



Universidade de Brasília – UnB

Campus Gama – FGA

Engenharia Aeroespacial

**PROPOSTA DE ATIVIDADE DE EXTENSÃO PARA OS ALUNOS
DA DISCIPLINA GPEQ- APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN EM
MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

André Laignier Barroso

Orientador: Mário de Oliveira Andrade

Brasília, 2022

ANDRÉ LAIGNIER BARROSO



**PROPOSTA DE ATIVIDADE DE EXTENSÃO PARA OS ALUNOS
DA DISCIPLINA GPEQ- APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN EM
MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia Aeroespacial) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia Aeroespacial).

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Mário de Oliveira Andrade

Brasília, DF.

2022

ANDRÉ LAIGNIER BARROSO

**PROPOSTA DE ATIVIDADE DE EXTENSÃO PARA OS ALUNOS
DA DISCIPLINA GPEQ- APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN EM
MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia Aeroespacial) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia Aeroespacial).

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 05 de maio de 2022:

Mário de Oliveira Andrade
Orientador

Professora Dra. Rejane Maria daCosta Figueiredo
Convidado 1

Professor Dr. Fábio Cordeiro deLisboa
Convidado 2

Brasília, DF.

2022

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo, mas transformai-vos pela renovação da mente, a fim de distinguir qual é a vontade de Deus: o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me libertado e salvado e por ter morrido em meu lugar. Toda honra e toda glória sejam dadas a Ele.

Aos meus pais, Edilando e Valma, por todo amor dado a mim ao longo da minha vida, por todas as orações, por terem me guiado nos caminhos do Senhor, e, também, por terem me impulsionado na busca pelos meus sonhos. Os amo imensamente.

A minha irmã, Ester, por todo companheirismo, amizade, incentivo e amor.

A minha noiva, Rebeca, por toda ajuda, todas as orações e todo esforço conjunto para realizar esse sonho.

Aos meus avós, Oscar, Francisca, Beneir e Delmira, por terem acreditado no meu potencial e orado por mim.

Aos meus sogros, Gentil e Mônica, por todo carinho, palavras de incentivo e orações.

A minha cunhada Raquel, por toda ajuda e paciência.

A igreja do Gama e do Guará por tanto amor ao longo dos anos que permaneci no Distrito Federal.

Aos meus amigos e irmãos em Cristo, por permanecerem ao meu lado durante todos esses anos, trazendo suporte e alegria aos meus dias.

A Romea, por todo estímulo, cuidado, incentivo e orações para que esse sonho de tornasse realidade.

RESUMO

A prática do conhecimento obtido em sala de aula é de extrema importância na vida acadêmica dos alunos, nesse sentido, a atividade de extensão integra, diretamente, os alunos e a universidade com o mercado, visando essa aplicação prática de conhecimentos, e reforçando a grande importância do tripé da educação: ensino, pesquisa e extensão. Há, com isso a busca pela inserção curricular das atividades de extensão, que agregam na experiência do aluno e no seu currículo. Portanto, este trabalho tem por finalidade propor a criação e a inserção curricular de uma atividade de extensão voltada para os alunos da disciplina de Gestão da Produção e Qualidade (GPEQ). O intuito é aplicar na prática os conhecimentos obtidos ao longo do curso em micro e pequenas empresas (MPEs), mais especificamente, do setor de alimentação fora do lar. De maneira objetiva, a metodologia da atividade de extensão foi elaborada para disseminar a filosofia de gestão do *Lean Manufacturing* (manufatura enxuta) e *Lean Thinking* (pensamento enxuto), em uma micro ou pequena empresa. Já a metodologia deste trabalho baseou-se na criação de um questionário de avaliação empresarial (baseado no questionário pré-existente do Lesat e nas ferramentas de gestão do ciclo PDCA e do 5S), de modo a medir o grau de maturidade *Lean* da empresa avaliada. Para embasar a criação dessa atividade de extensão, foi aplicado um outro questionário aos alunos da disciplina GPEQ, com o propósito de fazer com que os discentes avaliassem o questionário empresarial e respondessem sobre a importância e utilidade da disciplina e da atividade de extensão. Os resultados da aplicação do questionário de autoavaliação para os alunos, foram extremamente positivos, respaldando a importância dessa proposta de extensão. O trabalho também apresenta um caso de sucesso da aplicação da filosofia Lean, dentro de uma pequena empresa do ramo alimentício.

