docentes os quais eu tive a honra de ser aluna.

Quero agradecer ao Paraná, em especial à Maringá. Essa cidade, que mesmo distante de onde morava, me acolheu de uma forma encantadora. Cada dia que passei aqui ficarão na minha memória de uma forma muito especial. Tenho muito orgulho de ser quem eu sou e ter me tornado uma Engenheira de Produção graduada pela Universidade Estadual de Maringá!

Obrigada a todos que direta ou indiretamente fizeram parte desta caminhada!

**Ariane Mateus Cassolo.**

## RESUMO

Está cada vez maior a busca pela qualificação de futuros profissionais das grandes áreas de Engenharia, como a Engenharia de Produção, devido a um mercado que se enquadra em uma realidade cada vez mais competitiva. Diante disto, a Universidade deve assumir esta responsabilidade, por representar o ponto de partida para o conhecimento e para a qualificação, sendo necessário que os docentes se desprendam de métodos tradicionais de ensino e façam o uso de novas metodologias educacionais que estão surgindo, com o objetivo de simular a realidade vivenciada pelos profissionais para que possam ser desenvolvidas as habilidades e competências exigidas. Este trabalho buscou estudar, aplicar e avaliar a metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas, como uma estratégia educacional, servindo de complemento para o ensino que está voltado para o método tradicional. Uma aplicação em seu formato parcial foi desenvolvida para a disciplina Introdução à Engenharia de Produção, do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Estadual de Maringá. Buscou-se avaliar alunos motivados, criativos, com alto poder argumentativo, que cumpram prazos, que tenham facilidades nos trabalhos em equipe, satisfazendo as necessidades de todos os envolvidos. Com os resultados obtidos, concluiu-se sobre a importância de estabelecer e implantar o novo método de ensino mais participativo, visando a melhoria contínua na formação de profissionais cada vez mais qualificados.

**Palavras – Chave:** Engenharia de Produção; Metodologias Educacionais; Aprendizagem Baseada em Problemas; Estratégia Educacional.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	3
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	5
1.3 OBJETIVOS .....	6
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	6
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	6
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	7
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>8</b>
2.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS.....	9
2.1.1 <i>Surgimento da Aprendizagem Baseada em Problemas</i> .....	12
2.2 ASPECTOS FUNDAMENTAIS RELACIONADOS A APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ENSINO .....	13
2.2.1 <i>Papel do professor e do estudante na PBL</i> .....	13
2.2.2 <i>Processo de Aplicação da PBL</i> .....	14
2.2.3 <i>O Problema na PBL</i> .....	15
2.2.4 <i>A Avaliação na PBL</i> .....	16
2.3 PESQUISA BIBLIOMÉTRICA.....	17
2.3.1 <i>Análise Quantitativa</i> .....	18
2.3.2 <i>Análise Qualitativa</i> .....	22
2.3.2.1 <i>Estudo de Caso 01</i> .....	22
2.3.2.2 <i>Estudo de Caso 02</i> .....	24
2.3.2.3 <i>Estudo de Caso 03</i> .....	25
2.3.3 <i>Aplicação do método nas Universidade Internacionais</i> .....	27
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA .....	28
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>31</b>
3.1 METODOLOGIA .....	31
3.2 ESTUDO DE CASO .....	32
3.2.1 <i>Logística Humanitária</i> .....	33
3.2.1.1 <i>Fases da Logística Humanitária</i> .....	36
3.2.2 <i>O Problema</i> .....	36
3.2.3 <i>Estrutura dos Grupos e das Reuniões</i> .....	37
3.2.4 <i>Apresentação e Tempo para o Desenvolvimento</i> .....	38
3.2.5 <i>Acompanhamento</i> .....	38
3.2.6 <i>Metodologia de Avaliação</i> .....	39
3.2.7 <i>Padronização da Metodologia PBL</i> .....	41
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
4.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESULTADOS .....	44
4.2 ANÁLISE QUALITATIVA DOS RESULTADOS.....	51
4.2.1 <i>Saber onde encontrar conceitos de Logística Humanitária</i> .....	52
4.2.2 <i>Utilização dos Sistemas de Informação</i> .....	53
4.2.3 <i>Planejamento, Compra e Distribuição</i> .....	57
4.2.4 <i>Localização</i> .....	59
4.2.5 <i>Centros de Distribuição</i> .....	59
4.2.6 <i>Logística de Abastecimento</i> .....	60
4.2.7 <i>Controle de Estoque</i> .....	60
4.2.8 <i>Infraestrutura</i> .....	61

4.3	SEMINÁRIOS.....	61
4.4	AVALIAÇÃO DO DOCENTE .....	62
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS RESULTADOS .....	64
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>
5.1	CONSIDERAÇÕES.....	65
5.2	CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.....	66
5.3	DIFICULDADES .....	67
5.4	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	67
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: COMPARATIVO PALAVRAS-CHAVE POR PERÍODO.....	19
FIGURA 2: COMPARATIVO PALAVRAS-CHAVE RELACIONADAS A ENGENHARIA POR PERÍODO.....	20
FIGURA 3: QUANTIDADE DE ARTIGOS X PAÍS DE PUBLICAÇÃO .....	21
FIGURA 4: CICLO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS .....	29
FIGURA 5: FASES DA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA .....	36
FIGURA 6: COMUNICAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E BUSCA DE CONHECIMENTOS .....	45
FIGURA 7: ADERÊNCIA AO MÉTODO PBL .....	48
FIGURA 8: CONCEITOS DE LOGÍSTICA HUMANITÁRIA .....	50
FIGURA 9: CADASTRO DE CIDADES EM ÁREA DE RISCO .....	53
FIGURA 10: CADASTRO DE VOLUNTÁRIOS .....	54
FIGURA 11: CADASTRO DE PARCERIA COM AS EMPRESAS .....	55
FIGURA 12: CADASTRO DE DESAPARECIDOS / ENCONTRADOS.....	56
FIGURA 13: ROTAS DE DISTRIBUIÇÃO .....	58

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: QUANTITATIVO GOOGLE ACADÊMICO E PERIÓDICO CAPES .....	18
TABELA 2: ESQUEMA DE AULA .....	26
TABELA 3: SISTEMA DE AVALIAÇÃO .....	27
TABELA 4: COMPARAÇÃO ENTRE LOGÍSTICA HUMANITÁRIA E LOGÍSTICA EMPRESARIAL .....	35
TABELA 5: COMUNICAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E BUSCA DE CONHECIMENTO .....	39
TABELA 6: ADERÊNCIA AO MÉTODO PBL .....	40
TABELA 7: CONCEITOS DE LOGÍSTICA HUMANITÁRIA .....	40
TABELA 8: PADRONIZAÇÃO DA METODOLOGIA PBL .....	41

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior
CIPP	<i>Context, Input, Process, Product</i>
EACH	Escola de Artes, Ciências e Humanidades
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
ENEGEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
ONG	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PCC	Currículo Centrado em Projeto
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
USP	Universidade de São Paulo
SIMPEP	Simpósio de Engenharia de Produção

TCC Trabalho de Conclusão de Curso

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a ABEPRO, o Engenheiro de Produção deve ser capaz de:

“Identificar, formular, solucionar problemas ligados as atividades do projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos econômicos, humanos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento as demandas da sociedade”.

Ainda conforme a ABEPRO, as principais habilidades as quais esse profissional deve desenvolver são: compromisso com a ética profissional, iniciativa empreendedora, disposição para auto-aprendizado e educação continuada, comunicação oral e escrita, capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, capacidade de identificar, modelar e resolver problemas, “pensar globalmente, agir localmente”.

Segundo Marconi (2011), “engenheiros de produção reúnem conhecimentos sobre modernas tecnologias de fabricação e técnicas de gestão, coordenando a integração entre pessoas, materiais, equipamentos e processos, buscando o melhor sistema produtivo”.

A formação do Engenheiro de Produção não tem relação apenas com o conteúdo aprendido em sala de aula, mas com a forma em que o aluno vai abordar e por em prática o que foi aprendido.

Para que todas as habilidades exigidas sejam de fato desenvolvidas, é fundamental que a universidade, principal facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, se envolva integralmente com a educação de seus graduandos. É fato que lecionar apenas pelo método tradicional de ensino resultará em falhas, muitas vezes, difíceis de serem corrigidas. O profissional precisa egressar da Universidade com muitas dessas competências, habilidades e atitudes desenvolvidas. Dessa forma, o objetivo é buscar um novo modelo que incorpore as mudanças tecnológicas e sociais, que atenda ao que o mercado de trabalho está procurando, oferecendo alternativas de valorização do processo de ensino-aprendizagem.

Devem ser esperados desses profissionais, habilidades que abrangem a inteligência, a qualificação profissional, habilidades ao lidar com novos parâmetros sociais, éticos e econômicos.

Para Belhot e Oliveira (2006),

“estudos e aplicações sobre aprendizagem colaborativa, aprendizagem ativa e trabalho em equipe começam a receber cada vez mais a atenção nas diversas áreas da engenharia. Essas estratégias, métodos e técnicas tem em comum o envolvimento de estudantes, despertam o sentido da colaboração, liderança e uma interdependência positiva entre eles”.

É necessário aprender como aprender, a buscar por si só conhecimento, ter autonomia ao reconhecer a dinâmica de uma situação problema e propor soluções lógicas e rápidas, decorrente das mudanças constantes. É necessário lidar com conflitos, ser treinado e saber treinar, ouvir e saber liderar, ser autodidata ao reconhecer a problemática de uma organização constituída em um ambiente dinâmico, inovador, idealizador e mutante.

Dessa forma, destaca-se a importância de atribuir e investir em novos modelos de ensino-aprendizagem e uma formação centrada no estudante. De acordo com Fernandes *et al.* (2010), o docente deve deixar de estar no centro do processo de aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de novas competências, além das técnicas. Não se deve focar apenas na memorização, mas em um conjunto de competências transversais, como a capacidade de comunicação, liderança, gestão de conflitos de tempo e responsabilidade, igualmente das que constituem as procuradas pelas organizações.

O contexto universitário tem sido marcado por mudanças na construção de uma cultura que alinha teoria e a prática. Dessa forma, Bufrem e Sakakima (2003) afirmam que a prática de pesquisa, individual ou coletiva, como forma de adquirir conhecimento, atualizá-lo e transmiti-lo, tem sido valorizada e incentivada nas instituições de ensino superior. Ele justifica essa afirmação ao dizer que esse formato faz com que sejam repensados os modos de ensinar, enquanto estímulo a renovação pedagógica.

Neste contexto, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou como originou *Problem Based Learning* (PBL), tem sido utilizada tornando a solução dos problemas o ponto central das discussões curriculares. O método alia metodologia prática, pesquisa e ensino. Essa proposta prevê domínio dos princípios e conceitos voltados para a habilidade de selecionar e enfrentar questões além da sala de aula. A motivação pela adoção desta metodologia está na

crença da possibilidade de formar pessoas capazes de situarem-se criticamente diante de futuras situações de vida profissional.

Diante disto, o presente trabalho objetiva estudar a PBL em seu formato parcial, justificada pelo fato de por que ela tornou-se importante ao complementar o aprendizado no formato tradicional e desenvolver um *case* a ser aplicado inicialmente na disciplina Introdução a Engenharia de Produção. Os problemas serão desenvolvidos levando em conta o nível em que cada aluno se encontra perante todo o curso de graduação. Diante desta aplicação, pretende-se avaliar juntamente com o docente, a atuação dos alunos e os resultados da aplicação, com relação ao conteúdo e com a adequação ao novo método de ensino. Dessa forma, formalizar e padronizar para trabalhos futuros.

## **1.1 Justificativa**

Segundo Souza *et al.* (2012), no Brasil o ensino básico tem priorizado o preparo de jovens que almejam atuação imediata junto ao mercado de trabalho, quando assim graduados, mas o atual panorama está distante deste objetivo. Na realidade, determinados professores tendem a trabalhar o conhecimento apenas em seu formato teórico, sem apresentar situações práticas em sala de aula, o que dessa forma, os alunos não são estimulados ao ato de aprender a aprender, pois a dinâmica é fator determinante para a edificação da idéia de construção de conhecimento. As instituições de ensino devem ser espaços capazes de privilegiar interações mútuas associadas diretamente com o processo de aprendizagem, fundamentado nos quesitos: educador, educando e contexto social. O conhecimento deve ser constituído de forma crítica e problematizadora, valorizando a capacidade humana de criação.

Diante deste contexto, a Universidade deve investir em novas metodologias de ensino, se desprendendo do modelo tradicional, em que o docente é o centro do processo ensino-aprendizagem e o aluno apenas um ouvinte. Com isso, justifica-se a escolha do estudo e aplicação da metodologia de ensino PBL como forma de solucionar esta realidade.

O papel chave dos engenheiros em uma organização é resolver a maior variedade de problemas. Logo, justifica-se a PBL como importante para futuros profissionais, devido ao fato de que além dos alunos, os engenheiros também são obrigados a lidar com problemas mal estruturados, com informações incompletas.

Na PBL o professor deve trabalhar em busca da realidade dos fatos e fornecer motivos para que o aluno interaja, questione e desenvolva raciocínio lógico e crítico, diante desta problemática. Logo, trata-se de um modelo educacional que objetiva promover o desenvolvimento de habilidades que favoreçam a aprendizagem auto-dirigida, estimule o pensamento crítico, mostre como resolver problemas, enfatize o trabalho em equipe, busque como e onde encontrar conhecimento relevante e principalmente, simule a realidade quando no mercado de trabalho. Assim, esta metodologia, juntamente com outras demais ferramentas, justifica-se como a maneira mais rápida e viável de sanar a problemática vivenciada pelos métodos tradicionais de ensino e alcançar o principal objetivo buscado pelos jovens recém-formados e a universidade: uma posição no mercado de trabalho, engatada ao término de sua graduação.

Logo, justifica-se a escolha do tema pela importância de que o produto final, ou seja, alunos quando ao seu egresso da Universidade, consigam uma posição frente ao mercado de trabalho ou qualquer que seja sua escolha. Para que essa decisão fosse tomada, algumas perguntas foram feitas:

- Os conhecimentos aprendidos durante a graduação correspondiam aos conhecimentos necessários a atuar no mercado de trabalho?
- Quando estes profissionais viessem a ser necessários, estariam prontos para atuar de forma individual, sem apoio como durante a graduação?
- As universidades estão construindo engenheiros capazes e com todas as habilidades necessárias?

Muito se ouve sobre pontos falhos durante a graduação e na oportunidade de solucionar, pelo menos algumas dessas inquietações, optou-se por desenvolver uma pesquisa e implantar o produto desta, para que práticas possam ser instruídas, com isso, habilidades desenvolvidas em alunos de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá. Desse modo, pretende-se desenvolver uma cartilha como formalização e padronização, para que docentes possam segui-la e continuar desenvolvendo pesquisas e aplicações da ferramenta PBL.



## **1.2 Definição e delimitação do problema**

Muito se sabe que a maioria das escolas de engenharia segue sua forma de ensino neste modelo, de forma linear, expositiva e com alta carga horária, o que pode desenvolver os questionamentos e limitações dos engenheiros juniores. É necessário que o ensino esteja direcionado a satisfazer as necessidades dos alunos, simulando situações reais, o que desenvolve um olhar crítico, criativo, de liderança, responsabilidade, atitude, entre outras habilidades e competências almejadas pelas organizações. Seja qual for o segmento, serão buscados profissionais com esse perfil. Alunos recém formados disputam vagas com aqueles mais experientes, cabendo a universidade ser a responsável por desenvolver as habilidades essenciais.

De acordo com a problemática apresentada, o presente trabalho está inserido em um ambiente que tem o intuito de buscar soluções para tal. Será desenvolvida uma prática a ser aplicada aos alunos da disciplina Introdução a Engenharia de Produção, do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Estadual de Maringá. Esta disciplina é ministrada no primeiro ano da graduação, logo, delimita-se o conhecimento destes alunos aos temas propostos. Serão desenvolvidos problemas que se enquadrem ao nível de conhecimento destes alunos, que pouco ou nada sabem sobre o tema em questão.

A disciplina, inicialmente escolhida, é a única que aborda a Engenharia de Produção no primeiro ano, logo, possui caráter informativo. Não será objetivo da prática que os alunos entendam a fundo a teoria necessária para solucionar o problema, mas que desenvolvam habilidades e atitudes desde o início, podendo dessa forma, estar presente diante da realidade vivenciada pelos engenheiros.

Dessa forma, com um planejamento realizado com o docente da disciplina, o problema será aplicado com tempo de entrega estipulado. Os trabalhos deverão ser realizados fora da sala de aula, podendo o docente disponibilizar algumas aulas com a finalidade de solucionar as dúvidas.

Pretende-se desenvolver, baseado em uma pesquisa com a elite do tema, situações problemas do cotidiano dos alunos, para que eles sejam responsáveis por buscarem as melhores soluções. Com isso, serão capazes de trabalhar em equipes, dividir tarefas, ter responsabilidade,

desenvolver a oratória ao se apresentar perante os demais, defender seu ponto de vista, desenvolvendo seu senso crítico e argumentativo.

### **1.3 Objetivos**

O presente tópico tem por finalidade apresentar o objetivo macro do TCC, juntamente com seus objetivos específicos, necessários para seu alcance.

#### ***1.3.1 Objetivo geral***

Estudar, aplicar e avaliar o processo de implementação da metodologia *Problem Based Learning*, em seu formato parcial, em uma disciplina isolada do curso de Engenharia de Produção.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

De acordo com o objetivo geral, elencam-se os principais objetivos específicos:

- Estudar a estrutura e a dinâmica da PBL;
- Desenvolver uma pesquisa bibliométrica para encontrar a elite de pesquisa;
- Planejar as atividades referentes à implantação da PBL em uma disciplina;
- Investigar os aspectos institucionais, culturais e individuais do contexto de implementação;
- Investigar as aulas da disciplina em que o problema foi aplicado;
- Elaborar os procedimentos da implantação;
- Desenvolver um diagnóstico e propor soluções para as dificuldades encontradas durante a investigação;
- Avaliar a abordagem na perspectiva dos alunos e dos docentes;

- Formalizar a metodologia desenvolvida para que possa ser replicada em outras unidades curriculares.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho inicia com uma introdução sobre o tema estudado, seguida pela justificativa em estudá-lo, qual o problema encontrado e quais são os objetivos (geral e específicos) buscados.

O segundo tópico buscou contextualizar o tema principal, o método da PBL, com seu histórico, aspectos fundamentalmente envolvidos, como os diferentes papéis (professor e aluno), o processo de aplicação e de avaliação, o que é e como deve ser elaborado um problema nesta metodologia. No mesmo item, é apresentado uma pesquisa bibliométrica que almeja, de uma forma quantitativa, encontrar a elite de pesquisa e se basear nos estudos de caso e aplicações já realizadas, nacional e internacionalmente.

No terceiro tópico é apresentado o desenvolvimento do trabalho, ou seja, o estudo de caso desenvolvido para ser aplicado na disciplina Introdução a Engenharia de Produção do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Estadual de Maringá. Com isso, será composto por uma revisão sobre o estudo de caso, apresentação do tema proposto como os conceitos da logística humanitária, o problema a ser aplicado e a forma como os alunos serão avaliados.

O quarto tópico apresentará os resultados encontrados com a prática, avaliando quantitativamente e qualitativamente, além da análise feita pela docente da disciplina.

No quinto tópico serão feitas as considerações finais, subdivididas em Considerações, Contribuições para o ensino, Dificuldades e Sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para Mills e Treagust (2003), a profissão do engenheiro lida constantemente com a incerteza, com dados incompletos, conflitos, tempo crítico, tudo isso em um ambiente dinâmico. Logo, algumas das principais preocupações quanto aos graduados em engenharia, é o fato da necessidade em desenvolver habilidades pessoais fundamentais a profissão. Dentre essas habilidades, podem-se destacar: forte comunicação, trabalho em equipe, visão ampla das questões que envolvem a profissão (sociais, ambientais e econômicas).

Para Williams *et al.* (2013):

“Ao longo dos últimos anos, a velocidade dos desenvolvimentos tecnológicos aumentou drasticamente, colocando docentes e alunos de engenharia perante o desafio de se prepararem para acompanhar estes desenvolvimentos de forma adequada, o que necessariamente envolve o desenvolvimento de competências transversais e de auto aprendizagem”.

De acordo com Neves *et al.* (2011), na perspectiva da psicologia cognitiva, a aprendizagem acontece por meio da autorregulação, envolvendo uma combinação de habilidades e estratégias de aprendizagem cognitivas e metacognitivas e da motivação para a autonomia. Devem haver iniciativas que possibilitem ao aluno fortalecer a sua capacidade de aprender, tanto por orientações do professor, quanto por seu próprio monitoramento, principalmente nos cursos superiores o que sugere uma investigação sobre as ações empreendidas pelos estudantes em prol do próprio conhecimento.

Costa *et al.* (2010), apresentam quais são os novos pilares no novo conceito de educação, contido no relatório da Comissão Internacional sobre Educação no Século XXI da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e a Cultura. Este relatório define o maior objetivo da educação, ou seja, promover o desenvolvimento humano por meio da construção, pelas pessoas, de competências e habilidades que os permitam alcançar seu desenvolvimento pleno e integral: aprender a conhecer, fazer, conviver e ser.

Atualmente justificada como referência educacional, segundo Souza *et al.* (2012), a PBL vem se consolidando com excelente alternativa de renovação metodológica frente ao desgastado sistema educacional, sendo adaptada as novas exigências educacionais com ênfase na

realidade institucional. Esta aponta caminhos alternativos e mais coerentes frente as novas exigências e transformações sociais.

## **2.1 Aprendizagem Baseada em Problemas**

De acordo com Bufrem (2003), “a PBL apresenta situações-problemas aos estudantes que, tendo despertada a curiosidade para investigar, devem esgotar o assunto em todos os seus aspectos, enquanto adquirem conhecimentos e compreensão de conceitos fundamentais”.

De acordo com Cassolo e Samed (2013),

“a PBL abrange qualquer ambiente de aprendizagem no qual o problema o conduz. Nesses ambientes, os estudantes atuam como profissionais e precisam enfrentar os problemas como eles realmente são. Esses problemas são apresentados com informações insuficientes, para que os alunos desenvolvam o melhor caminho para chegar à melhor solução, não sendo esta uma resposta final e única, sendo o professor um facilitador dos mesmos”.

De acordo com Souza *et al.* (2012), a PBL constitui-se em um planejamento didático-pedagógico voltado ao aluno, que encara a apresentação do problema como elemento motivador e integrador do conhecimento, desenvolvendo competências para sua resolução. Assim, essa estratégia surge como forma de melhorar o processo de ensino tradicional, minimizando o desinteresse dos alunos e melhorando o papel do professor.

Prince e Felder (2006) definem a PBL como:

“um projeto que começa com uma atribuição para realizar uma ou mais tarefas que levam à produção final de um projeto, um modelo, um dispositivo ou uma simulação de computador. O ponto culminante do projeto é, normalmente, a apresentação oral de um relatório que descreve os procedimentos utilizados para produzir o produto e que apresenta os resultados”.

Conforme Schmidt *et al.* (2011), a PBL deve ser desenvolvida em grupos pequenos, para facilitar a construção de um teoria ou um modelo mental para explicar o problema como um todo. Como os alunos são motivados, eles se tornam mais facilmente capazes de identificar as lacunas em seu conhecimento prévio, permitindo que uma melhor aprendizagem ocorra, definindo-a como “ativação – elaboração”.

Segundo Amamura *et al.* (2008) o objetivo principal da PBL é “levar os estudantes a analisarem um problema e provocar a investigação da sua solução. A técnica desenvolve a criatividade e o espírito crítico do aluno, confere autoconfiança”.

Para Martins (2013), ela aborda metodologias de ensino em que o aluno possa aprender através da dúvida, do questionamento, deixando de lado o papel do receptor e tornando-se o construtor do próprio conhecimento, entendendo assim a importância no processo da construção e as implicações que seus atos geram nas atividades educativas.

Ribeiro (2008) afirma que a PBL torna-se muito importante a medida que escolas de engenharia necessitam promover habilidades (trabalho em grupo, comunicação oral, escrita e resolução de problemas) e atitudes (ética, responsabilidade profissional e social, adaptabilidade e disposição para a aprendizagem contínua e autônoma), além de garantir base conceitual sólida aos alunos.

De acordo com Echavarría (2010), na PBL o problema é o ponto de partida do processo de aprendizagem. Ela é centrada nos alunos, considerando que eles usam suas próprias experiências particulares e interesses, é baseada em atividades porque requer a tomada de decisões e pesquisa por parte dos alunos e é baseada na aprendizagem em grupos, pois devido ao processo ser realizado em equipe, eles aprendem juntos. A PBL enfatiza diferentes aspectos da estrutura, processo e metas, os quais permitem uma distinção vital entre o método e as estratégias que utilizam a solução de problemas e a abordagem baseada na investigação.

Walker e Leary (2009) definem a PBL de acordo com seus objetivos educacionais: estrutura caminhos que suportam a solução de problemas, é o processo de raciocínio para resolver problemas, desenvolve competências para aprendizagem auto-dirigida e traz maior motivação para aprendizagem. É um método que permite a livre investigação, sendo o professor apenas um facilitador que tem objetivo de guiar os alunos, buscando o conhecimento prévio.

Os componentes da PBL são basicamente a entrega de um problema mal estruturado aos alunos que deverão resolvê-los, gerando não só pensamentos sobre a causa do problema, mas sobre como resolvê-lo. Além disso, a PBL é uma abordagem centrada no aluno, o qual determina o que precisa aprender, definindo as lacunas de conhecimento, buscando a forma de adquirir os conhecimentos em falta (STROBEL e BARNEVEL, 2009).

Schmidt *et al.* (2011) definem que o problema na PBL deve ser autêntico, interessante e adaptado ao nível de conhecimento prévio dos alunos, que os envolva na discussão e os leve a identificar questões de aprendizagem adequadas.

Conforma Batista (2009), a PBL parte de problemas que objetivam gerar dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais, que provocam as reflexões necessárias a busca de adequadas escolhas e soluções criativas. O autor pontua as principais características da PBL como: aprendizagem significativa, indissociabilidade entre teoria e prática, respeito a autonomia do estudante, trabalho em pequeno grupo, educação permanente e avaliação formativa.

De acordo com Souza *et al.* (2012), alunos submetidos a PBL recordam os assuntos estudados aproximadamente 60% mais quando comparados ao método tradicional. Diante do contexto dessa ferramenta, os alunos são estimulados a trabalhar e desenvolver habilidades e competências essenciais, além de, ao receber o problema e ter como objetivo solucioná-lo, o estudante: estabelece objetivos, escolhe estratégias e avalia o problema no processo educacional. Assim, a PBL permite a aprendizagem contextualizada, facilitando a recordação e aplicação das informações em qualquer área de conhecimento.

Cardoso e Lima (2010) apontam as principais vantagens de se utilizar o método, como: os estudantes tornam-se ativamente engajados no aprendizado, são obrigados a assumir responsabilidades na sua própria aprendizagem, o que geralmente aumenta a motivação; ativa conhecimentos prévios; aumenta o pensamento crítico; estudantes tendem a ser mais competentes na habilidade de busca de informação do que estudantes de métodos tradicionais; relacionamento com situações da vida real; promove dinâmica em grupo, possibilitando com que os alunos desenvolvam habilidades de confronto e persuasão.

Para Saraiva Júnior (2011), os principais pontos fortes ao se aplicar estudos de caso no processo de aprendizagem são: proporcionar que o estudante entre em contato com uma

situação real e realize uma análise da situação, levando em conta diversos componentes; incentivar o estudante a buscar informações para resolver a situação problema; proporcionar que o estudante aplique as teorias aprendidas na situação problema, integrando teoria e prática; proporcionar que o estudante trabalhe em equipe; oferecer a experiência de desenvolver a capacidade de analisar problemas, encaminhar soluções e se preparar para enfrentar situações reais e complexas, mediante a aprendizagem em uma ambiente não ameaçador (sala de aula); auxiliar na compreensão de como os professores pensam sobre a resolução de problemas reais; auxiliar no aprendizado de questões específicas e refletir profissionalmente sobre problemas práticos.

Segundo Afonso *et al.* (2007), o dinamismo característico deste método obriga a uma atitude proativa e de *feedback* contínuo. Para que estas respostas sejam ágeis e atendam as solicitações no tempo proposto, o apoio tecnológico também deve ser investigado de forma a dar suporte à formação dos estudantes.

### **2.1.1 Surgimento da Aprendizagem Baseada em Problemas**

De acordo com Soares e Araújo (2008), PBL surgiu no final dos anos 60, na *McMaster University Medical School*, Canadá, e, em pouco tempo, difundiu-se pelo mundo, em várias Universidades, principalmente nas escolas de Medicina. No Brasil, alguns exemplos também são observados como: UNIFESP, UEL, UFScar e em todos os cursos da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP.

De acordo com Ribeiro (2005), sua criação foi inspirada no método de estudos de caso da escola de Direito da Universidade de *Harvard*, nos EUA, na década de 1930 e no modelo desenvolvido na Universidade *Case Western Reserve* (EUA) para o ensino de medicina, no ano de 1950. A sua implementação na Universidade de *McMaster* veio decorrente a insatisfação dos alunos frente a quantidade de assuntos a prática médica, além do fato dos formandos estarem deixando o curso com muitos conceitos, mas com poucos comportamentos e estratégias associados a aplicação de informações a um diagnóstico.

Para Ribeiro (2008), é possível encontrar implantações da PBL em áreas distintas, como na engenharia, que já existe a um bom tempo, muitas vezes sendo chamada de “aprendizagem baseada em projetos”.



Portanto, a PBL tem se modificado e sido adaptada a diferentes áreas, além da medicina. Hoje em dia, tornou-se uma das principais ferramentas utilizadas como estratégias de ensino e pode ser muito bem aplicada nas mais diversas áreas, com os mais diferentes alunos. Frente ao seu principal objetivo, desenvolver habilidades práticas importantes, pode muito bem ser usada em diferentes áreas, como a Engenharia de Produção.

## **2.2 Aspectos fundamentais relacionados a aplicação do método de ensino**

### ***2.2.1 Papel do professor e do estudante na PBL***

Para Moraes e Manzini (2006), “a PBL representa uma perspectiva de ensino-aprendizagem ancorada no construtivismo, na (re) construção dos conhecimentos, cujo processo é centrado no estudante”. Ainda conforme o autor, para que as diferentes aprendizagens possam ocorrer, os estudantes devem ser divididos em grupos, auxiliados por um docente-tutor, deixando o professor de assumir o papel de transmissor do conhecimento, assumindo o papel de facilitador da aprendizagem, promovendo a reconstrução de novos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, a partir do conhecimento prévio dos estudantes. Dessa forma, os estudantes defrontam-se com situações problemas elaboradas pelos professores, com o objetivo de desafiar a aprendizagem em busca da compreensão e explicação do problema.

De acordo com Cyrino (2004), para um aprendizado de conteúdos cognitivos e integração das disciplinas, o professor deverá ser criativo e se preocupar não só com o “que”, mas com o “por que” e o “como” o estudante aprende.

Segundo Pereira *et al.* (2007), o tutor tem fundamental importância no processo, tendo como atribuições: ajudar o coordenador com a dinâmica do grupo e na administração do tempo, estimular os membros do grupo a participar, assegurar que o grupo atinja os objetivos de aprendizagem propostos e avaliar a performance individual e do grupo. O autor define quais são as principais contribuições aos estudos quando o docente implanta este tipo de aprendizagem, sendo elas: motivação e responsabilidades dos estudantes, contato precoce dos estudantes com as atividades fins, trabalho em equipes, assistência individualizada que permite sanar as dúvidas de forma eficiente, avaliação permanente tanto do tempo cognitivo como das competências e habilidades, aprendizagem contextualizada na realidade da sociedade, metas preestabelecidas e mensuráveis de aprendizagem, entre outras.

### ***2.2.2 Processo de Aplicação da PBL***

Carvalho Junior (2003) listou as principais etapas do processo: (i) Clarificar os termos não compreendidos; (ii) Definir o problema; (iii) Analisar o problema; (iv) Formular os objetivos de aprendizagem; (v) Coletar as informações adicionais fora do grupo, (vi) Sintetizar e testar as informações recém adquiridas.

Ribeiro (2008) define os seus passos para implantação:

- Passo I: o ciclo se inicia com a apresentação do problema, o qual deve ser analisado e definido pelo grupo;
- Passo II: Deve-se delegar a definição do problema aos alunos;
- Passo III: Após análise, os alunos discutem o problema, levantando hipóteses para suas causas;
- Passo IV: os alunos devem levar em conta conceitos e teorias apresentados durante a graduação;
- Passo V: o grupo deve planejar o trabalho, ou seja, definir quais os pontos serão prioritários, quem irá pesquisá-los, quais fontes serão utilizadas, quando, como e onde as novas informações serão compartilhadas;
- Passo VI: os alunos buscam os conceitos e informações de forma autônoma;
- Passo VII: realização de reuniões;
- Passo VIII: atingir uma solução a qual o grupo considerar satisfatória;
- Passo IX: entrega de um documento concreto e apresentação aos demais alunos;
- Passo X: os alunos devem avaliar o processo, produto, trabalho em grupo, seu próprio desempenho e dos demais integrantes. Nesta etapa, avaliação aos pares e auto-avaliação tornam-se essenciais.

### ***2.2.3 O problema na PBL***

Na escolha dos problemas, segundo Ribeiro (2005), um dos critérios que mais afeta o PBL é o grau de estruturação. Quanto menos estruturado o problema, ou seja, com informações insuficientes e perguntas não respondidas, maior as chances de desenvolver habilidades de solução de problemas. O problema empregado nesse tipo de aprendizagem deve ser real ou uma simulação próxima da realidade, abrangendo várias áreas de conhecimento.

Para Soares e Araújo (2008), “a PBL é centrada no estudante e inicia-se com um problema real ou simulado, procurando estimulá-lo a solucionar o problema em questão, por meio do desenvolvimento de habilidades e atitudes positivas e pensamento crítico”.

Lima e Linhares (2008) sugerem que o problema deve atender os seguintes princípios: (i) conter descrição neutra do acontecimento; (ii) conduzir a atividade de resolução de problemas pelos alunos; (iii) formulados de uma situação concreta quanto possível, (iv) ter grau de dificuldade adaptado ao conhecimento prévio de cada estudante.

Ribeiro (2005) define que as principais diferenças em relação às abordagens convencionais são: o ensino é centrado no estudante e o professor passa a ser um facilitador da aprendizagem; usa de problemas para iniciar, direcionar, motivar e focar a aprendizagem.

Dessa forma, para Soares e Araújo (2008) um bom problema é aquele que motiva o estudante a pesquisar e estudar, pois, por meio dos problemas desenvolvidos, a PBL consegue levar o estudante a ser agente ativo no ensino, dono de sua aprendizagem de maneira contínua e capaz de um raciocínio crítico-analítico.

Segundo Moraes e Manzini (2006), o problema deve refletir o cotidiano da prática profissional, deve antecipar o acontecimento dos futuros profissionais que estão se preparando para atuar, permitindo reflexão contextualizada sobre a temática, selecionando recursos educacionais, buscando informações e avaliando as críticas e aplicações.

Independentemente do formato adotado, segundo Escrivão Filho e Ribeiro (2008) o problema na PBL deve necessariamente apresentar algumas características como: (i) deve ser de fim aberto, ou seja, comportar várias respostas igualmente válidas (mesmo não havendo uma resposta correta única, haverá uma melhor solução); (ii) deve ser relevante ao exercício profissional dos alunos; (iii) deve ser típico, ou seja, pode ser facilmente encontrado na

prática profissional. Os problemas na PBL devem ser reais ou potencialmente reais e envolver, explícita ou implicitamente, muitas das variáveis sociais e ambientais inerentes ao contexto profissional real. No entanto, apesar de sua similaridade com os problemas da vida real, os problemas PBL devem ser condizentes com o nível cognitivo/motor/afetivo dos alunos. Isto é, devem ser concebidos de forma a desafiar a capacidade intelectual/emocional e a destreza dos alunos, mas sem frustrar sua capacidade de resolvê-los. Ademais, o problema na PBL deve sempre gerar um produto concreto, o que facilita sua apreciação pelos próprios alunos.

#### ***2.2.4 A Avaliação na PBL***

Gomes (2011) descreveu as principais queixas dos docentes referente a aplicação e conseqüente, avaliação dos trabalhos em equipe. São elas: “a participação dos alunos é muito diferente quando da realização do trabalho e não tem como avaliar essas diferenças”; “alguns alunos mais esforçados acabam realizando o trabalho todo e os mais folgados acabam também recebendo a nota integral”; “os alunos mais preguiçosos acabam tirando notas altas por conta do trabalho de outros alunos mais esforçados”. Dessa forma, torna-se importante adotar vários meios para a avaliação seja feita corretamente, devendo o docente avaliar o produto, os alunos avaliarem o grupo e se auto-avaliarem e ambos avaliarem o processo e o trabalho final.

O processo de avaliação do desempenho dos alunos tem sido objeto de estudos e reflexões já por várias décadas, e logicamente muitos progressos já se podem notar ao observarmos a prática dos nossos professores, no entanto muita coisa, ainda está por se fazer.

Afonso *et al.* (2007) definiram os principais cargos e funções ao desenvolver uma prática na PBL, são eles: (i) Tutor: função de estimular, coordenar a dinâmica, evitar desvios nas discussões, controlar o tempo, avaliar a performance do grupo e dos membros individualmente; (ii) Coordenador: tem função de liderar a equipe, estimular os membros, manter a dinâmica do grupo, administrar o tempo, assegurar que o secretário cumpra com seu dever; (iii) Secretário: responsabilidade de anotar termos desconhecidos, problemas identificados, formulações e hipóteses oferecidas, ordenar as idéias do grupo e elaborar o relatório final. Aos demais estudantes, cabe dar seqüência aos passos estabelecidos e cumprir com seus deveres.

### 2.3 Pesquisa Bibliométrica

Segundo Araújo (2006), entende-se por bibliometria a técnica quantitativa e estatística que mede os índices de produção e disseminação do conhecimento científico.

De acordo com Muniz Jr. *et al.* (2011), o ato da pesquisa acadêmica é fundamentado em revisões teóricas, ou seja, é possível fazer uma análise crítica sobre todos os trabalhos publicados sobre o tema. Com isso, é possível levantar o que já foi publicado e mapear quem já escreveu e o que já foi escrito, o que gera uma sustentação para o desenvolvimento de novos trabalhos. Também é possível, com o uso da bibliometria, saber quais são os principais trabalhos publicados sobre o tema. Os pesquisadores podem usar métodos bibliométricos para avaliar a influência de um autor, por exemplo, ou para descrever a relação entre dois ou mais autores ou obras, por meio de citações, que tem a idéia de que os autores citam artigos que consideram importantes para o desenvolvimento de suas pesquisas e por meio de cocitações, que indica o número de artigos que foram citados.

Guedes e Borschiver (2012) definem que a bibliometria estuda os atributos de uma unidade de literatura, que existe em forma publicada, isto é, artigos de periódicos e livros, é estudado em termos estatísticos. Publicações, autores, palavras-chave, usuários, citações e periódicos são alguns dos parâmetros observáveis em estudos bibliométricos da literatura. Esses estudos tentam quantificar, descrever e prognosticar o processo de comunicação escrita.

Logo, a utilização da técnica bibliométrica, justificou-se pela importância de se encontrar os principais artigos científicos publicados nos principais periódicos científicos, para que fosse possível, não só encontrar a elite de pesquisa no tema PBL, mas qual a relação entre os autores. Com isso, foi feito um refinamento da pesquisa, para que a partir dessa etapa o desenvolvimento fosse baseado nos principais autores e publicações.