Palavras- chaves: Filosofia Lean; Micro e Pequenas Empresas; extensão; inserção curricular; Gestão de Produção e Qualidade.

ABSTRACT

The practice of knowledge obtained in the classroom is extremely important in the academic life of students, in this sense, the extension activity directly integrates students and the university with the market, aiming at this practical application of knowledge, and reinforcing the great importance of the tripod of education: teaching, research and extension. There is, with this, the search for the curricular insertion of extension activities, which add to the student's experience and their curriculum. Therefore, this work aims to propose the creation and curricular insertion of an extension activity aimed at students of the discipline of Production and Quality Management (GPEQ). The aim is to apply in practice the knowledge obtained during the course in micro and small companies (MSEs), more specifically, in the food sector outside the home. Objectively, the methodology of the extension activity was designed to disseminate the management philosophy of Lean Manufacturing (lean manufacturing) and Lean Thinking (lean thinking), in a micro or small company. The methodology of this work was based on the creation of a business evaluation questionnaire (based on the pre-existing Lesat questionnaire and on the management tools of the PDCA and 5S cycle), in order to measure the degree of Lean maturity of the evaluated company. To support the creation of this extension activity, another questionnaire was applied to the students of the GPEQ discipline, with the purpose of making the students evaluate the business questionnaire and answer about the importance and usefulness of the discipline and the extension activity. The results of the application of the self-assessment questionnaire to the students were extremely positive, supporting the importance of this extension proposal. The work also presents a successful case of the application of the Lean philosophy, within a small food company.

Keywords: Lean Philosophy; Micro and Small Businesses; extension; curricularization; Production and Quality Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia de aplicação prática da atividade de extensão proposta.....	18
Figura 2: Ilustração da importância das micro e pequenas empresas no cenário econômico brasileiro.	29
Figura 3: Gráfico de barras demonstrando a quantidade de publicações feitas com o tema Lean Manufacturing ao longo dos anos. Pesquisa feita na base de dados Web Of Science	34
Figura 4: Casa do TPS, com a sustentação dos conceitos de JIT e Jidoka....	35
Figura 5: Esquema piramidal dos 14 princípios do TPS.	37
Figura 6: Princípios que regem a filosofia Lean de produção enxuta.....	37
Figura 7: Esquema do modo de ação da automação, processo proposto por Jidoka.	39
Figura 8: Esquema da filosofia 5S.....	40
Figura 9: Exemplo prático de quadro Kanban dentro de uma empresa.	41
Figura 10: Quadro representativo do princípio de gestão a vista, dentro de uma empresa.	42
Figura 11: Quadro esquemático do modo de ação da filosofia Kaizen.	43
Figura 12: Sequência de processos que envolvem a ferramenta do TRF.	44
Figura 13: Representação do cálculo do tempo Takt.	44
Figura 14: Fatores que sustentam o método do MPT.....	45
Figura 15: Esquema do processo do PDCA dentro de uma empresa.	48
Figura 16: Gráficos das respostas dos alunos as perguntas 1, 2 e 3 do questionário aplicado.	54
Figura 17: Gráficos das respostas dos alunos as perguntas 4, 5 e 6 do questionário aplicado.	55
Figura 18: Gráficos das respostas dos alunos as perguntas 7, 8 e 9 do questionário aplicado.	56