Os principais objetivos em realizar a pesquisa bibliométrica foram estudar e ter como referência quais são os principais autores que publicam sobre PBL, principalmente na área de Engenharia de Produção, qual a forma que eles abordam esse tema, como são desenvolvidas as aplicações em outros países, entre outros, para que se pudesse desenvolver a revisão de literatura deste trabalho.

Os artigos analisados foram encontrados nas bases de dados definidas ao início da pesquisa, disponíveis na internet, sendo eles os periódicos da CAPES e *Google* acadêmico. O critério

para seleção dos artigos foi utilizar as terminologias: “*Problem Based Learning*”, “*Problem Based Learning in Engineering Education*” e “*Problem Based Learning in Industrial Engineering*”, “Aprendizagem Baseada em Problemas”, “Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia” e “Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia de Produção”, terminologias essas estipuladas ao início da pesquisa bibliométrica.

Para que fosse possível localizar apenas um grupo de artigos publicados sobre o tema, foi-se estipulado como período de busca os últimos onze anos. Por se tratar de uma pesquisa muito ampla, optou-se por excluir os artigos que citavam a PBL de uma forma geral, aplicada a outros cursos. Refinou-se a pesquisa, sendo armazenados apenas aquelas que tratavam da PBL na engenharia. Durante a fase de pesquisa, determinou-se um período de busca entre 2002 a 2013.

Primeiramente, foi realizada a pesquisa em seu aspecto quantitativo, para que em seguida, após o refinamento descrito, pudessem ser desenvolvidas conclusões a respeito, em seu aspecto qualitativo.

### 2.3.1 Análise Quantitativa

Para a análise quantitativa, foram pesquisadas nas bases de dados definidas as palavras chaves escolhidas. A Tabela 1 apresenta esses resultados. Ela está estruturada pelas palavras –chaves na vertical e as bases de dados na horizontal.

TABELA 1 – Quantitativo Google Acadêmico e Periódicos Capes

<b>PALAVRAS - CHAVE</b>	<b>GOOGLE ACADÊMICO</b>	<b>CAPES</b>
“ <i>Problem Based Learning</i> ”	<b>92.300</b>	<b>10.879</b>
“ <i>Problem Based Learning in Engineering Education</i> ”	<b>175</b>	<b>0</b>
“ <i>Problem Based Learning in Industrial Engineering</i> ”	<b>16</b>	<b>1</b>
“Aprendizagem Baseada em Problemas”	<b>2373</b>	<b>83</b>

“Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia”	<b>5</b>	<b>1</b>
“Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia de Produção”	<b>1</b>	<b>0</b>

Fonte: O Autor.

A principal base de dados utilizada foi o “*Google Acadêmico*”, por conter um maior número de documentos referente ao tema pesquisa, além de uma maior facilidade em refinar a pesquisa quanto ao ano de publicação para que melhores conclusões pudessem vir a ser realizadas.

A Figura 1 mostra os títulos encontrados nesta base de dados, referente ao ano de publicação, dentro do período de 2002 a 2013.

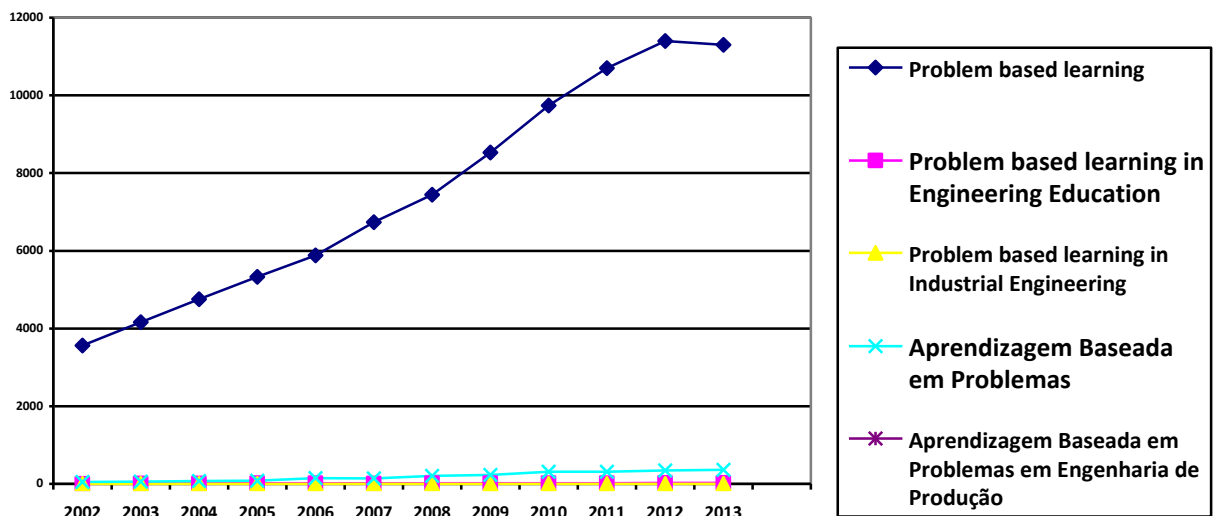


FIGURA 1 – Comparativo palavra-chave por período

Fonte: O Autor.

A palavra-chave “*Problem Based Learning*” apresentou o maior número de publicações durante todo o período pesquisado, se destacando das demais buscas.

Desta forma, é evidente o fato da PBL ser aplicada em todas as áreas de ensino, não se restringindo apenas a saúde, em que foi criada. Conforme foi realizado o refinamento da pesquisa em sua aplicação na área da engenharia, primeiramente de uma forma geral, após

especificamente na engenharia de produção, o número de publicações diminuiu. Desta forma, a Figura 2 apresenta a mesma pesquisa, mas comparando as publicações nas áreas da engenharia por ano.

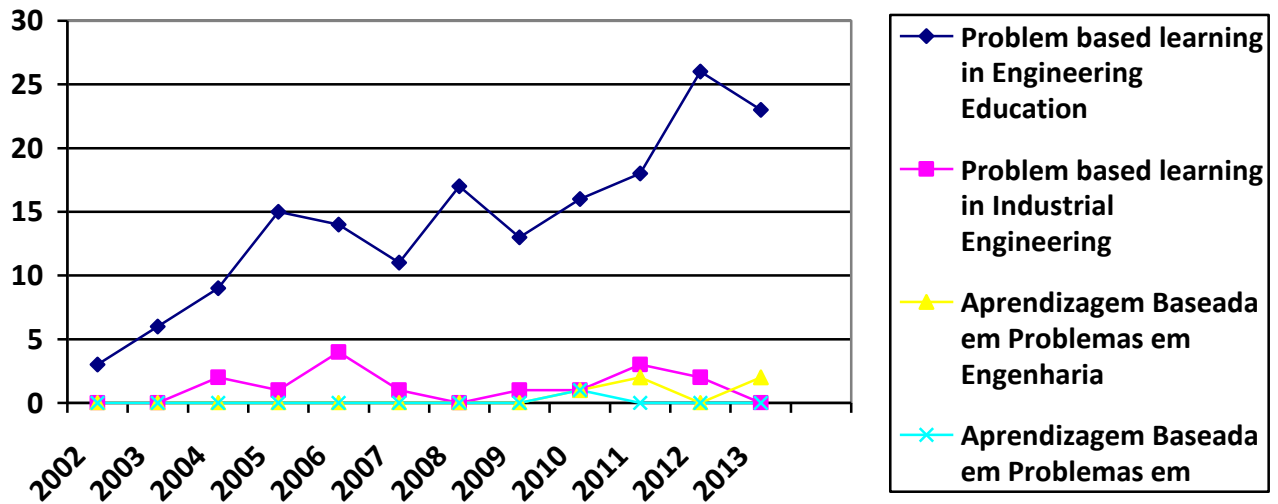


FIGURA 2 – Comparativo palavras-chave relacionadas a Engenharia por período

Fonte: O Autor

Logo, o ano com maior número de publicações com o tema “*Problem Based Learning in Engineering Education*” foi 2012, com 26 artigos, ou seja, 14,85% do total do ano. É visível o aumento das publicações com esta palavra-chave, com algumas quedas de 2005 a 2007, 2008 a 2009 e 2012 a 2013.

Com relação a palavra-chave “*Problem Based Learning in Industrial Engineering*”, segunda com o maior número de publicações, é visível que em 2006, de acordo com a base de dados do “*Google Acadêmico*”, foi o ano com maior quantidade de publicações, representando 25% de seu total, seguida do ano de 2011 com 18,75% do total de publicações.

Quando a pesquisa foi realizada em português, nota-se uma baixa quantidade de publicações relacionadas a aplicação do método nas engenharias. Foi possível observar que a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), no estado de Minas Gerais, já publicou vários artigos sobre a PBL aplicada na Engenharia.

Diante de toda a coleta de dados e artigos, foram selecionados aqueles pertinentes ao estudo em questão, com o objetivo de servir de base para o estudo e a aplicação do método da PBL.



Artigos relacionados as áreas da saúde, humanas e outras áreas que não possuem relação direta com as engenharias, foram consultados apenas com o objetivo de analisar a revisão de literatura destes, buscando pesquisas quanto ao início da PBL no mundo e no Brasil, quais as universidades fazem uso do método e outros conceitos importantes relacionados ao tema em questão.

Foram armazenadas publicações nacionais e internacionais em uma base de dados pessoal, referente a todas as palavras-chave. Das publicações internacionais, foram armazenadas 27 e nacionais 25, totalizando 52 publicações. Esse refinamento foi feito a partir de uma análise inicial do artigo em questão e posterior julgamento quanto a sua importância para a pesquisa.

A Figura 3 apresenta a quantidade de artigos dos autores e respectivos países. As legendas Q1, Q2, Q3, (...), representam, respectivamente, “Quantitativo Brasil”, “Quantitativo Dinamarca”, “Quantitativo Estados Unidos”, e assim sucessivamente. Eles estão listados e apresentados por ordem decrescente de publicação.

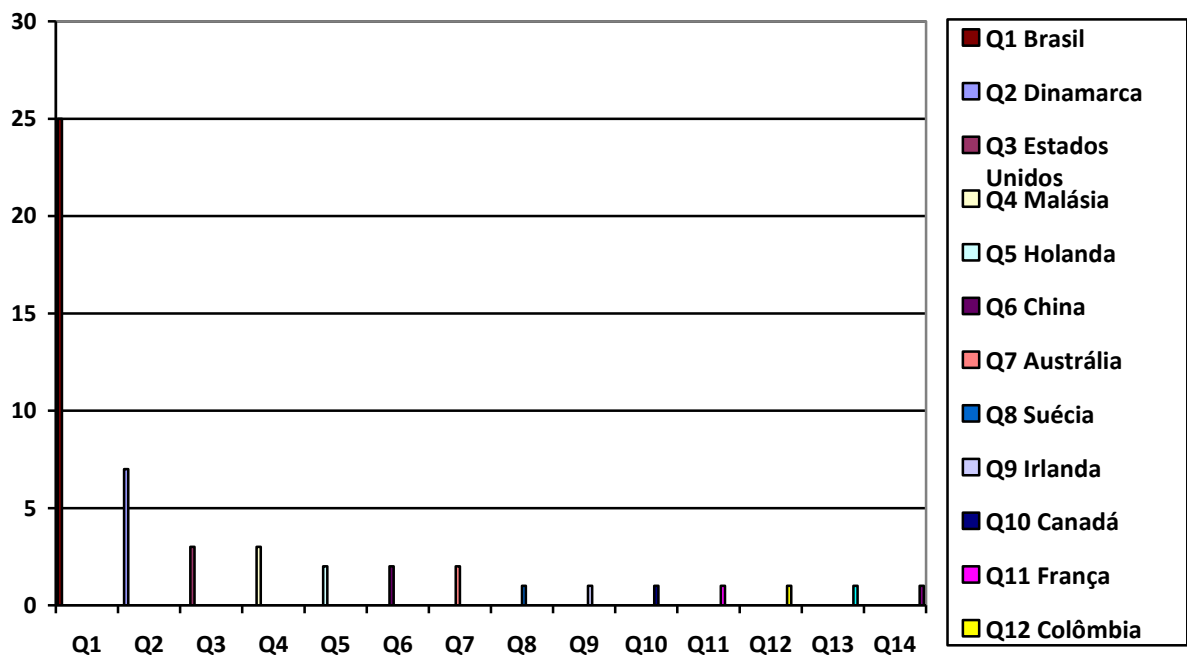


FIGURA 3 – Quantidade de artigos X país de publicação

Fonte: O Autor

Por ter-se buscado fonte para o desenvolvimento de um estudo de caso aplicado na UEM, justifica-se o maior número de artigos serem do Brasil, devido a estes alunos pertencerem a

mesma cultura, com grade curricular semelhante e problemas enfrentados, seja quanto a cultura organizacional da universidade ou quanto as dificuldades do mercado de trabalho, também semelhantes.

### ***2.3.2 Análise Qualitativa***

Para realização da análise qualitativa, foram selecionadas apenas as publicações com relação direta com a engenharia, principalmente as áreas relacionadas a Engenharia de Produção. Desta forma, neste tópico serão apresentados alguns estudos de caso, considerados relevantes e importantes para o desenvolvimento do próprio estudo de caso deste trabalho.

#### ***2.3.2.1 Estudo de Caso 01***

##### **Cassolo e Samed (2013)**

O estudo de caso foi publicado no Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), realizado na Universidade Estadual Paulista (UNESP) no ano de 2013. Este artigo tem como título “Aprendizagem Baseada em Problemas: Relato de uma Experiência de Aplicação do Método de Ensino no Curso de Engenharia de Produção”.

O artigo apresenta uma breve contextualização sobre o tema em questão, seguido de um estudo de caso, aplicado na disciplina “Introdução a Engenharia de Produção”, na UEM, com o tema gestão de operações.

O estudo de caso relatou uma situação enfrentada pelos alunos, sobre o fechamento do Restaurante Universitário para reformas, que tem deixado de servir mais de três mil refeições diárias entre alunos, técnicos e docentes, além da população local. Com isso, o estudo sugeriu que estes alunos desenvolvessem soluções para tal problemática, decorrente de um empresário da região estar interessado em atender esta demanda. Para isto, os alunos deveriam estudar todos os aspectos relacionados a abertura de um novo comércio, além do planejamento estratégico, tático e operacional.

Os grupos foram estruturados entre um líder, relator e demais colaboradores. Como acompanhamento, os alunos tiveram reuniões semanais com professor / tutor, orientação suplementar *via* monitoria, *email* e outras ferramentas de comunicação. Como forma de avaliação, os alunos tiveram que entregar além do projeto final (escrito e apresentação), as atas das reuniões e um relatório de desempenho, em que cada aluno deveria se auto-avaliar e avaliar os demais membros da equipe. Todas essas ferramentas objetivaram o caminho correto na avaliação individual dos alunos.

Ao término do trabalho, os alunos receberam um questionário que abrangia questões referentes a resolução de problemas, comunicação e desenvolvimento de habilidades; aderência ao método da PBL; relação, satisfação e confiança ao aderir ao método da PBL. Este questionário foi respondido de acordo com uma escala de 1 (muito pouco importante) a 5 (extrema importância), com o objetivo de tirar uma conclusão mais aprofundada quanto a aplicação do método.

Cassolo e Samed (2013) afirmam:

“Uma análise da metodologia demonstrou a aceitação da forma de se trabalhar em grupos, com estudos dirigidos, metas e prazos definidos, seminários e confecção de relatório técnico. Com relação ao acompanhamento dos trabalhos em grupo, observou-se duas preocupações distintas, porém não excludentes. A primeira consistiu em resolver o problema: entender o que foi solicitado, buscar as referências bibliográficas sobre o assunto em questão, buscar a orientação do professor e monitor da disciplina, discutir em grupo a teoria envolvida no desenvolvimento do projeto, etc. A segunda consistiu no trabalho em grupo: estruturar as funções dos membros do grupo para o desenvolvimento das atividades, coordenar as atividades, estabelecendo prazos e metas, controlar o desenvolvimento dessas e relatar as decisões e soluções acatadas”.

De uma forma geral, foi considerada positiva a aplicação do método participativo, tendo a disciplina escolhida mostrado excelente adequação para o desenvolvimento do conteúdo programático, pois sua aplicação permitiu o entendimento das áreas relacionadas ao Engenheiro de Produção.

### 2.3.2.2 Estudo de Caso 02

#### **Cardoso e Lima (2010)**

O presente artigo foi publicado no XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), realizado em São Carlos, intitulado “Aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia de Produção: uma Proposta para o Ensino de Logística”.

O artigo apresenta uma contextualização do método PBL, expondo os principais conceitos, como o que é, como deve ser aplicada, histórico do método, principais características, vantagens e desvantagens, concepção do problema na PBL, chamada ABP pelo autor, e por fim, um estudo de caso.

A proposta de aplicação teve o objetivo de avaliar o método da PBL na UNIFEI, no curso de Logística e Transportes. O método fundamentou-se na aplicação, desenvolvimento, e difusão de conhecimentos e raciocínios ligados ao tema da logística. Fizeram parte da composição do tema os seguintes assuntos: gerenciamento da cadeia de suprimentos, gestão de relacionamento com clientes e fornecedores, canais de distribuição e distribuição física, fundamentos do transporte, intermodalidade e multimodalidade, além de outros temas relevantes ao docente.

O problema apresentado aos alunos resume-se em um empresário que está interessado em investir na fabricação de bicicletas *Mountain Bike*. Mas por falta de dados quanto a compra dos componentes diretamente dos fornecedores nacionais e internacionais, o empresário contratou uma equipe de consultores para auxiliá-lo nesta parte.

O objetivo dos alunos foi buscar informações quanto a localização dos fabricantes de componentes e clientes; necessidades de compras; caminhos utilizados como os modais e entraves logísticos; custos, *lead time* e burocracia envolvida; quais fronteiras de países deveriam ser cruzadas e quais os impostos envolvidos.

Para isso, os alunos foram divididos em grupos, sendo que cada reunião deveria ter um líder e um secretário, devendo os membros alternar as funções. Os alunos deveriam manter o fluxo de debates na seguinte sequência: hipóteses e afirmações; fatos conhecidos; fatos desconhecidos; problemas de aprendizagem; tarefas.

Ao término, os alunos deveriam entregar o relatório escrito, a ata das reuniões e uma apresentação oral.

De acordo com Cardoso e Lima (2010), buscou-se com a proposta:

“ (...) alcançar um aluno motivado. Alunos motivados são fáceis de descrever. Eles estão entusiasmados, focados e comprometidos. Eles estão interessados em apreciar o que eles estão fazendo, se esforçam e persistem ao longo do tempo. Seu comportamento é determinado, impulsionado por sua própria vontade ao invés de forças externas. Embora alunos motivados sejam fáceis de reconhecer, eles são difíceis de encontrar e difíceis de criar. O fato de que problemas reais podem ser cativantes na universidade, de uma forma que livros ou apostilas não são, pode constituir uma fonte de recurso para profissionais de educação e formação”.

### ***2.3.2.3 Estudo de Caso 03***

#### **Escrivão Filho e Ribeiro (2009)**

Este artigo foi publicado no periódico *Minerva – Pesquisa e Tecnologia*, no ano de 2009 e se intitula “Aprendendo com PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas: Relato de uma Experiência em cursos de Engenharia da EESC – USP”.

Este trabalho traz inicialmente uma contextualização referente a PBL e o seu contexto relacionado a aplicação na USP.

O artigo não relata exatamente qual prática foi aplicada, mas em qual contexto ela foi inserida. No artigo, a PBL vinha sendo aplicada há sete anos nos cursos de Engenharia de Produção, Engenharia Civil, Engenharia da Computação e em Pós - graduação em Engenharia de Produção, nas disciplinas administrativas.

O formato da aplicação foi parcial, em razão da aplicação em disciplinas isoladas, dentro de currículos convencionais.

O ciclo de trabalho iniciava com a proposição de um novo problema, sendo que no término dessa aula, os alunos deveriam elaborar um relatório parcial em formato de formulário padronizado, contendo os passos da metodologia, como: causas prováveis do problema; busca dos fatos para as causas; formulação do problema; agenda de questões para pesquisa e para solução de problemas; cronograma do trabalho do grupo para a semana subsequente.

Os alunos se dividiam em grupos de quatro ou cinco alunos, sendo o professor um “facilitador flutuante” durante as atividades em sala de aula, circulando entre os grupos para facilitar o processo de solução. Neste contexto, o professor trazia a tona conhecimentos prévios, incentivando os alunos a aprofundarem na solução dos problemas. Nas aulas de apresentação, o professor iniciava os debates fazendo perguntas, levantando pontos de vista diferentes. Na terceira parte da aula, o professor assumia seu papel tradicional ao expor o tema.

Nos grupos, os estudantes assumiam papéis de líder, redator, porta-voz e membro participante. A disciplina utilizava diversos instrumentos para avaliação como os relatórios parcial e final, apresentações, banca de debate, auto - avaliações e provas.

A Tabela 2 apresenta o esquema de aula durante a aplicação do método nessas disciplinas.

TABELA 2 – Esquema de aula

<b>Segmento da aula</b>	<b>Atividade sobre o problema</b>	<b>Tempo</b>	<b>Dinâmica da aula</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do problema e da solução</li> </ul>	20%	Centrada nos alunos individualmente
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banca de debates com o porta-voz de cada equipe</li> <li>• Aberto aos alunos</li> <li>• Participação do professor</li> </ul>	40%	Centrada nos alunos coletivamente
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fechamento e exposição do tema pelo professor</li> </ul>	40%	Centrada no professor

Fonte: Escrivão Filho e Ribeiro (2009)

A Tabela 3 apresenta como eram feitas as avaliações e qual a nota para cada uma das etapas.

TABELA 3 – Sistema de avaliação

	Coletivo		Individual		Soma
<b>Professor</b>	(1) Prova (equipe)	<b>1,0</b>	(1) Prova (individual)	<b>2,0</b>	<b>7,5</b>
	(4) Relatório parcial	<b>0,5</b>	(4) Provinha	<b>2,0</b>	
	(4) Relatório final	<b>2,0</b>			
<b>Alunos</b>	(2) Apresentação	<b>0,5</b>	(4) Autoavaliação	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
	(4) Banca	<b>0,5</b>			
<b>Soma</b>		<b>4,5</b>		<b>5,5</b>	<b>10,0</b>

Fonte: Escrivão e Ribeiro (2009)

Através de um *feedback* feito pelos alunos, foram classificadas as vantagens e desvantagens da aplicação no formato PBL. As principais vantagens listadas foram: desenvolvimento das habilidades em trabalho em equipe; promoção das habilidades comunicativas; maior participação dos alunos em sala de aula; maior interação professor-aluno e aluno-aluno; maior contato com situações da prática profissional; maior envolvimento e comprometimento com a disciplina. As desvantagens listadas foram: superficialidade dos temas estudados; aumento do tempo investido na disciplina.

Escrivão Filho e Ribeiro (2009) afirmam:

“A avaliação geral do professor aponta que o método PBL é uma alternativa muito boa de ensino-aprendizagem. Para o formato parcial adotado, de disciplina isolada em currículo tradicional, ainda é possível contemplar a alternativa de combinar aulas expositivas com o trabalho com problemas. Este ponto de vista do professor está de acordo com a avaliação geral dos alunos: em torno de 90% dos alunos avaliam a implantação da PBL como positiva na aprendizagem”.

### ***2.3.3 Aplicação do método nas Universidades Internacionais***

Cavalcante e Embiriçu (2012) resumiram a utilização do método PBL nas mais importantes Universidades do mundo, as quais utilizam a PBL como método de ensino.

### **Universidade de McMaster – Canadá**

Instituição pioneira no curso de Medicina, o movimento em direção a prática da PBL no curso de Engenharia Química foi devido aos três problemas educacionais: pressão para adicionar disciplinas especializadas em um curso carregado; descompasso entre as necessidades das indústrias e o perfil dos graduados; necessidade de passar a responsabilidade final na educação da visão do ensino para a visão do aprendizado. Com isso, os alunos que vivenciaram a metodologia demonstraram superioridade nas habilidades do mercado de trabalho.

### **Universidade de Aalborg – Dinamarca**

As instituições de ensino em engenharia conduziram processos para um novo paradigma centrado no estudante, mais centralizado, interdisciplinar e baseado em melhor compreensão no desenvolvimento tecnológico. O conceito chave adotado em toda a Universidade é o da transdisciplinaridade: todos os programas de estudo se encontram organizados em torno de grupos de trabalho e 2/3 do ensino estão centrados em projetos baseados em problemas. Os resultados mostraram que o uso da metodologia amplia o alcance da educação e leva a um aprendizado voltado para o benefício imediato das comunidades.

### **Universidade de *Queensland* – Austrália**

A Universidade foi reconhecida pela “Premiação Australiana para o Ensino Universitário”, por ter produzido resultados positivos no ensino de engenharia. A Escola de Engenharia Química implantou o Currículo Centrado em Projeto (PCC), em que a formação dos engenheiros se caracteriza por competências e conhecimentos técnicos, habilidades comportamentais, de liderança e responsabilidade ambiental. O PCC tem sido um *benchmark* de referência para a mudança educacional no país e no âmbito internacional.

## **2.4 Considerações sobre a revisão de literatura**

Para Flach e Antonello (2011), “a aprendizagem é caracterizada como um processo humano individual de consumir e armazenar novos conceitos e habilidades/comportamentos, tendo frequentemente o objetivo de traduzir a aprendizagem para as capacidades que adicionem valor para os recursos organizacionais”.



Colenci (2002) afirma que:

“a aprendizagem é atividade social e cultural e o professor tem o papel importante neste aspecto, não como simples repasse do conhecimento como o de modelo transmissão – recepção, mas como o processo reconstrutivo. Ele não deve pensar pelo aluno, mas fazer o aluno pensar, pensando juntos e assim reconstruindo”.

Costa *et al.* (2010), a metodologia da PBL baseia-se na adaptação dos conceitos tradicionais da utilização do aprendizado com base em problemas, e do ensino com base em projetos. Para o autor, são mantidas características do ensino tradicional e inseridas técnicas que desenvolvam a experimentação, criatividade, trabalho em equipe, pesquisa científica e comunicação. Os modelos que influenciaram na alteração do modelo tradicional foram: PBL, a situação – problema e a aprendizagem por descoberta. A Figura 4 apresenta o ciclo de aprendizagem na PBL.

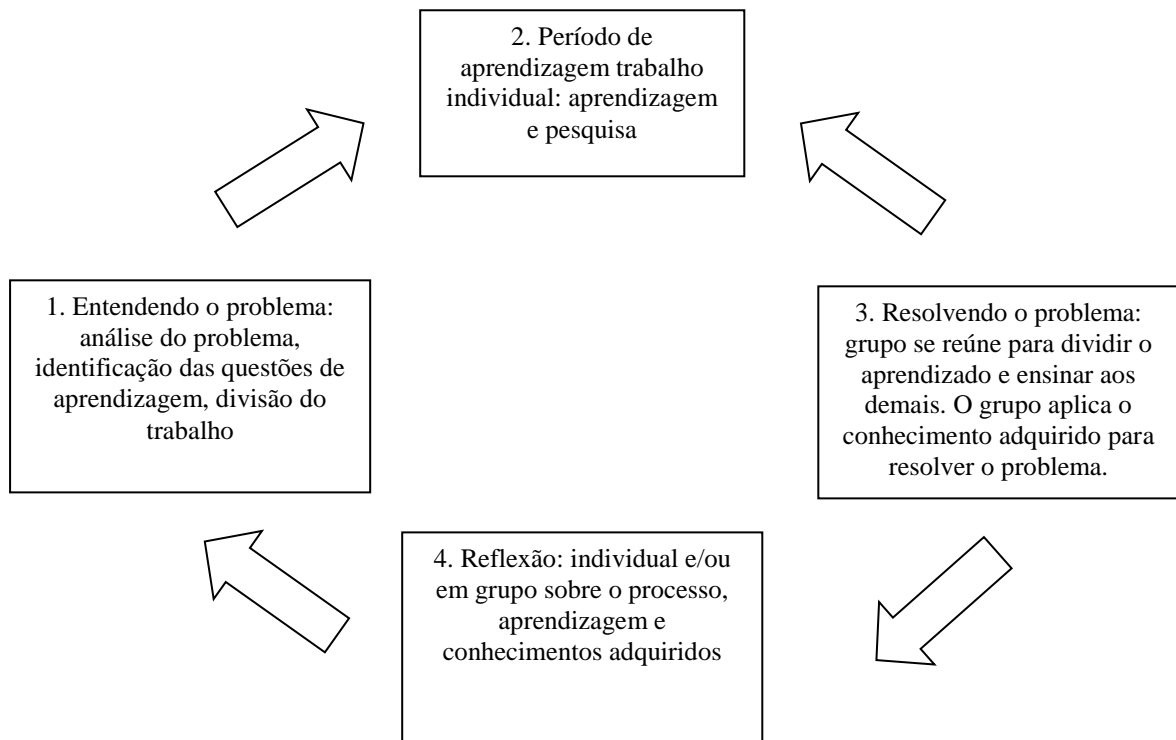


FIGURA 4 – Ciclo de Aprendizagem Baseada em Problemas

Fonte: Boesing *et al.* (2008)

Para Escrivão Filho e Ribeiro (2008), a PBL não fornece um ambiente de trabalho satisfatório a todos os alunos e docentes, devido aos diferentes estilos de aprendizagem, sendo que alguns podem não se adaptar a um ambiente de aprendizagem autodirigida e colaborativa. Por outro lado, a PBL não é um modelo institucional que serve para todos os docentes, por demandar maior dedicação, o que pode prejudicar outras atividades realizadas pelos docentes, como pesquisas e publicações. Contudo, quando o método é adotado parcialmente, pode contribuir que os docentes estimulem seu aperfeiçoamento profissional mediante os desafios intelectuais que lhes são colocados pelos alunos.

Conforme Cavalcante e Embiriçu (2012), um crescente número de engenheiros qualificados precisará se graduar nas escolas de engenharia do Brasil para atender os desafios da sociedade nas próximas décadas, em especial em atividades voltadas à produção, construção e inovação tecnológica, a partir de uma atuação dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável. O estudo baseado na solução de problemas como suporte para a educação em engenharia e a experiência acumulada neste campo de ensino-aprendizagem permitiram que escolas de engenharia de destacadas universidades em diferentes continentes criassem cursos e currículos mais eficazes. Programas de ensino estruturados no PBL, ao produzirem maior motivação e engajamento dos alunos, tornaram o papel dos estudantes mais participativo e estimulante. A adoção de forma ampla no Brasil de padrões educacionais com base na metodologia PBL nos cursos de engenharia poderá abrir caminho para trazer melhorias sensíveis na qualificação dos cursos de engenharia, na capacitação do corpo docente, na motivação dos alunos, na permanência dos estudantes até a graduação e na qualificação final dos profissionais graduados.

É necessário que a Universidade invista em metodologias diferenciadas de ensino, para preparar o aluno para o mercado de trabalho, atendendo suas principais necessidades. Para que isto aconteça da melhor maneira, a aplicação do método PBL tornou-se uma grande aliado no desenvolvimento de alunos preparados para atuar individualmente, quando necessários.

Diante da Revisão de Literatura do presente capítulo, o Capítulo 3 apresentará a estrutura de aplicação de uma situação problema, desenvolvida para disciplina Introdução à Engenharia de Produção, da Universidade Estadual de Maringá, finalizando com a padronização de aplicação do método.

### 3. DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta um Estudo de Caso e conseqüentemente, a estrutura de aplicação de uma situação problema na área de Logística Humanitária no curso de Engenharia de Produção, composta pela metodologia, estrutura dos grupos, acompanhamento e avaliação, finalizando com a padronização de aplicação do método, objetivando formalizar a estrutura para trabalhos futuros.

#### 3.1 Metodologia

De acordo com Martins (2013), a pesquisa realizada classifica-se como qualitativa, pois apresenta as seguintes características: “ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos; delineamento do contexto do ambiente da pesquisa; abordagem não muito estruturada; múltiplas fontes de evidência; importância da concepção da realidade organizacional; proximidade com o fenômeno estudado”. O seu objetivo é classificado exploratório, por realizar além de uma pesquisa bibliográfica, a aplicação como um estudo de caso.

O desenvolvimento relata um estudo de caso que, de acordo com Miguel (2010), é definido como um trabalho que investiga um fenômeno dentro de um contexto real, por meio da análise de um ou mais objetos de análise. Ele investiga um fenômeno atual no contexto da vida real, considerando que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que se insere são claramente definidas. Dentre os benefícios de um estudo de caso, está a possibilidade de desenvolver novas teorias, aumentando o entendimento sobre eventos reais.

Nas etapas de desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o modelo de Fernandes *et al.* (2009), conhecido por *Context, Input, Process, Product* (CIPP). A avaliação do contexto (*Context*) envolverá a coleta e análise de dados das necessidades para determinar prioridades e objetivos. A avaliação da entrada (*Input*) deve centrar-se na avaliação dos objetivos dos projetos e plano de trabalho. A avaliação do processo (*Process*) deverá fornecer informações sobre a forma como o projeto está sendo implementado. A avaliação do produto (*Product*) consistirá em avaliar o impacto da metodologia no processo de aprendizagem dos estudantes e as mudanças no ensino.

### **3.2 Estudo de Caso**

Segundo Ventura (2007), o estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse. Visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações.

Dessa forma, a pesquisa será evidenciada por um estudo de caso, que tem como vantagem, segundo Ventura (2007), estímulo de novas descobertas, análise profunda dos objetos e ênfase na multiplicidade de dimensões de um problema.

Os estudos de caso objetivam a descoberta, a interpretação contextual, retratam a realidade e usam várias fontes de informação. Com isso, optou-se pelo método do estudo de caso para contextualizar e aplicar a pesquisa realizada.

Diante do que foi pesquisado, elaborou-se uma situação problema a ser aplicada a disciplina Introdução a Engenharia de Produção, do curso de Engenharia de Produção, da Universidade Estadual de Maringá.

Esta disciplina é ministrada no primeiro ano do curso, que totaliza cinco anos. A sua escolha justificou-se por analisar as habilidades e desenvolver novas competências aos alunos que estão iniciando o período da graduação. Competências como analisar o problema, buscar conceitos, trabalhar em equipe, ser criativo, ter tomada rápida de decisão, são atitudes essenciais ao profissional Engenheiro de Produção e estas poderão ser apresentadas, além de desenvolvidas pelos alunos.

Após a escolha da disciplina, estudou-se um tema que fosse relevante e que pudesse gerar inúmeros resultados e discussões. Como um tema novo, a Logística Humanitária trouxe tudo o que se foi almejado, como os conceitos de logística, para que os alunos que estão iniciando o curso buscassem estes conceitos e entendessem quão importante é a área e tudo que ela abrange. Aliado a isto, unir conceitos logísticos com conceitos humanitários pode desenvolver um problema real que estimulasse a criatividade, a estratégia, o trabalho em equipe, a busca pela teoria e pela localização por parte dos alunos.

A seguir serão apresentados alguns conceitos fundamentais da Logística Humanitária, que foi escolhido como tema para uma situação problema aplicada na Disciplina de Introdução à Engenharia de Produção, da Universidade Estadual de Maringá.

### ***3.2.1 Logística Humanitária***

Segundo Nogueira *et al.* (2010), o conceito de Logística Humanitária foi desenvolvido a partir dos objetivos da logística de vencer tempo e distância na movimentação de materiais e serviços de forma eficiente e eficaz. A logística humanitária é a função que é exigida para assegurar com eficiência e eficácia o fluxo de suprimentos e pessoas com o propósito de salvar vidas e aliviar o sofrimento de pessoas vulneráveis, sendo necessário ser eficaz além de eficiente, para que o auxílio chegue da maneira correta em tempo correto.

Ainda conforme o autor,

“(…) pode-se dizer que a logística humanitária propõe o uso efetivo dos conceitos logísticos adaptados às especificidades da cadeia de assistência humanitária. Esses conceitos podem ser o grande diferencial no sentido de minimizar ações de improvisação, muito comuns nessas ocorrências, maximizando a eficiência e o tempo de resposta à situação de emergência”.

Para Paulucci (2013), assim como a demanda, o ambiente da logística empresarial é mais conhecido do que no caso do ambiente dos desastres naturais. Na logística empresarial, há um controle sobre as instalações da empresa, planejamentos diversos de curto, médio e longo prazo para suas atividades, clareza sobre fornecedores e clientes. Já na logística humanitária, os aspectos do ambiente são dinâmicos e caóticos, não há clareza sobre os recursos disponíveis, os demais atores envolvidos, a infra - estrutura relacionada, etc.

Conforme Ferreira *et al.* (2011), a alta demanda por informações e a falta de considerações temporais limitam a eficiência da logística humanitária, quando comparada a logística empresarial.

Segundo Nogueira *et al.* (2009), “logística humanitária constitui-se de processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos e conhecimento para ajudar comunidades vulneráveis, afetadas por desastres naturais ou emergências complexas”.

Para Santos *et al.* (2012), a logística humanitária engloba, além de planejamento, suprimento, transporte, armazenamento, rastreamento, monitoramento e desembarço alfandegário em resposta a catástrofes. Grandes desafios de pesquisa são apontados na direção da implementação de processos logísticos sistematizados com foco na logística humanitária, como infraestrutura, localização de centrais de assistência, distribuição de recursos, coordenação de processos (pessoas, suprimentos, informações, materiais).

Meirim (2007) destaca quais são os principais desafios enfrentados pela logística humanitária. São eles:

- Materiais: Qual a demanda? O que é necessário? Onde abastecer? Como controlar o acúmulo nas primeiras semanas, gerando desperdícios;
- Ausência de processos coordenados: informações, pessoas e materiais;
- Infraestrutura: dificuldade de acesso, chegada e saída de pessoas;
- Recursos humanos: excesso de voluntários sem treinamento adequado.

Wassenhove e Martinez (2012) destacam os princípios que devem ser levados em conta ao se envolver com a logística humanitária: neutralidade, imparcialidade e humanidade. É necessário respeitar a cultura local, os hábitos e costumes devem ser levados em conta ao considerar os insumos necessários a população, é necessário ética ao garantir a distribuição dos suprimentos, na priorização dos atendimentos médicos, na organização dos alojamentos, garantindo os direitos iguais.

Santos *et al.* (2012) elaboraram a Tabela 4 com os principais tópicos que diferem a logística empresarial e a logística humanitária.

TABELA 4 – Comparação entre Logística Humanitária e Logística Empresarial

<b>Tópicos</b>	<b>Logística empresarial</b>	<b>Logística humanitária</b>
Objetivo	Maximizar lucro	Salvar vidas e prestar assistência a beneficiários
Padrão de demanda	Relativamente estável e pode ser previsto a partir de técnicas de previsão.	Irregular, com alto grau de incerteza e volatilidade. É estimada nas primeiras horas do desastre.
Fluxo de materiais	Produtos comercializados	Recursos como abrigo, alimentos, kits de higiene e limpeza, veículos para evacuação e pessoal.
Fluxo Financeiro	Bilateral e conhecido	Unilateral (do doador ao beneficiário) e incerto
Fornecedores	De dois a 3 fornecedores, conhecidos previamente	Múltiplos fornecedores e doadores, sem acordos prévios
Clientes	Consumidor final	Beneficiário
Stakeholders	Acionistas, clientes e fornecedores	Doadores, governos, militares, ONGs, ONU e beneficiários
Duração	Costumam durar anos	Costumam durar semanas ou meses
Lead time	Determinado nas necessidades Fornecedor até consumidor final	Lead time requerido é praticamente zero. (zero entre a ocorrência da demanda e a necessidade da mesma).
Medidas de Desempenho	Baseado em métricas de desempenho	Tempo para responder ao desastre, % de demanda suprimida, atendimento às expectativas dos doadores
Recursos Humanos	Disponibilidade de mão de obra capacitada	Alta rotatividade, com voluntários, ambiente desgastante tanto fisicamente quanto psicologicamente.
Equipamentos e veículos	Caminhões, veículos comuns e empilhadeiras	Equipamentos robustos, transporte aéreo.