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

GPEQ- Gestão da Produção e Qualidade

PBL- Problem Based Learning

MPEs- Micro e Pequenas Empresas

TRF- Troca Rápida de Ferramentas

MPT- Manutenção Produtiva Total

MFV- Mapeamento do Fluxo de Valor

LESAT- Lean Enterprise Self-Assessment Tool

BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

GEM- Global Entrepreneurship Monitor

TPS- Toyota Production System

ABENGE- Associação Brasileira de Educação em Engenharia

UNE- União Nacional dos Estudantes

SMED- Single Minute Exchange of Die

MDE- Método de Diagnóstico de Empresas

PDCA- Plan, Do, Check, Action

DNP- Desenvolvimento de Novos Produtos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	OBJETIVO GERAL	14
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3	JUSTIFICATIVA	15
1.4	METODOLOGIA PROPOSTA PARA A ATIVIDADE DE EXTENSÃO	16
1.4.1	ROTEIRO PRÁTICO DA ATIVIDADE DE EXTENSÃO PROPOSTA	16
1.5	ESTRUTURA DO TEXTO	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	O TRIPÉ DA EDUCAÇÃO DE NÍVEL SUPERIOR: ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	20
2.1.1	O ENSINO	20
2.1.2	METODOLOGIA DE ENSINO PRÁTICA: O APRENDIZADO BASEADO EM PROBLEMAS (PROBLEM BASED LEARNING- PBL)	21
2.1.3	A PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	22
2.1.4	A ATIVIDADE DE EXTENSÃO	23
2.1.5	A INSERÇÃO CURRICULAR DA EXTENSÃO	25
2.2	A DISCIPLINA DE GESTÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE (GPEQ) NO CONTEXTO TEÓRICO E PRÁTICO DO ENSINO	26
2.3	MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (MPEs)	27
2.3.1	A IMPORTÂNCIA DAS MPEs NO BRASIL	27
2.3.2	MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR	30
2.3.3	DESAFIOS E INOVAÇÕES DAS MPEs	31
2.4	GESTÃO DA QUALIDADE	32
2.5	MÉTODO LEAN: UMA PRODUÇÃO ENXUTA	32
2.5.1	A FILOSOFIA E FUNDAMENTAÇÃO DO LEAN	34
2.5.2	JIDOKA	38
2.5.3	5S	39
2.5.4	KANBAN	40
2.5.5	GESTÃO A VISTA	41
2.5.6	POKA-YOKE	42
2.5.7	KAIZEN	42
2.5.8	TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS (TRF)	43
2.5.9	TEMPO TAKT	44

2.5.10	MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (MPT).....	45
2.5.11	MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV).....	46
2.6	NÍVEIS DA FILOSOFIA LEAN DENTRO DAS EMPRESAS.....	46
2.7	MÉTODO DE DIAGNÓSTICO DE EMPRESAS (MDE).....	47
2.8	MÉTODO DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO LESAT.....	49
2.8.1	QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO EMPRESARIAL CRIADO PARA A ATIVIDADE DE EXTENSÃO PROPOSTA.....	50
3	CASO DE SUCESSO DA APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN E SUAS FERRAMENTAS EM PEQUENA EMPRESA.....	52
4	METODOLOGIA DE EMBASAMENTO PARA A CRIAÇÃO DA ATIVIDADE DE EXTENSÃO.....	53
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	54
6	CONCLUSÕES.....	57
	BIBLIOGRAFIA.....	59
	APÊNDICE 1.....	64
	APÊNDICE 2.....	67
	APÊNDICE 3.....	69

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A expansão do ensino de nível superior no Brasil começou no século passado e no início do século XXI, como resultado o número de alunos nas universidades quase que dobrou. Com esse crescimento, a educação começou a se deparar com as dificuldades na relação ensino e aprendizagem (MEC, 2011).

A didática de ensino na abordagem tradicional resume-se em aulas expositivas ministradas pelo professor especialista e na consequente memorização dos conteúdos pelos alunos, também conhecida como educação bancária, onde o conhecimento é depositado na cabeça dos discentes. Esse método se mostra cada vez menos eficiente nos dias de hoje, comparado a outras metodologias de ensino e aprendizagem, desenvolvidas ao longo do tempo (SANTOS; LUZ, 2013).

Porém, o que define o melhor método não é a sua concepção ou filosofia, mas sim a resposta do ambiente (alunos) ao modelo de ensino imposto. Logo, o processo de aprendizagem conta muito com a prática de observação do docente, pois é a resposta dos discentes do método empregado, resposta que cada vez mais se traduz na teoria aplicada na prática. É nesse contexto que surge a grande importância da pesquisa e extensão na vivência e no currículo dos discentes de nível superior.

Alguns professores empregam metodologias de ensino mais inovadoras e práticas, como a metodologia de aprendizado do PBL (*Problem Based Learning*), aprendizado baseado em problemas, direcionando o aprendizado e impondo ao aluno a prática dos conhecimentos teóricos para a resolução do problema.