Fonte: Santos *et al.* (2012).

A Logística Humanitária traz os conceitos da Logística como um todo, voltado para o socorro de vítimas de desastres. Isso fica claro quanto Santos *et al.* (2012) comparam os objetivos de ambas, ou seja, a Logística Empresarial visa o lucro da organização a qual está inserida e a Logística Humanitária visa salvar vidas, prestando socorro e assistência a esta demanda. No caso da Logística Empresarial, os envolvidos são todos que possuem relação com a organização, como os clientes, colaboradores, fornecedores e acionistas. No caso da Logística Humanitária se torna muito mais amplo, pois é necessário o auxílio voluntário de todas as partes, como as ONG's e fundamentalmente, é necessário o auxílio direto do Governo, dos Militares, da Defesa Civil e da Organização das Nações Unidas. No caso da Logística Empresarial, a demanda é alvo de estudo para se tornar certa quando seu objetivo é atende-la, mas na Logística Humanitária, a demanda é incerta, sendo necessário o uso de ferramentas, como a Tecnologia da Informação, para poder controlar essa demanda, quando ela vier a existir, atendendo em todos os requisitos, como abrigo, suprimentos, transporte, entre outros.

### 3.2.1.1 Fases da Logística Humanitária

De acordo com Zago e Leandro (2013), a Logística Humanitária é composta por três macro fases, e elas estão apresentadas na Figura 5.

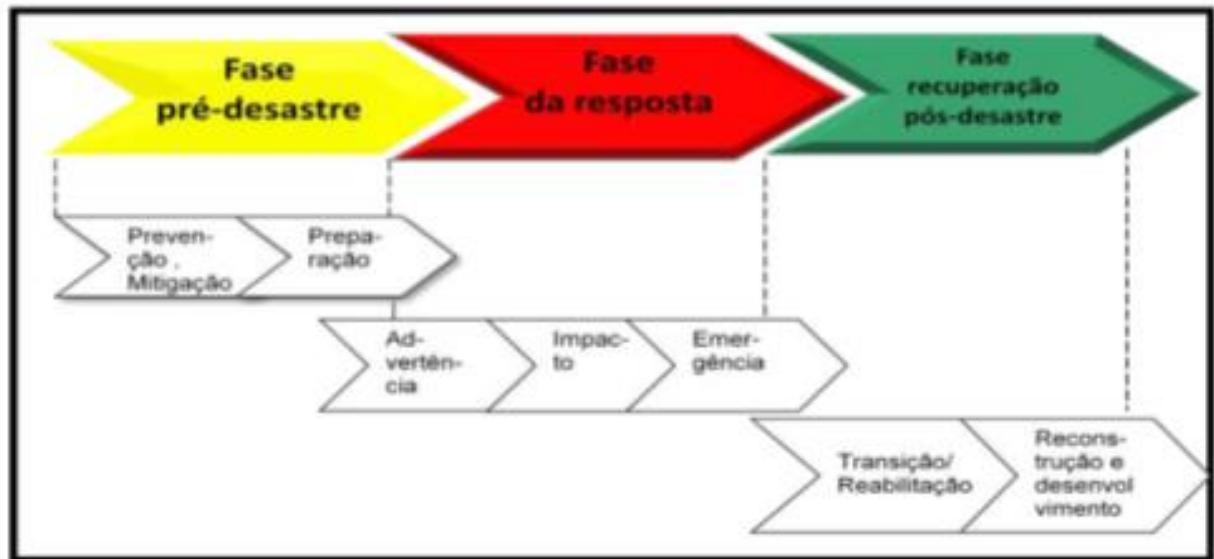


Figura 5 – Fases da Logística Humanitaria

Fonte: Zago e Leandro (2013)

A fase de pré – desastre é composta pela prevenção, ou seja, pelo planejamento que antecede a ocorrência do evento, que objetiva melhorar a capacidade de resposta operacional durante a emergência, visando prevenir o desastre.

A fase de resposta é composta pela advertência, impacto e emergência, ou seja, refere-se ao evento em progresso, que abrange a liberação dos recursos disponíveis de forma imediata, visando reduzir as perdas materiais e humanas.

A fase do pós – desastre é composta pela reabilitação, reconstrução e desenvolvimento, ou seja pelo reestabelecimento dos sistemas afetados e pelo retorno das atividades a nível anterior ao do desastre.



### **3.2.2 O Problema**

Na aula destinada a entrega e apresentação do problema aos alunos, eles receberam uma folha com a seguinte situação problema:

“No mês de janeiro do ano de 2011, a região serrana do Rio de Janeiro passou pelo maior deslizamento de terra da história do país. Dentre as cidades destruídas pelas chuvas, estão os municípios de Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro e Teresópolis. De acordo com a Defesa Civil do Rio de Janeiro, a tragédia deixou cerca de 22604 desalojados, 8795 desabrigados e 918 vítimas fatais. Bairros foram destruídos; sistemas de água, esgoto e energia elétrica sofreram interrupção; imóveis residenciais, industriais e comerciais foram destruídos e a produção agrícola foi reduzida a menos da metade. O desastre figura como um dos dez piores deslizamentos do mundo, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU).

De acordo com a Situação Problema e os Desafios da Logística Humanitária no Brasil, como deve ser elaborado o planejamento para assegurar com eficiência e eficácia o fluxo de suprimentos e pessoas com o propósito de salvar vidas e aliviar o sofrimento de pessoas vulneráveis, sendo necessário ser eficaz além de eficiente, para que o auxílio chegue da maneira correta em tempo correto”.

### **3.2.3 Estrutura dos grupos e das reuniões**

Após apresentação do problema, os alunos formaram equipes compostas por seis alunos e com o objetivo de aprender a liderar, dividir as tarefas, organizar o tempo, cumprir metas e auxiliar o docente na avaliação individual, as equipes se dividiram entre os seguintes papéis com suas respectivas funções:

- Líder: papel de conduzir os estudos, planejar e administrar as diferentes funções, visando manter o controle das atividades;
- Relator: elaborar as atas das reuniões, divulgar os fatos e todas as decisões tomadas pelo coordenador do grupo;
- Colaboradores: desenvolver todas as atividades propostas.

Considerando cada uma dessas funções, cada aluno pode desenvolver habilidades e competências fundamentais para as qualificações exigidas a cada uma delas, além de trabalhar com responsabilidade, com divisão de tarefas, prazos, cumprimento de metas e objetivos.

### ***3.2.4 Apresentação e Tempo para o Desenvolvimento***

O docente disponibilizou duas aulas para o trabalho. Na aula inicial, foram apresentados aos alunos conceitos como: conceito de Logística e Logística Humanitária, principais desastres naturais, cadeia de Assistência Humanitária, fases da Logística Humanitária, os seus desafios no Brasil e conceito da PBL. Esta apresentação não teve o objetivo de dizer ao aluno qual caminho seguir, mas apresentar de uma forma resumida e visual a importância dos conceitos envolvidos e a logística humanitária.

Nesta mesma aula, também foi feita a exposição da situação problema, a documentação exigida para entrega, o prazo estipulado para o desenvolvimento e a divisão das equipes.

Diante de um levantamento sobre a disponibilidade e nível de exigência para o trabalho, o docente disponibilizou 30 dias para o desenvolvimento e elaboração da solução final, em que os alunos tiveram que entregar um relatório final, relatórios individuais de avaliação e um seminário. Esse seminário objetivou o surgimento de discussões sobre a pesquisa e sobre as soluções encontradas para a situação problema.

### ***3.2.5 Acompanhamento***

Durante todo o período determinado para resolução do problema, os alunos receberam acompanhamento do docente, que teve a função de tutor, com horários de atendimento extra sala, objetivando auxiliá-los no surgimento das dúvidas no decorrer do trabalho, além do auxílio da monitoria da disciplina que esteve disponível nos horários já estabelecidos.

### 3.2.6 Metodologia de Avaliação

O formato de avaliação aplicado objetivou avaliar os conteúdos desenvolvidos pelos alunos e a percepção que eles tiveram sobre a metodologia de ensino. Com isso, várias foram as formas de avaliação.

Esses processos de avaliação consistiram em:

- Relatório do projeto: consistiu da resolução da situação problema proposta aos alunos, de uma forma completa, entregue por equipe;
- Relatório individual: consistiu de um relatório, desenvolvido individualmente, sendo necessário que cada aluno realize a auto-avaliação e avaliação dos demais membros de sua equipe;
- Seminário: outra ferramenta importante na avaliação individual, foi realizado ao término da prática, por meio de uma apresentação por equipe, que expôs a solução e qual o caminho seguiu para encontrá-la.
- Questionário sobre a PBL: ao término da prática, de forma individual, os alunos receberam questionários objetivos, respondidos em uma escala de “1 – Não posso opinar”, “2 – Insatisfeito”, “3 – Satisfeito”, “4 – Muito satisfeito”, abrangendo da melhor forma pontos de destaque sobre a prática, com relação não só ao assunto abordado, mas como a forma em que os alunos aderiram ao método. A Tabela 5 apresenta o questionário que envolve a relação entre a comunicação, resolução de problemas e busca de conhecimento, a Tabela 6 com relação a aderência do método PBL e a Tabela 7 com relação aos conceitos de logística humanitária.

TABELA 5 – COMUNICAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E BUSCA DE CONHECIMENTO

1. Aprender como e onde encontrar conhecimento relevante.	
2. Aprender como definir problemas a partir de um conjunto de dados e informações.	
3. Aprender a solucionar problema.	
4. Desenvolver novas habilidades de resolução de problemas.	

5. Trabalhar em equipe.	
6. Saber liderar e saber cumprir ordens.	
7. Usar a Tecnologia da Informação.	
8. Aprender como aplicar conhecimento.	
9. Trabalhar com prazos.	
10. Desenvolver estratégia para convencer.	

Fonte: O Autor.

TABELA 6 – ADERÊNCIA AO MÉTODO PBL

1. Ser desafiado a defender sua opinião.	
2. Saber conhecer qual conhecimento é relevante.	
3. Tornar-se aprendiz independente.	
4. Saber onde encontrar conhecimento.	

Fonte: O Autor.

TABELA 7 – CONCEITOS DE LOGÍSTICA HUMANITÁRIA

1. Saber onde encontrar conceitos da logística humanitária.	
2. Saber como utilizar dos sistemas de informação para solucionar o problema.	
3. Saber como utilizar o planejamento, a compra e a distribuição para solucionar o problema.	
4. Saber qual a localização adequada.	
5. Saber trabalhar com Centros de Distribuição.	
6. Saber trabalhar com a Logística de Abastecimento.	
7. Saber controlar os estoques sem conhecer a demanda.	
8. Saber como lidar com a infra - estrutura de transporte na situação de um desastre natural.	

Fonte: O Autor.

### 3.2.7 Padronização da Metodologia PBL

A Tabela 8 foi desenvolvida para apresentar um resumo do desenvolvimento da metodologia aplicada na disciplina de “Introdução a Engenharia de Produção” da UEM, com o objetivo de padronizar o novo método de ensino, para facilitar o desenvolvimento de novas aplicações que abrangem a PBL.

TABELA 8 – PADRONIZAÇÃO DA METODOLOGIA PBL

<b>Etapas</b>	<b>Atividades</b>
<b>Planejamento</b>	Promover estudos sobre a PBL
	Pesquisar situações cotidianas
	Elaborar situação problema adequada ao conceito que se queira abordar
	Elaborar um cronograma para o desenvolvimento
<b>Desenvolvimento</b>	Apresentar a PBL aos alunos
	Apresentar a situação problema
	Dividir os trabalhos em grupos
	Atribuir funções aos membros do grupo
	Acompanhar e orientar a execução
<b>Avaliação</b>	Avaliação Escrita - Projeto
	Avaliação Oral - Seminário
	Avaliação Comportamental - Acompanhamento
	Feedback - Questionário

Fonte: O Autor.

Basicamente, o trabalho deve ser desenvolvido em três etapas: planejamento, desenvolvimento e avaliação. A etapa de planejamento representa o início do processo, em que a prática de fato deve ser desenvolvida. Para que isto ocorra da melhor maneira, é fundamental que o planejamento seja composto de muito estudo sobre os principais conceitos da metodologia de ensino, o formato de aplicação, o fluxo do processo, como deve ser um problema na PBL, entre outros itens fundamentais para que de fato seja aplicada a metodologia.

Além do estudo sobre o método de ensino, ao desenvolver a situação problema, é necessário decidir sobre assuntos que façam parte da Engenharia de Produção, devendo pesquisar situações cotidianas, para que elas possam ser relacionadas as áreas da Engenharia de Produção.

Decidido qual o tema e quais áreas serão abordadas, deve-se desenvolver um problema mal estruturado, que contenha informações necessárias para o entendimento, mas que não seja diretivo a ponto de indicar qual o caminho o grupo deve seguir. O problema deve ser coerente, composto de dados reais e deve ser finalizado com uma questão explícita ou implícita, para que os alunos possam pensar sobre o assunto, estudar, pesquisar e concluir sobre a real solução.

É fundamental que, antes de iniciar a aplicação, seja elaborado um cronograma, definindo principalmente o tempo de execução. Este ainda é um problema descrito por muitos alunos. É necessário pensar que, apesar de ter um grau de exigência maior que os trabalhos de revisão de literatura, o aluno precisa aprender e desenvolver habilidade de lidar com prazos, devendo ser estipulado um prazo que atenda esses dois quesitos.

A segunda etapa de desenvolvimento representa o período de aplicação da metodologia. Por ser tratar de uma ferramenta relativamente nova de ensino, é importante apresentar a PBL aos alunos, para que eles absorvam o real objetivo buscado. Em seguida, a situação problema deve ser exposta.

É importante reservar uma aula para a exposição da prática, para que tudo fique bem definido, como prazos, documentações exigidas, diferentes funções presente nas equipe, horários de auxílios extra classe, entre outros. Após o término da explicação, os alunos devem se dividir em equipes e começar as discussões, elaborando um cronograma específico de divisões de tarefas e reuniões. O ideal é que os grupos sejam formados por cinco ou seis alunos.

Finalizado o período disponível para o desenvolvimento do trabalho e entregues todas as documentações exigidas, além da apresentação da solução por meio de um seminário, o docente deverá realizar as seguintes avaliações: relatório final (avaliação escrita); seminário (avaliação oral); relatório individual de acompanhamento (avaliação comportamental) e questionários (*feedback*).

Considerando a importância da aplicação da metodologia de ensino PBL, a padronização objetivou o desenvolvimento de novas propostas problemas, podendo ela ser enquadrada em qualquer área de ensino, como: logística, pesquisa operacional, qualidade, ergonomia, tecnologia da informação, economia, entre todas as áreas da Engenharia de Produção.

#### 4. RESULTADOS

Este capítulo pretende avaliar os resultados encontrados com o desenvolvimento da solução problema por parte dos alunos, de uma forma quantitativa e qualitativa, subdividindo-as em capítulos.

A análise quantitativa dos resultados representou a interpretação final dada aos questionários aplicados ao término da prática. Esses questionários visaram três conceitos distintos: comunicação, resolução de problemas e busca de conhecimentos; aderência ao método PBL e conceitos de logística humanitária. O questionário deveria ser respondido em uma escala de 1 à 4, de “não posso opinar” à “muito satisfeito”, julgamento feito individualmente por parte do aluno o qual participou da prática. Eles encontram-se detalhados no item 3.2.6.

Para que fosse feita uma melhor interpretação dos resultados, com o objetivo de alcançar o que havia sido proposto com a prática, os resultados serão apresentados no formato de gráficos.

A análise qualitativa, também presente neste capítulo, objetivou avaliar a equipe com relação a solução final presente no relatório entregue e no seminário apresentado pela equipe. Alguns critérios foram estipulados pela docente no início da prática como forma de avaliação, mas estes não foram apresentados aos alunos. Por se tratar de Logística Humanitária, alguns itens implícitos na situação problema, que abrangem conceitos da Logística Empresarial, foram considerados mínimos para a avaliação final. Estes mesmo quesitos foram julgados pelos alunos no questionário relacionado a Conceitos de Logística Humanitária, sendo eles: utilizar sistemas de informação; utilizar o planejamento, a compra e a distribuição; definir qual a melhor localização; trabalhar com Centros de Distribuição; trabalhar com Logística de Abastecimento; controlar os estoques sem conhecer a demanda; lidar com a infraestrutura de transporte em situações de desastre natural.

Para contextualizar a avaliação da docente da disciplina em que a prática foi aplicada, a avaliação qualitativa está composta por um relato feito pela docente.

#### 4.1 Análise Quantitativa dos Resultados

Para analisar quantitativamente a situação problema aplicada, ao término da aplicação da prática, os alunos totalizando quarenta, responderam um questionário que avaliou a comunicação, resolução de problemas e a busca de conhecimentos, como o trabalho em equipe, o uso de tecnologia de informação, elaboração de estratégias argumentativas de convencimento, aprendizagem de resolução de problemas, entre outras; a aderência ao método PBL, como a busca por conhecimento tornando-se um aprendiz independente, saber onde encontrar conhecimento adequado, ser desafiado, entre outros e os conceitos da logística humanitária, sendo subitens os quais os alunos deveriam utilizar e apresentar na resolução da prática, como localização adequada de abastecimento, centros de distribuição, controle de estoque com desconhecimento da demanda, infraestrutura precária no pós desastre, entre outros que foram apresentados nos questionários das Tabelas 5, 6 e 7 e serão retomados, em formato de gráfico para melhor interpretação dos resultados.

Esse questionário teve a função de *feedback* por parte dos alunos, para que propostas de melhorias, correções e inovações possam ser implantadas em uma nova aplicação, além da busca pela satisfação por parte dos alunos em participar dessa prática de ensino.

As avaliações feitas pelos alunos, nos três tópicos, são apresentadas em formato de gráficos de barras, por ser o formato julgado como o de mais fácil visualização, compreensão e interpretação do julgamento feito pelos discentes.

A Figura 6 apresenta tópicos referente a comunicação, resolução de problemas e busca de conhecimento. Objetivando a comunicação não verbal e a visualização em um formato enxuto e de fácil compreensão, as legendas em ordem alfabética representam, respectivamente:

- A- Aprender como e onde encontrar conhecimento relevante;
- B- Aprender como definir problemas a partir de um conjunto de dados e informações;
- C- Aprender a solucionar problema;
- D- Desenvolver novas habilidades de resolução de problemas;
- E- Trabalhar em equipe;



F- Saber liderar e saber cumprir ordens;

G- Usar a tecnologia da informação;

H- Aprender como aplicar conhecimento;

I- Trabalhar com prazos;

J- Desenvolver estratégia para convencer.

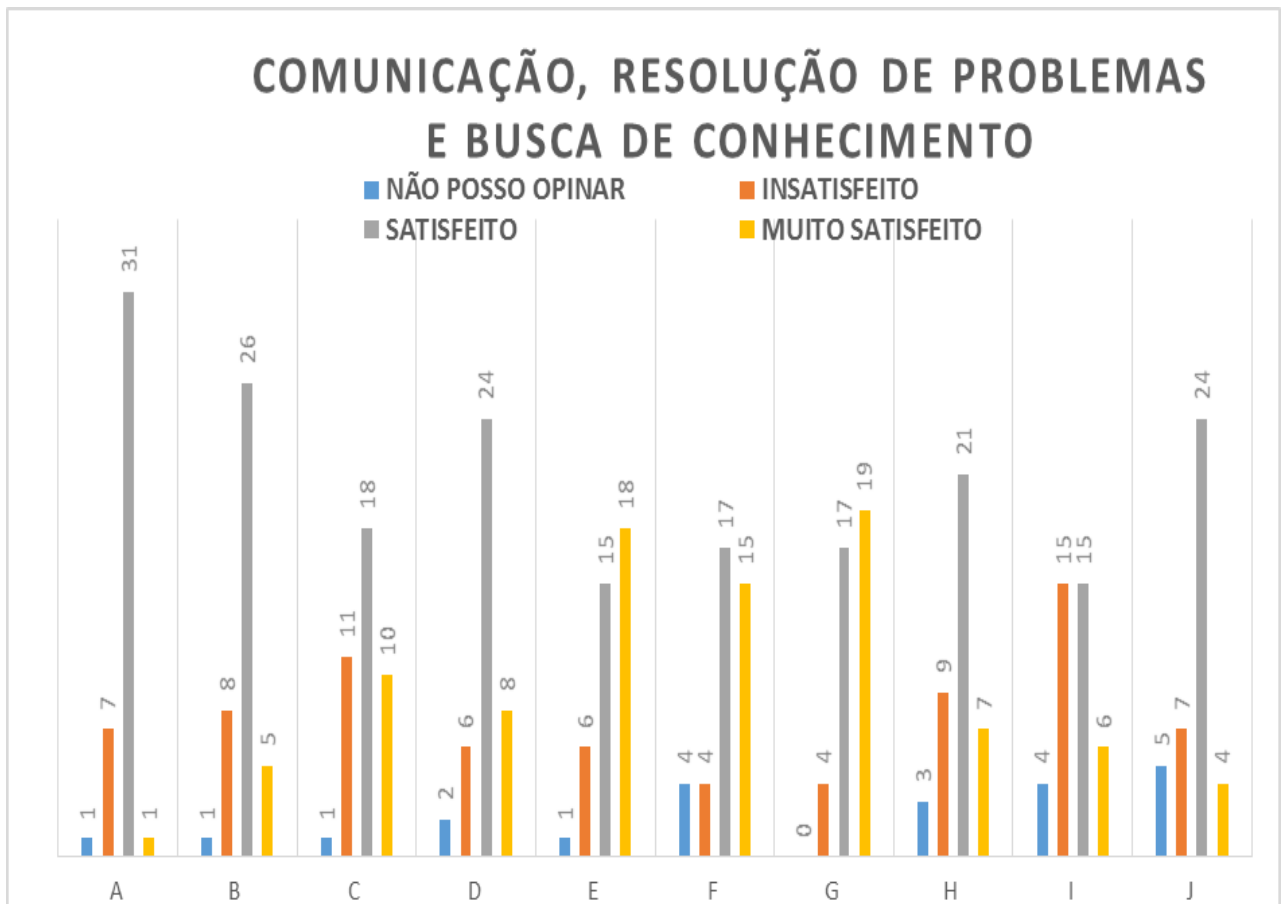


Figura 6 – Comunicação, resolução de problemas e busca de conhecimentos.

Fonte: O Autor.

Na interpretação do gráfico, é possível visualizar que “Aprender como e onde encontrar conhecimento revelante” representou 77,5 % dos alunos satisfeitos, ou seja, o fato de na PBL o problema ser apresentado de uma maneira clara, mas não diretiva ao ponto de mostrar qual a melhor solução e qual caminho o aluno deve seguir, foi compreendido de uma forma satisfatória pelos alunos que participaram da prática. Para que eles pudessem encontrar

conhecimento, a docente, agora com o papel de tutora, esteve disposta a auxiliá-los em todas as etapas, além da monitora da disciplina, que com hora agendada esteve presente semanalmente para auxiliar.

65% dos alunos que responderam o questionário julgaram estar satisfeitos em “Aprender como definir problemas a partir de um conjunto de dados e informações”. O problema na PBL por ser não estruturado, traz algumas informações que objetivam sinalizar a importância em solucionar tal ocorrência, finalizando com a questão de “como atender a demanda usando conceitos da logística humanitária?”. Logo, mais da metade dos alunos conseguiram interpretar o problema, pelo conjunto de informações que lhes foram apresentadas, compreendendo a emergência da situação.

Em “Desenvolver novas habilidades de resolução de problemas” e “Desenvolver estratégia para convencer”, 45% dos alunos julgaram terem ficado satisfeitos, diante de 20% e 10% respectivamente, que julgaram muito satisfeitos. Um dos principais objetivos da prática PBL é estimular os alunos a desenvolver habilidades fundamentais para o profissional das diferentes áreas a qual ela pode ser aplicada. No caso, tratando-se de Engenheiros de Produção, área esta que tem alto nível de exigência em resolver problemas, 65% dos alunos julgaram satisfeitos e muito satisfeitos em alcançar esse objetivo. Outra habilidade fundamental para a área em questão, é o poder argumentativo em convencer o ouvinte a julgar ideal o caminho a qual foi utilizado, as fontes as quais foram pesquisadas e principalmente a solução encontrada. Dessa forma, somaram-se 55% dos alunos satisfeitos e muito satisfeitos.

De uma forma muito satisfatória, “Trabalhar em equipe” e “Usar a Tecnologia da Informação”, somaram 82,5% e 90%, respectivamente dos alunos satisfeitos e muito satisfeitos. Um dos principais objetivos buscados com a aplicação dessa prática foi o trabalho em equipe. Atualmente, seja qual for o caminho traçado pelo profissional da área, trabalho voltado a docência ou trabalho corporativo, o profissional atuará a todo momento em equipe. Independente do trabalho individualizado, o resultado afeta a equipe como um todo. Dessa forma, diante do questionário e dos relatórios individuais entregues ao término da prática, em que muitos dos alunos citaram a participação e envolvimento dos membros, a divisão dos trabalhos, as críticas de melhorias individuais e do grupo, pode-se concluir que os alunos entenderam a importância do envolvimento coletivo e colocaram em prática essas habilidades. O uso da Tecnologia da Informação tornou-se ação indispensável à todas as áreas e 90% dos

alunos ficaram satisfeitos e/ou muito satisfeitos, pois essa ferramenta foi indispensável para as pesquisas.

O tópico “Trabalhar com prazos” apresentou o maior índice de insatisfação dos alunos, totalizando 37,5% de insatisfeitos. Esse ainda é um tema que traz críticas para melhorias. Por ser tratar de um problema de alto grau de exigência, comprometimento, envolvimento, estudo, planejamento e dedicação dos todos os envolvidos, alguns alunos julgaram necessitar de mais tempo para um que um trabalho mais completo pudesse ser desenvolvido. Como a aplicação foi em formato parcial, em uma disciplina isolada do curso, o conteúdo programático não permitiu maior período para o desenvolvimento da prática, sendo de um mês o período em que o docente disponibilizou para o desenvolvimento da prática. Como forma de melhorar a cada aplicação, este tema deverá sofrer revisão no desenvolver de uma nova prática.

De uma forma total, totalizando 100% das questões, 5,5% dos alunos não puderam opinar, 19,25% ficaram insatisfeitos, 52% satisfeitos e 23,25% ficaram muito satisfeitos. Logo, somam-se 75,25% os satisfeitos e muito satisfeitos, podendo concluir que no tópico de “Comunicação, resolução de problemas e busca por conhecimento”, a maioria dos alunos julgou-se a prática e os conceitos mínimos de avaliação de uma forma muito positiva.

A Figura 7 representa os tópicos relacionados a “Aderência ao método PBL” e do mesmo formato que a figura 6, a legenda segue em ordem alfabética por:

K – Ser desafiado a defender sua opinião;

L – Saber conhecer qual conhecimento é relevante;

M – Tornar-se aprendiz independente;

N – Saber onde encontrar conhecimento.

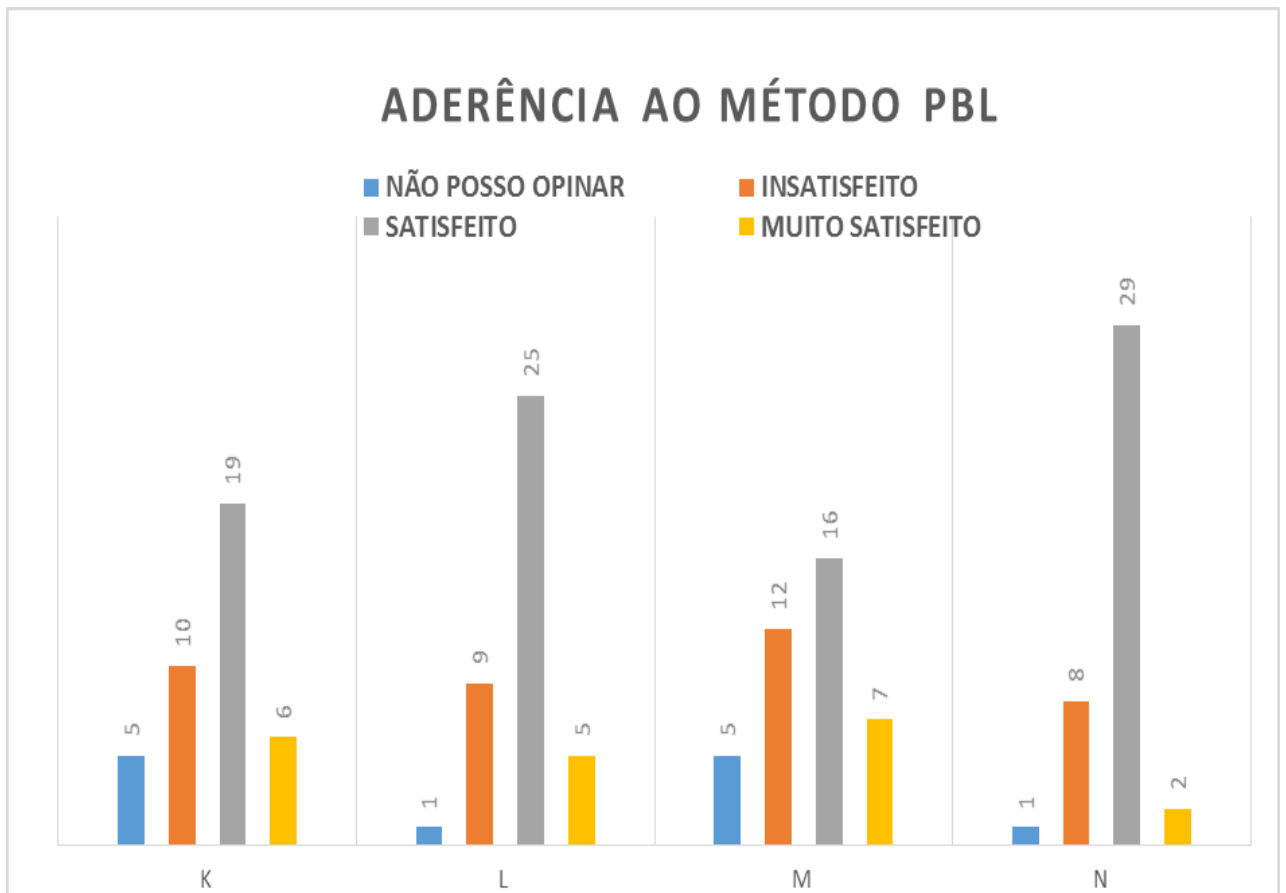


Figura 7 – Aderência ao método PBL

Fonte: O Autor.

O tema de “Aderência ao método PBL” tem o objetivo de avaliar tópicos essenciais que são desenvolvidos com sua aplicação.

“Ser desafiado a defender sua opinião” representou 47,5% dos alunos satisfeitos, 15% muito satisfeitos, contra 25% dos alunos insatisfeitos. Como já julgado anteriormente, mas agora dando ênfase maior a PBL, os alunos precisam desenvolver habilidades argumentativas em todas as etapas do processo. Desde as discussões com os membros da equipe, até a apresentação da solução final para o ouvinte. É necessário ter grande entendimento do contexto da situação problema, para que possa ser desenvolvida uma opinião individualizada, que complementar o trabalho em equipe.

40% dos alunos julgaram estar satisfeitos em se “tornar aprendiz independente” e 17,5% dizem estar muito satisfeitos e 30% insatisfeitos. Um dos principais objetivos da prática é ir em busca do conhecimento, seja teórico ou prática, tendo o professor como um tutor nessa

nova metodologia de ensino, diferentemente do formato convencional em que o professor tem responsabilidade direta em passar os conteúdos. Com isso, a maioria dos alunos aprovaram essa prática para o alcance deste objetivo específico. Mas, neste tópico foi apresentado o maior índice de insatisfação por parte dos alunos. Esse fato pode ser justificado pela inovação presente no método, quando comparada ao modelo tradicional de ensino. A grande parte dos alunos estudam o material passado pelos docentes e poucos vão além disso. Neste caso, o aluno recebe uma base teórica enxuta e deve ir além para entender a problemática e solucioná-la.

“Saber onde encontrar conhecimento” foi o tópico com maior índice de satisfação por parte dos alunos, com 72,5% de satisfação, 5% muito satisfeitos, contra 20% de insatisfação. Por se tratar de um tema novo como a logística humanitária, este tópico surpreendeu em seu resultado final. Os alunos, dispostos a realizar trabalhos de alto comprometimento, buscaram conhecimentos, na maioria dos casos em fontes digitais, para entender inicialmente os conceitos teóricos da logística humanitária e da situação ocorrida nas cidades do Rio de Janeiro. E como resultado, em sua maioria, encontraram os conceitos que estavam buscando.

Totalizando 100% das questões, 7,5% não puderam opinar, 24,365% se dizem insatisfeitos, 55,625% ficaram satisfeitos e 12,6% muito satisfeitos. Com isso, o tema de “Aderência o método PBL” foi julgado satisfeito pela maioria dos alunos.

A Figura 8 apresenta os resultados finais do tema “Conceitos de Logística Humanitária”. As legendas fazem continuação da ordem alfabética por:

O – Saber onde encontrar conceitos de logística humanitária;

P – Saber como utilizar dos sistemas de informação para solucionar problemas;

Q – Saber como utilizar o planejamento, a compra e a distribuição para solucionar o problema;

R – Saber qual a localização adequada;

S – Saber trabalhar com Centros de Distribuição;

T – Saber trabalhar com a logística de abastecimento;

U – Saber controlar os estoques sem conhecer a demanda;

V – Saber lidar com a infraestrutura de transporte na situação de um desastre natural.

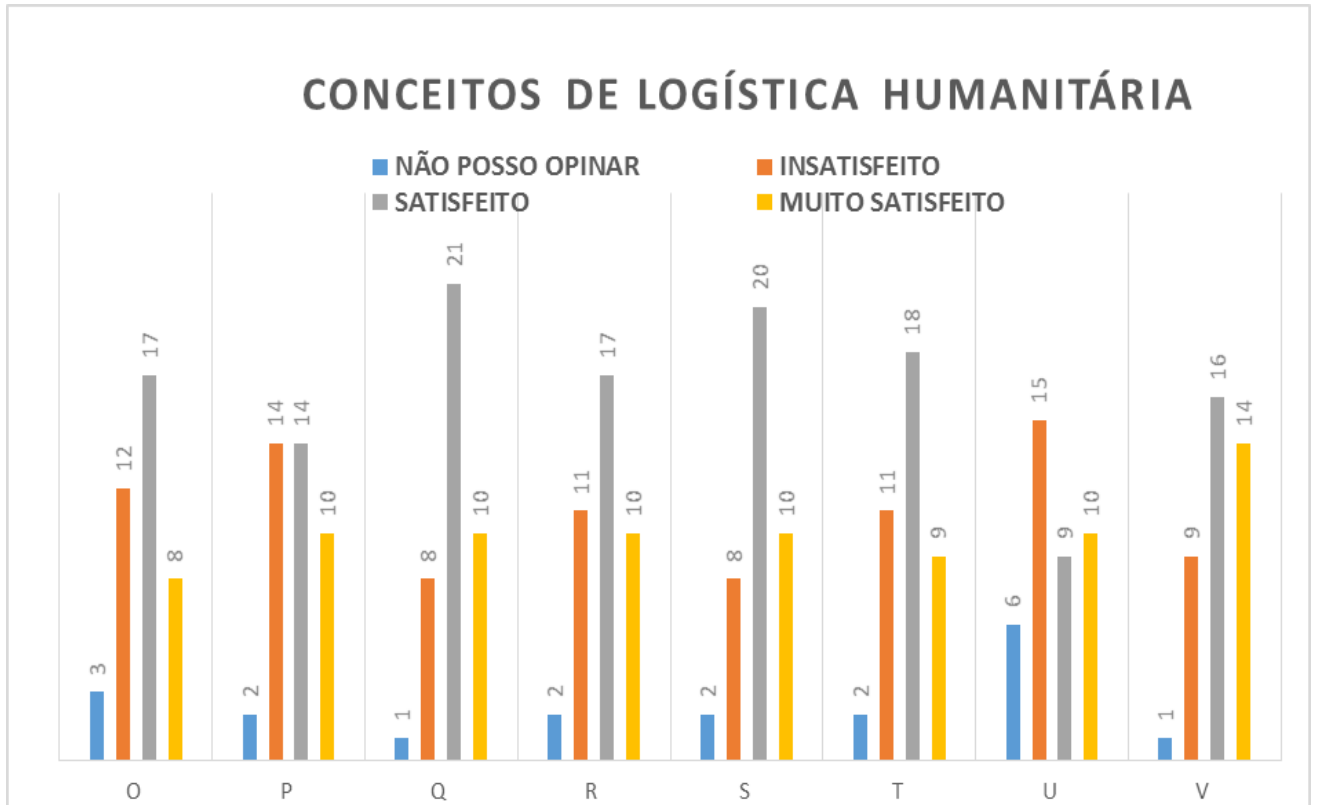


Figura 8 – Conceitos da Logística Humanitária

Fonte: O Autor.

Esse tema objetivou avaliar a aderência a conceitos específicos da logística humanitária, julgados requisitos mínimos com forma de avaliação de relatório final.

“Saber onde encontrar conceitos de logística humanitária” foi julgado satisfatório por 42,5% dos alunos, muito satisfatório por 20% e insatisfatório por 30%. Apesar de ser um tema novo aos alunos, que haviam recebido informações mais detalhadas sobre logística empresarial em aulas anteriores, a logística humanitária recebeu uma breve introdução na aula dedicada a apresentação da proposta problema. Diante disto, a maioria dos alunos julgou satisfatório os meios digitais ou físicos de encontrar conceitos do tema, lembrando que tiveram durante todo o período apoio do docente e da monitoria. Uma parcela significativa dos alunos julgou como insatisfatório, isso pode ser interpretado devido ao primeiro contato com a metodologia de ensino, em que o aluno se torna um aprendiz independente, simulando uma situação real

enfrentada cotidianamente pelos profissionais, devendo ele próprio buscar conceitos relevantes.

Os demais temas avaliaram os sistemas de informação, o planejamento, compra e distribuição, a localização, os centros de distribuição, a logística de abastecimento, controle de estoque e infraestrutura de transporte. Todos eles foram apresentados aos alunos em formato de logística empresarial, devendo eles aliar esses conceitos ao problema de desastre natural.

“Saber trabalhar com centros de distribuição” e “Saber lidar com a infraestrutura de transporte na situação de um desastre natural” foram os tópicos que mais pontuaram na soma entre satisfeitos e muito satisfeitos, totalizando 75%.

O tópico “Saber controlar os estoques sem conhecer a demanda” foi o de maior grau de insatisfação por parte dos alunos comparados aos demais tópicos, totalizando 37,5% contra 47,5% entre satisfeitos e muito satisfeitos. Fato este já esperado, sendo este o grande desafio da Logística Humanitária. A demanda nesses casos é imprevisível, sendo necessária uma resposta rápida para atendê-la e uma alta flexibilidade da cadeia de suprimentos. Ela só será atendida se for realizado um planejamento logístico adequado na fase do pré – desastre, o qual identificará os suprimentos necessários.

Totalizando 100% das questões avaliadas pelos alunos, 5,93% não puderam opinar, 27,5% julgaram-se insatisfeitos, 41,25% satisfeitos e 25,32% muito satisfeitos.

Diante de todos os questionários, é possível avaliar e concluir a aplicação como satisfatória. Os alunos se empenharam em desenvolver trabalhos completos e bem estruturados, além de entregarem todos os itens solicitados, como relatório final, relatório individual, questionários e seminários. O julgamento feito por parte dos alunos atingiu o objetivo de *feedback* para o docente, que pode avaliar a prática nas subdivisões presentes nos questionários, com isso propondo melhorias nas próximas aplicações.

#### **4.2 Análise Qualitativa dos Resultados**

A Análise Qualitativa representou a qualidade dos trabalhos entregues, considerando o conjunto dos documentos estabelecidos para entrega: relatório final, relatório individual,

questionários e seminários. A avaliação foi feita por equipes e individualmente, em que a última considerou o relatório individual de envolvimento, em que foram feitas auto-avaliações e avaliações de cada integrante da equipe.

Considerando um julgamento correto e eficiente das avaliações, a docente inicialmente estipulou alguns quesitos mínimos os quais foram buscados em cada trabalho. Estes quesitos não foram repassados aos alunos, para que vários dos objetivos da metodologia não fossem desviados de seus objetivos específicos, ficando implícitos na situação problema, mas foram avaliados nos relatórios. Os quesitos mínimos julgados foram: utilização de sistemas de informação; utilização do planejamento, compra e distribuição; localização; Centros de Distribuição; Logística de Abastecimento; Controle de estoque sem conhecer a demanda; infraestrutura de transporte em casos de desastres naturais. Cada um dos quesitos foram subdivididos em subitens do capítulo, apontando fragmentos dos trabalhos que comprovaram sua utilização.

#### ***4.2.1 Saber onde encontrar conceitos de Logística Humanitária***

Considerando que o tema proposto para a prática é relativamente novo e não fez parte dos conceitos abordados durante a disciplina de Introdução à Engenharia de Produção, os alunos tornaram-se responsáveis pela busca de conhecimento relevante, inicialmente sobre o tema da Logística Humanitária, em seguida sobre os acontecimentos do desastre na Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011. Logo, o tópico da busca por conceitos relevantes ao tema pode ser encontrado em todos os trabalhos entregues e apresentados pelos alunos. Não foi objetivo da prática que os alunos fizessem apenas uma revisão de literatura sobre o tema, mas que criassem algo que de fato pudesse solucionar a problemática. Mas, para que isto pudesse ser feito da melhor maneira, julgou-se essencial a busca de conceitos. Dessa forma, serão listados alguns fragmentos dos trabalhos entregues, que justifiquem essa busca:

1) “Logística Humanitária é o processo de planejar, implementar e controlar de forma eficiente o fluxo de armazenagem de bens, materiais e informações relacionadas do ponto de origem ao ponto de consumo, com o intuito de avaliar o sofrimento de pessoas em situações vulneráveis”;



2) “Vencer o tempo e a distância no transporte de materiais de maneira eficaz e eficiente alicerçam a definição de Logística Humanitária;

3) “Logística Humanitária é composta de processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos e conhecimentos para ajudar comunidades vulneráveis, afetadas por desastres e situações emergenciais.

Diante dos fragmentos apresentados, é possível concluir sobre a busca dos conceitos do tema.

#### 4.2.2 Utilização dos Sistemas de Informação

Outro tópico de extrema importância para a solução do tema foi a utilização da Tecnologia da Informação, ou Sistemas Informacionais como auxílio no que diz respeito ao cadastro de famílias, avisos de segurança, controle de estoque, análise da demanda, traçar rotas, etc. Alguns fragmentos foram retirados dos trabalhos como forma de contextualizar o seu uso pelos alunos.

1) Cadastro de informações de área de risco

#### Cadastro de cidades em áreas de risco

O cadastro estará disponível para a defesa civil dos municípios se cadastrarem.

**\*Obrigatório**

1. Cidade: \*

---

2. Habitantes: \*

---

3. Áreas de risco:

*Marcar apenas uma oval.*

baixa

cidade inteira

pontos isolados

4. Períodos do ano de maior risco: \*

---

5. Telefone: \*

(xx) xxxx-xxxx

---

Figura 9 – Cadastro de cidades em área de risco

Fonte: Grupo disciplina Introdução a Engenharia de Produção

## 2) Cadastro de voluntários

**Cadastro de Voluntários****\*Obrigatório**

1. Nome: \*

---

2. Telefone: \*

(XX) XXXX-XXXX

---

3. Email:

---

4. Data de Nascimento: \*

dd/mm/aaa

---

5. Disponibilidade durante o ano: \*

( caso aconteça algum desastre que meses você pode ajudar)

---

---

---

---

---

6. Endereço: \*

---

7. Possui veículo para transporte?

*Marcar apenas uma oval.* SIM NÃO

8. Áreas em que pode ajudar

*Marque todas que se aplicam.* Assistência psicológica Assistência médica Serviços gerais Direito civil (advogados e assistentes sociais) Cozinha transporte

---

Figura 10 – Cadastro de voluntários

Fonte: Grupo disciplina Introdução à Engenharia de Produção

### 3) Cadastro para parcerias com empresas

#### Cadastro para Parcerias com empresas

\*Obrigatório

1. Nome \*

---

2. CNPJ \*

---

3. ENDEREÇO \*

(se possuir mais de uma filial informar os endereços)

---



---



---



---

4. Tipo \*

Marcar apenas uma oval.

Financeiro

Produto

Transporte

Outro: \_\_\_\_\_

5. Caso tenha ajude com o transporte, Qual o tipo de transporte?

---

6. As doações sera em períodos: \*

Marque todas que se aplicam.

Pontual

Continua

7. Possui a possibilidade de transporte para as doações? \*

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

DEPENDE DA DEMANDA DA EMPRESA

8. Contato:

---

Figura 11 – Cadastro de parceira com as empresas

Fonte: Grupo disciplina Introdução à Engenharia de Produção

## 4) Cadastro de desaparecidos/encontrados

**Cadastro de desaparecidos/Encontrados**

\*Obrigatório

## 1. Tipo \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Desaparecido  
 Encontrado

## 2. Nome:

\_\_\_\_\_

## 3. Características Físicas:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 4. Onde estava ( caso desaparecido)/ onde está (caso encontrado):

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 5. Contato:

\_\_\_\_\_

Figura 12 – Cadastro de desaparecidos / encontrados

Fonte: Grupo disciplina Introdução à Engenharia de Produção

Dessa forma, é possível concluir que a maioria dos grupos utilizaram de Sistemas de Informação para controlar os itens humanitários, como pessoas, insumos, condição meteorológica, etc. As figuras apresentadas representam uma forma visual de como este grupo especificamente controlou os itens. Mas, de uma forma muito interessante, cada grupo seguiu por um caminho no controle dos itens, com o uso da Tecnologia da Informação.

### ***4.2.3 Planejamento, Compra e Distribuição***

Muitos dos grupos se atentaram as três grandes fases da Logística Humanitária, como: pré – desastre, desastre e pós – desastre. De uma forma satisfatória, um dos grupos usou a ferramenta do ciclo PDCA como controle e planejamento. Segue o fragmento o qual justifica tal afirmação.

1) “Utilizaremos o ciclo PDCA para promover a melhoria contínua na prevenção e auxílio de desastres. Este ciclo está dividido em quatro partes: P (planejar), D (fazer), C (chechar), A (atuar) (...). O PDCA será implementado por partes, sendo que o P e D atuarão na fase de pré – desastre e o C e A na fase de desastre”.

Algumas equipes foram além do previsto, como o desenvolvimento do planejamento estratégico da ONG’s criada. São exemplos:

2) “Missão: Trabalhar uma Unidade Federativa sem pobreza, com justiça social, esperança e segurança, além de estabilidade e desenvolvimento sustentável. Promover assistência social em caso de desastres, auxiliando entidades governamentais na recomposição social de áreas atingidas; Visão: Ser referência em suas ações sociais, na atuação e planejamento de Logística Humanitária”.

Como a maioria das equipes criaram ONG’s responsáveis por atender a demanda, eles propuseram Campanhas Sociais para arrecadação de donativos. Seguem alguns exemplos.

3) “Fazemos duas campanhas anuais para arrecadação de doações, priorizando os produtos de necessidades básicas. A primeira é em novembro e tem foco na arrecadação de água, alimentos não perecíveis e enlatados, produtos de limpeza e higiene pessoal, colchões e lençóis (...). Todas as arrecadações são destinadas para o depósito em Campinas, onde são separadas por departamento (alimentação, higiene, vestimentas, etc.)”.

Algumas as equipes traçaram rotas para a distribuição de donativos. A Figura 13 justifica a afirmação.

#### 4) Rotas pré – estabelecidas

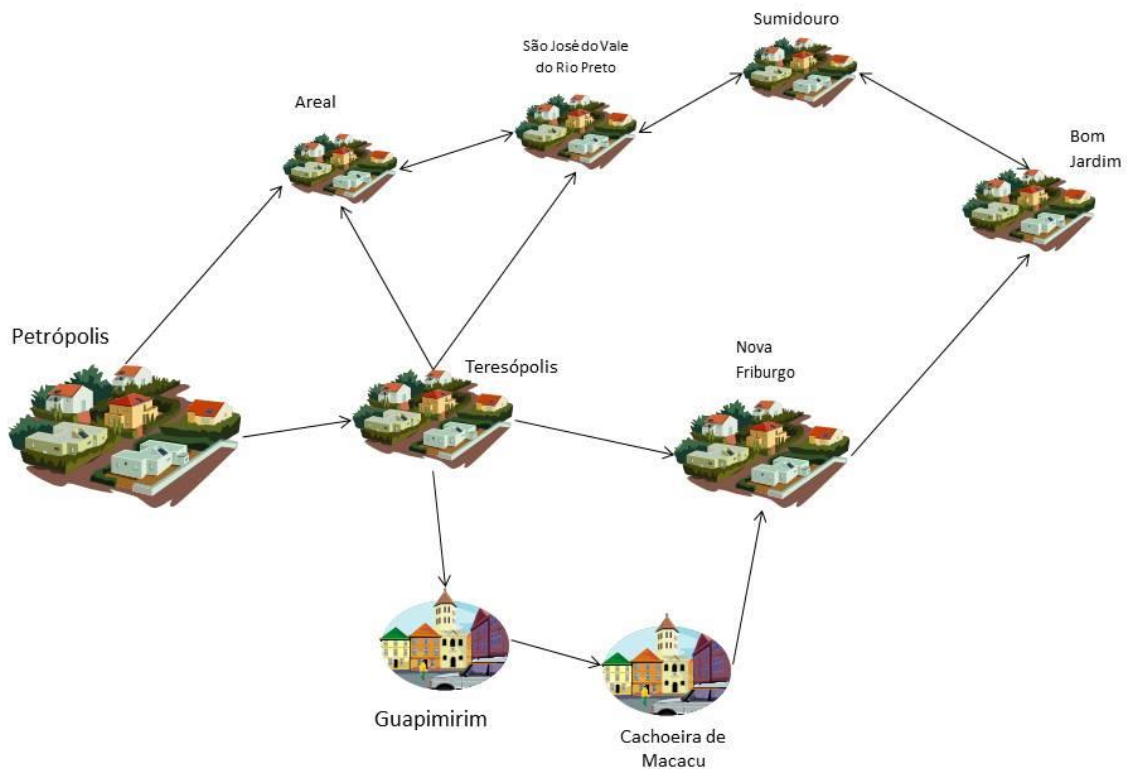


Figura 13 – Rotas de distribuição

Fonte: Grupo disciplina Introdução à Engenharia de Produção

“A partir de Petrópolis, fica previamente estabelecida uma rota a ser atingida, porém estando impossibilidade de ser utilizada, outras rotas estarão pré – estabelecidas para o transporte das vítimas e dos produtos arrecadados”.

Diante dos fragmentos apresentados, foi possível justificar o uso do planejamento, compras e distribuição por diferentes formas.

#### **4.2.4 Localização**

Várias foram as justificativas quanto a localização adequada. Como já dito, a maioria dos grupos criaram ONG's responsáveis por atender os necessitados diante do desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro. Seguem exemplos:

1) “Desde sua criação, a ONG “Amigos da Serra” possui projetos de educação ambiental em diversas cidades na Região Serrana do Rio de Janeiro. Com o passar do tempo, após diversos acidentes geográficos característicos da região, a ONG se envolve em diversas ações humanitárias, auxiliando outras organizações no salvamento de pessoas e, posteriormente, foi se especializando na área de Logística Humanitária (...). Após 50 anos de atuação no estado do Rio de Janeiro, os “Amigos da Serra” construíram uma infraestrutura e rede de contatos significativas, o que facilita sua rápida atuação em casos de situações emergenciais em todo território fluminense”.

2) “A sede da nossa organização é localizada na cidade de São Paulo, pois é uma cidade desenvolvida e com infraestrutura que precisamos para levar o atendimento para o Brasil todo, além disto, temos uma parceria com o Porto de Santos, para que as doações internacionais de mantimentos cheguem de navio, e depois sejam transportadas até a nossa sede”.

3) “A ONG localiza-se na cidade do Rio de Janeiro. A ONG optou por esta medida por conta do número de desastres naturais que frequentemente ocorrem no estado. Ainda deve-se levar em conta na localização da sede da ONG no Rio de Janeiro, em que possui maior índice de segurança, em termos de desastres e maiores condições de acessibilidade”.

Dessa forma, os grupos em sua maioria optaram por ter a sede na cidade do Rio de Janeiro, salvo algumas exceções, como a cidade de São Paulo.

#### **4.2.5 Centros de Distribuição**

Algumas equipes optaram por além da sede, o uso de Centros de Distribuição, com diferentes justificativas de escolha. Seguem exemplos:

1) “Três Centros de Distribuição: uma unidade na capital, uma em Nova Friburgo e uma em Volta Redonda, ou seja, cidades estratégicas para atuar em qualquer município do estado”.

2) “A ONG possui três depósitos em regiões diferentes do país, a fim de dinamizar a distribuição de suprimentos em caso de desastres. Esses depósitos ficam nas cidades de Salvador / BA, Rio de Janeiro / RJ e Florianópolis / SC. Todos os depósitos se localizam em regiões seguras e próximos de aeroportos, afim de obter um transporte mais rápido. A escolha dos locais de depósito partiu de uma pesquisa feita pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres em parceria com o Ministério da Integração Nacional e a Secretaria Nacional de Defesa Civil”.

#### ***4.2.6 Logística de Abastecimento***

Os alunos apontaram este tópico, o relacionando com o tópico de infraestrutura, ou seja, como optaram por chegar ao local e abastecer a demanda. Seguem alguns fragmentos como contextualização.

1) “O departamento de logística conta com uma frota de veículos para transportar doações, transportar vítimas e voluntários”.

2) “Plano de Ação: O QUE? Distribuição emergencial para os abrigos, PORQUE? Para trazer suprimentos aos desabrigados por causa da catástrofe, QUEM? Sedes da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros da cidade do Rio de Janeiro e das cidades atingidas, COMO? Envio de pacotes padrões com quantidade de suprimentos para ajuda imediata, ONDE? Com saída na cidade do Rio de Janeiro para abrigos das cidades atingidas, PRAZO? De um a dois dias”.

Dessa forma, esses foram alguns exemplos usados pelos alunos.

#### ***4.2.7 Controle de estoque***

Um dos itens julgados pela maioria como insatisfatório, foi o fato de conseguir controlar o estoque sem conhecer a demanda. Esta situação é facilmente justificada, tratando de alunos sem conhecimento sobre o assunto, em que deveriam buscar estratégias para este fim. A forma de controlar esta demanda a qual houve destaque, foi através do uso de sistemas de



informação, com o cadastramento da população desaparecida nos sites das respectivas ONG's, como mostra a Figura 12, na página 55.

#### **4.2.8 Infraestrutura**

Com o objetivo de fazer com que os alunos atingissem os resultados, levando em conta a infraestrutura do local, em fase de pós – desastre, seguem alguns fragmentos.

1) “Além disso, observamos que algumas pontes estavam quebradas, por isso, eram inviáveis para o transporte. Então, onde havia a possibilidade de chegar com caminhões, esses eram alocados e os lugares que não possuíam essa opção, os suprimentos foram levados de helicópteros”.

2) “Sete caminhões baú: veículos adquiridos para auxílio logístico nas atividades sociais da ONG e utilização em ações humanitárias; dez tratores; quatro helicópteros; dez geradores de energia elétrica a diesel para uso em casos emergenciais”.

3) “Definir os tipos de equipamentos para salvamentos de pessoas em perigo, para limpeza e desobstrução das vias de acesso e para montagem de abrigos”. Foram várias as formas adotadas pelos grupos para atender a demanda.

Diante da situação problema que nada falava sobre uso de recursos, podendo ser ilimitados ou limitados, os alunos usaram, coerentemente, da criatividade para atender a este tópico.

#### **4.3 Seminários**

Por ser meu objeto de estudo, participei e avaliei os seminários apresentados pelas equipes. Foi possível observar trabalhos muito bem elaborados, dedicação para o desenvolvimento do trabalho, pesquisas quanto ao tema da Logística Humanitária, pesquisas estas que foram além do que havia sido proposto como requisito mínimo para avaliação.

É possível destacar a criatividade particular de cada um dos grupos, que se propuseram a apresentar seus trabalhos “vendendo seu produto”, ou seja, convencendo de que a ONG criada pela equipe seria a que melhor atenderia a problemática proposta. Os alunos se interessaram sobre o tema, os seminários foram além dos horários estabelecidos decorrente das discussões

sobre assuntos específicos da Logística Humanitária, não só em nível nacional. Para expor os trabalhos, os alunos usaram ferramentas de elaboração e visualização de *slides*, como *Power Point*, *Prezi* e cabe destacar uma equipe que dedicou um tempo maior, pois apresentou sua ONG em formato de vídeo institucional, com participação de todos os membros do grupo no vídeo.

#### **4.4 Avaliação do Docente**

Com o término da prática, a docente da disciplina desenvolveu um relato sobre sua conclusão com relação a prática aplicada e aos resultados encontrados, tanto com relação aos tópicos de Logística Humanitária, como o desenvolvimento de habilidades por parte dos alunos.

“Como professora da disciplina Introdução à Engenharia de Produção já havia aplicado a PBL em outras turmas. Na primeira vez que trabalhei com a PBL, o problema proposto foi retirado de um artigo. Nessa oportunidade, foram verificadas as potencialidade de se trabalhar com a PBL e principalmente, procurou-se estabelecer padrões para a aplicação da prática e da forma plural de se realizar a avaliação. Os resultados foram promissores, o que me motivou a propor uma nova aplicação, agora partindo da elaboração de um problema original. Nas duas oportunidades, foi possível verificar dificuldades iniciais para assimilação da nova metodologia, porém, o engajamento e motivação dos alunos aumentava conforme evoluíam as atividades relacionadas ao desenvolvimento do problema. Na abordagem que foi tema deste TCC, buscou-se uma proposição original com foco na Logística Humanitária. Somada à originalidade do problema, tem-se um fato importante que consiste no pouco conhecimento sobre a Logística Humanitária, seja por ser um tema ainda recente em termos de pesquisa no Brasil e no mundo, seja pelos grandes desafios que o Brasil enfrenta no contexto de se preparar para um eventual desastre, para operacionalizar ações de resposta imediata ou na reconstrução de áreas atingidas. Houve uma etapa de elaboração do problema e optou-se por utilizar o caso real de desastre natural que

ocorreu na região serrana do Rio de Janeiro no ano de 2011. O enunciado pedia para realizar um planejamento para assegurar o fluxo de suprimentos e pessoas, salvar vidas e aliviar o sofrimento de pessoas vulneráveis em tempo correto. Dado o problema e as condições de desenvolvimento do projeto (com base na metodologia PBL), iniciou-se a etapa de pesquisas, as quais foram seguidas pela etapa de tutoria. Essa tutoria foi prestada por mim e pela monitora da disciplina. A entrega final consistiu de um relatório (projeto propriamente dito), auto-avaliações, avaliações dos membros do grupo, questionário de avaliação da PBL e apresentação de seminários. Muitos projetos se destacaram em termos de criatividade, seja na proposição de ações para a Logística Humanitária aplicada ao caso da região serrana do Rio de Janeiro, seja pelo emprego de ferramentas que foram vistas na disciplina em bimestres anteriores, ou ainda pela originalidade e criatividade empregadas na apresentação dos trabalhos, fazendo o uso de uma vasta gama de recursos áudio-visuais. O diferencial desta abordagem em relação às anteriores foi a verificação da participação efetiva dos membros dos grupos na busca de soluções para o problema proposto. Atribuo um pouco dessa participação ao tema, Logística Humanitária, que pode ter despertado o interesse e a motivação dos alunos por se tratar de uma situação problema real e com um forte apelo social. Foi possível verificar que, de fato, houve uma pesquisa muito abrangente sobre o tema, tendo em vista a qualidade dos trabalhos apresentados. Assim, pode-se inferir que a PBL propiciou o estímulo a busca de conceitos, métodos, ferramentas, estudos de casos semelhantes, apenas para citar alguns. Acredito que o mesmo interesse não teria sido despertado nos alunos caso o tema fosse ministrado da maneira tradicional. Posso afirmar certamente que os principais conceitos sobre o tema foram aprendidos e apreendidos pelos alunos. Essas afirmações têm como base o nível de discussões que foram geradas durante as apresentações dos seminários. De um modo geral, afirmo que continuarei propondo novas aplicações da PBL pois os resultados se refletem em

conhecimentos que são adquiridos para a vida através da simulação na prática de uma situação real. Poucas são as desvantagens que pude observar, mas relato a falta de entendimento da operacionalização da PBL por um grupo isolado, o qual não procurou a tutoria e, portanto, não desenvolveu o que se esperava para o projeto. Não acredito que a carga de trabalho para o professor seja maior, visto que há por trás do trabalho uma grande satisfação em contribuir para desvendar os múltiplos caminhos que levam ao desenvolvimento do projeto, de tal forma que o professor acaba fazendo parte do grupo e há no final uma sensação de ter podido contribuir mais diretamente no processo de aprendizagem”.

#### **4.5 Considerações Finais sobre os Resultados**

Diante das inúmeras formas de avaliação estipuladas por essa prática, foi possível avaliar potenciais de liderança, flexibilidade, busca por conceitos, trabalho em equipe e tomada de decisões. Com isso, foi possível considerar como um potencial de destaque a criatividade. Pouco sabiam sobre conceitos referentes ao tema Logística Humanitária, o que possibilitou uma motivação por essa busca. Após sua realização, os alunos puderam desenvolver sua criatividade, somada aos demais membros do grupo, para que trabalhos de grande relevância e destaque pudessem ser desenvolvidos. Eles se mostraram interessados sobre o assunto, podendo propor discussões e soluções sobre temas que seguiam além do que foi proposto.

Ao longo do projeto, especificamente durante as atividades de acompanhamento, notou-se o despertar do interesse e motivação provenientes das atribuições individuais e dos resultados parciais.

É possível considerar a aplicação do método, em seu formato parcial, de forma satisfatória. A disciplina Introdução à Engenharia de Produção pode ser avaliada como extremamente adequada, por tratar de alunos iniciantes na graduação, que pouco sabem sobre os conceitos teóricos relacionados à Engenharia de Produção, como aos que tratam de Logística.

O Capítulo 5 representa o fechamento do trabalho proposto, com relação a proposta de aplicação do método PBL, contribuições, dificuldades e sugestões.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo será realizado o fechamento desta pesquisa. Logo, ele está dividido em seções que apresentam, os comentários, as contribuições para o Ensino da Engenharia de Produção, as dificuldades encontradas em seu desenvolvimento e, por fim, as sugestões para trabalhos futuros.

### 5.1 Considerações

A metodologia de ensino aprendizagem utilizada nesse trabalho auxiliou os alunos da disciplina de Introdução à Engenharia de Produção no desenvolvimento das suas habilidades, atualmente sendo tratadas como fundamentais para o desenvolvimento do profissional Engenheiro de Produção, como a liderança, o trabalho em equipe, o dinamismo, a criatividade, o envolvimento, trabalhar com prazos, dividir tarefas e buscar conhecimento relevante. Para isso, os alunos puderam trabalhar com uma situação real, sendo flexíveis, criativos, além de conviver com uma equipe.

Foi possível estudar como está estruturada a PBL e como é sua dinâmica de processo, baseado em artigos publicados pela elite de pesquisa, encontrados via Pesquisa Bibliométrica.

Após a pesquisa pelas bases de dados *Google Acadêmico* e Periódicos CAPES, foi feito o armazenamento de artigos científicos relacionados ao tema, principalmente sobre aplicações da metodologia no ensino das Engenharias, para que pudesse ter como referência alguns exemplos de práticas, como estrutura, tempo para o desenvolvimento, acompanhamento, quantidade de alunos por equipe e formas de avaliação, problemas encontrados no decorrer da prática, aspectos institucionais, culturais e individuais de se aplicar um método de ensino que foge do modelo tradicional, para que pudesse ser desenvolvida uma situação problema na área escolhida, além de planejar as atividades e conceitos relacionados a futura aplicação e elaborar os procedimentos para a implantação.

A disciplina Introdução à Engenharia de Produção se mostrou um excelente canal para o desenvolvimento da PBL devido à sua característica flexível e dinâmica de apresentar o papel do Engenheiro de Produção. Desta forma, após acompanhar a prática, avalia-se como positiva a iniciativa de introduzir a prática da PBL numa disciplina isolada, em seu formato parcial.

Também foi possível julgar como satisfatório as múltiplas formas de proceder à avaliação que possibilitou ao docente avaliar tanto o grupo quanto o indivíduo, levando-se em consideração o conhecimento técnico adquirido, questões de relações humanas como disciplina, ética, comprometimento, liderança, engajamento, etc.

Essas avaliações também possibilitaram propor soluções para as dificuldades encontradas, tanto por parte do docente como por parte dos alunos. O docente relatou que a maior dificuldade foi o maior tempo de dedicação para o desenvolvimento, desde a parte de elaboração do problema até a avaliação. Por parte dos alunos, alguns deles encontraram dificuldades na busca pelos conhecimentos desejados e principalmente, ao solucionar o que foi desejado, poder controlar a demanda imprevisível.

Por fim, diante de tudo que foi estudado, aplicado e avaliado, foi possível estabelecer uma padronização de planejamento, desenvolvimento e avaliação da metodologia para trabalhos futuros, objetivando a melhoria contínua.

## **5.2 Contribuições para o Ensino de Engenharia de Produção**

A formação de um Engenheiro de Produção composta por requisitos de competência e habilidades para exercer o seu trabalho de maneira ética e profissional baseia-se no que ele aprendeu e nas competências desenvolvidas com o decorrer de sua formação.

Dessa forma, a escolha do método da PBL justificou-se pela busca em melhorar o ensino e formação do Engenheiro de Produção, sendo o professor agora um facilitador ou tutor, em que exerce o papel de acompanhamento e apoio, mas deixa a responsabilidade na busca pelos conceitos por parte dos alunos. O método forneceu motivos para que o aluno se envolvesse, interessasse, questionasse, desenvolvesse raciocínio lógico e crítico, promovendo o desenvolvimento de habilidades que favoreçam a aprendizagem auto – dirigida, estimulando o pensamento crítico e principalmente simulando a realidade quando um profissional graduado atuando no mercado de trabalho.

Diante de tudo que foi apresentado e pelos *feedbacks* por parte do docente e dos alunos, concluiu-se importante a contribuição para o ensino de Engenharia de Produção.

### **5.3 Dificuldades**

Algumas dificuldades foram encontradas com alguns alunos específicos. Mesmo sendo a minoria, alguns deles mostraram-se resistentes ao assimilar a nova metodologia, pelo fato deste método exigir maior comprometimento, pró-atividade, responsabilidade e busca pelo conhecimento. Este fato fez com que alguns alunos desenvolvessem trabalhos focados em revisão de literatura, devido a falta de entendimento por parte do grupo, resultando dessa forma, no pior trabalho.

Alguns dos alunos destacaram nos relatórios individuais o pouco tempo para elaboração da solução problema. Visto que a aplicação do método foi em seu formato parcial, e a disciplina está toda estruturada no formato convencional de ensino, após um levantamento feito pela docente sobre qual seria o tempo ideal para o desenvolvimento da prática e qual o período poderia disponibilizar, para que não fosse afetado o conteúdo do ano letivo, foi considerado o tempo disponibilizado adequado.

A dificuldade talvez tenha sido maior por se tratar de uma área nova, desconhecida por muitos dos alunos, em que inicialmente tiveram que ir em busca de conceitos específicos da área da Logística Humanitária. Mas não foi objetivo do trabalho que eles se aprofundassem no assunto, mas que demonstrassem entendimento de alguns áreas mínimas presentes na Logística, aplicadas a conceitos humanitários.

Por parte do docente, a maior dificuldade foi o maior tempo dedicado para a prática, além de uma nova forma de avaliar os alunos individualmente, considerando trabalhos desenvolvidos em equipes.

### **5.4 Sugestões para Trabalhos Futuros**

A padronização da PBL poderá permitir que novas atividades sejam desenvolvidas com base nesta metodologia já testada e devidamente aprovada, tanto pela perspectiva dos alunos quanto do professor. Como trabalhos futuros, propõe-se a continuidade dos projetos da PBL na disciplina Introdução à Engenharia de Produção e ainda sugere-se o emprego desta metodologia em disciplinas de séries posteriores.

Como sugestão, é importante que o docente defina inicialmente a disciplina a ser aplicada, estude o comportamento e a estrutura da PBL, por meio de referências, elabore a situação problema e estruture o formato de aplicação e meios de avaliação. Um fator muitas vezes julgado insatisfatório por parte dos alunos é o tempo em que se é permitido desenvolver a prática. Logo, é fundamental que o docente julgue o grau de dificuldade exigido pelo problema, a disciplina a qual será aplicada e os documentos que serão exigidos, para que se defina um período adequado de desenvolvimento.



## REFERÊNCIAS

AFONSO, R. A., PEREIRA, C. F., SANTOS, M. J., ARAÚJO, C. A. L., NOGUEIRA, M. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) – Uma Proposta Inovadora para os Cursos de Engenharia.** XIV Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru, 2007.

AMAMURA, A. B. G. F.; CUPERSCHMID, A. R. M. e PEREIRA, T. R. D. S. **Técnicas e Dinâmicas de grupo no Ensino de Engenharia de Produção.** Anais Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP). Universidade do Estado da Bahia – UNEB. 2008.

ARAÚJO, C. A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais.** Universidade Estadual de Minas Gerais, MG. 2006.

BATISTA, R. S. **Os Anéis da Serpente: A Aprendizagem Baseada em Problemas e as Sociedades de Controle.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Teresópolis, RJ, 2009.

BELHOT, R. V., OLIVEIRA NETO, J. D. **A Solução de Problemas no Ensino de Engenharia.** XIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), Bauru, 2006.

BUFREM, L. S., SAKAKIMA, A. M. **O ensino, a Pesquisa e a Aprendizagem Baseada em Problemas.** Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Curitiba, 2003.

CARDOSO, I. M.; LIMA, R. S. **Aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia de Produção: Uma Proposta para o Ensino de Logística.** XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP. 2010.

CARVALHO JUNIOR, P. M. **Modelo de uso da tecnologia de informação no suporte ao processo de ensino-aprendizagem baseado em problemas no curso médico: desenvolvimento e avaliação.** 2003. 171 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) -

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade de Campinas – UNICAMP, Campinas.

CASSOLO, A. M., SAMED, M. M. A. S. **Estudo e Aplicação do Método Aprendizagem Baseada em Problemas como Estratégia Educacional no Ensino de Engenharia de Produção.** In.: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, Bahia, 2013.

CAVALCANTE, F. P. L., EMBIRIÇU, M. S. **Aprendizado com Base em Problemas: Como Entusiasmar os Alunos e Reduzir a Evasão nos Cursos de Graduação em Engenharia.** FADEP, Universidade Federal da Bahia, 2012.

COLLENCI, A. T. **O Ensino de Engenharia como uma Atividade de Serviços: a Exigência de Atuação em Novos Patamares de Qualidade Acadêmica.** 2002. 141 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

COSTA, J., BECHELAINE, S. C., ASSIS, J. R. **Análise da visão de alunos e professores sobre a aprendizagem baseada em problemas: uma revisão da literatura.** Revista Min. Educ. Física, Viçosa, Edição Especial, n. 5, p. 294-303. 2010.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. **Trabalhando com Estratégias de Ensino-Aprendizado por Descoberta na Área da Saúde: A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas.** *Cadernos de Saúde Pública.* Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 780-788, maio/jun. 2004.

ECHAVARRIA, M. V. **Problem based learning application in engineering.** Revista EIA, n. 18, p. 85-95. Medellín, Colômbia. 2010.

ESCRIVÃO FILHO, E., RIBEIRO, L. R. C. **Aprendendo com a PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas: Relato de uma Experiência em Cursos de Engenharia da EESC – USP.** Pesquisa e Tecnologia Miverva, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

ESCRIVÃO FILHO, E., RIBEIRO, L. R. C. **Inovando no Ensino de Administração: Uma Experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL).** Cadernos EBAPE, BR. 2009.

FERNANDES, S. R., FLORES, M. A., LIMA, R. M. **A Aprendizagem Baseada em Problemas em Projectos Interdisciplinares: Avaliação do Impacto de uma Experiência no Ensino de Engenharia.** Universidade do Minho, Portugal, 2010.

FERNANDES, S., FLORES, M. A., LIMA, R. M. **Using the CIPP Model to Evaluate the Impact of Project-Led Education: A case study of Engineering Education in Portugal.** Cap. 5. Research on PBL Practice in Engineering Education. DU, X., GRAAF, E., KOLMOS, A. (Eds), Sense Publishers, pp. 45 – 56, 2009.

FERREIRA, F., TANIGUCHI, E., SCHREINER, S. **Gerenciamento de Desastres Naturais: Oportunidades e Desafios no Contexto da Logística Humanitária.** XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Belo Horizonte, 2011.

FLACH, L., ANTONELLO, C. S. **Organizações Culturais e a Aprendizagem Baseada em Práticas.** Cadernos EBAP, v. 9, n. 1, artigo 9, Rio de Janeiro, 2011.

GOMES, J. A. **O Trabalho em grupo e a Avaliação: Enfrentando as Dificuldades de Avaliação do Desempenho dos Alunos.** Faculdade de Educação, Ciências e Artes de Dom Bosco de Monte Aprazível, FAECA, 2011.

GUEDES, V. L., BORSCHIVER, S. **Bibliometria: Uma Ferramenta Estatística para a Gestão da Informação e do Conhecimento, em Sistemas de Informação, de Comunicação e de Avaliação Científica e Tecnológica.** Escola de Química da UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

LIMA, G. Z., LINHARES, R. E. C. **Escrever Bons Problemas.** Revista Brasileira de Educação Médica, p. 197 – 201, 2008.

MARCONI, M. B. **Análise de práticas pedagógicas aplicadas ao ensino de engenharia de produção.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Monografia. Universidade Estadual de Maringá. 2011.

MARTINS, V. W. B. **Análise do desenvolvimento de competências gerenciais na construção civil através do modelo de aprendizagem baseado em problemas adaptado ao contexto organizacional.** Tese de mestrado. Universidade Federal do Pará. Belém / PA. 2013.

MEIRIM, H. **Logística Humanitária e Logística Empresarial.** Brasil : MMRBrasil, Disponível em <http://www.mmrbrasil.com.br/artigos/40.pdf>, acessado em 02/07/2014.

MORAES, M. A. A., MANZINI, E. D. **Concepções sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas: um Estudo de Caso na FAMEMA.** Revista Brasileira de Educação Médica, v. 3, p. 125-135, 2006.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e gestão de operações.** Editora Campus. 2010.

MILLS, J. E., TREAGUST, D. F. **Engineering Education – is Problem-based or Project-based Learning the Answer?** Australasian Journal of Engineering Education. 2003.

MUNIZ Jr., J., MAIA, F. G. M., VIOLA, G. **Os principais trabalhos na teoria do conhecimento tácito: pesquisa bibliométrica 2000-2011.** SIMPOI (Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais). Universidade Estadual de São Paulo – UNESP, Campus Guaratinguetá, SP. 2011.

NEVES, E. R. C., SILVA, L. L. V., FREITAS, E. B., MENEZES, E. B., NOVAIS, R. L. **Estratégias de Aprendizagem de Alunos no Ensino Superior.** ACT Científica (Revista Interdisciplinar do Centro Universitário Adventista de São Paulo), v. 20, n. 20. 2011.

NOGUEIRA, C. W., GONÇALVES, M. B., OLIVEIRA, D. **O Enfoque da Logística Humanitária no Desenvolvimento de uma Rede Dinâmica para Situações Emergenciais: O Caso do Vale do Itajaí em Santa Catarina.** Universidade Federal de Santa Catarina. 2009.

PAULUCCI, M. R. B. C. **O Fluxo Informacional para as ações de Resposta a Desastres Naturais em Áreas Urbanas com base na Logística Humanitária.** Centro de Estudos em Ciências Humanas, Programa de Pós – Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2013.

PEREIRA, C. F., AFONSO, R. A., SANTO, M. J., ARAÚJO, C. A. L., NOGUEIRA, M. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) – Uma Proposta Inovadora Para os Cursos de Engenharia.** XIV Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, 2007.

PRINCE, M. J., FELDER, R. M. **Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons and Research Bases.** Journal of Engineering Education, Vol. 95, N. 2, pp. 123-138, 2006.

RIBEIRO, L. R. C. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores.** 2005. 209 f. Tese (Doutorado em Educação) – Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Educação em Engenharia.** Revista de Ensino em Engenharia, v. 27, n. 2, p. 23- 32, 2008.

SANTOS, E. A., VILLAR, C. B., BURGARELLI, E. **Logística Humanitária: Conceitos, Relacionamentos e Oportunidades.** XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. São Paulo, 2012.

SARAIVA JUNIOR, A. F. **Análise Comparativa entre a Teoria e a Prática de ensino em Graduação em Engenharia de Produção.** In.: GEPROS (Gestão da Produção, Operações e sistema), n. 3, p. 169-184, 2011.

SCHMITH, H. G.; ROTGANS, J. I.; YEW, E. H. **The process of problem-based learning: what works and why.** Medical Education, p. 792 – 806, 45, 2011.

SOARES, M. A., ARAÚJO, A. M. P. **Aplicação do Método de Ensino Problem Based Learning (PBL) no Curso de Ciências Contábeis: Um Estudo Empírico.** Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

SOUZA, C. M., NETO, F. N., GABRIEL, J. E. **Aprendizagem baseada em problemas: uma perspectiva de renovação construtiva no processo de ensino-aprendizagem.** Revista de Educação do Vale do São Francisco. Vol. 1, n. 2. 2012.

STROBEL, J., BARNEVELD, A. V. **When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms.** *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. 2009.

VENTURA, M. M. **O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa.** *Revista SOCERJ*, Vol. 5, p. 383-386, 2007.

WALKER, A., LEARY, H. **A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Disciplines and Assessment Levels.** *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, v. 3, p. 6-28, 2009.

WASSENHOVE, L. N.; MARTINEZ, A. J. P. **Using OR to adapt supply chain management best practices to humanitarian logistics, International Transactions in Operational Research**, vol. 19, p. 307-322, 2012.

WILLIAMS, B., OLIVEIRA, J. M., HATTUM-JANSSEN, N. V. **Investigação em Educação em Engenharia: Um Campo Emergente.** Ceief - Centro de Estudos e intervenção em Educação e Formação - Instituto de Educação - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, Portugal, 2013.

ZAGO, C. A.; LEANDRO, L. A. L. **Logística Humanitária: Oportunidades e Desafios na Perspectiva da Gestão Ambiental.** In.: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Salvador, Bahia, 2013.