A aplicação prática do conhecimento, viabiliza a criação de novas soluções e melhoras nos diversos âmbitos da sociedade. Essa aplicação é, uma das molas propulsoras do desenvolvimento técnico e científico de uma nação, por isso, é fundamental que as universidades trabalhem com os saberes de forma direta na sociedade e no mercado de trabalho, utilizando, para isso, as atividades de pesquisa e extensão inseridas no currículo (CABRERO, 2007).

A pesquisa e extensão, desempenham esse papel: o de tornar possível a prática do conhecimento obtido dentro das salas de aula. A aplicação desse conhecimento pode ocorrer de forma direta na sociedade e no meio industrial, como por exemplo, na solução de problemas de empresas emergentes. Ou ainda, de forma indireta, na pesquisa científica, que é o meio cujas fronteiras do conhecimento são cada vez mais alargadas (CABRERO, 2007).

O ensino, a pesquisa e a extensão, são consideradas o tripé da educação e, uma vez atreladas à prática de gestão empresarial, podem unir forças para tornar mais eficientes e produtivas as empresas. Isso porque, a pesquisa e a extensão universitária unidas à gestão empresarial, visam sempre alcançar a maior produtividade com o menor desperdício possível, seja de um produto ou de um serviço prestado. A inserção curricular dessas atividades de pesquisa e extensão são imprescindíveis, visando a formação de profissionais mais completos e competentes para solucionar de forma objetiva os problemas no mercado de trabalho. À vista disso, o estudante é colocado como protagonista de sua formação, passando a se tornar participante do processo.

Nesse contexto, surge a importância de disciplinas sobre gestão, em destaque, a disciplina de Gestão da Produção e Qualidade (GPEQ), ofertada às engenharias da Universidade de Brasília (UNB), cuja ementa básica envolve a gestão de processos e produtos, além do ensino de ferramentas de gestão empresarial para otimização das empresas.

Uma filosofia de gestão estudada, e bastante aplicada atualmente, é a filosofia de gestão Lean, mais conhecido, no Brasil, como Manufatura Enxuta (ME). É um meio de gestão que busca a produção enxuta: com o menor nível de desperdício possível, tendo como objetivo final produzir estritamente o necessário, apenas para atender o consumidor final naquilo que foi requerido, com excelência (WOMACK; JONES, 2004).

Essa filosofia engloba uma série de ferramentas cujo objetivo é voltado para o *Lean Thinking* (pensamento enxuto), que consiste na aplicação de questionários de avaliação às empresas. O propósito é analisar o grau de maturidade *Lean*, ou seja, o grau de enxugamento em que as organizações se encontram, comparando com o nível que desejam alcançar. Assim, torna-se possível avaliar o nível de produção enxuta de cada setor e, de acordo com a avaliação desses níveis, há a busca por uma melhoria contínua para que haja,

cada vez mais, uma maior produção com um menor custo e desperdício possíveis.

Essa filosofia emprega a metodologia do PBL (*Problem Based Learning*, ou, aprendizado baseado em problemas), onde, através da aplicação do questionário, os problemas das empresas são expostos. E através da gestão Lean, ocorre a busca por melhorias para a empresa, solucionando problemas existentes e melhorando a gestão empresarial como um todo.

Com o intuito de otimizar e enxugar a produção de micro e pequenas empresas, o objetivo geral desse trabalho é propor e embasar uma atividade de extensão com inserção curricular para a aplicação da gestão empresarial com a filosofia de gestão Lean. Os sujeitos da presente pesquisa são os alunos das engenharias, que vão atuar nas micro e pequenas empresas do ramo de alimentação fora do lar.

A prática da metodologia Lean ocorre por meio de questionários de avaliação, na intenção de observar os problemas das MPEs. A partir disso, inicia-se a busca por soluções e melhorias, utilizando-se das ferramentas de gestão para otimizar e enxugar a produção ou fornecimento de serviços dessas empresas. Portanto, a metodologia proposta para a atividade de extensão, se baseia em um questionário elaborado para as empresas e outro para os alunos, conforme será descrito ao longo do trabalho.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é propor a criação de uma atividade de extensão com inserção curricular, para os alunos da disciplina de gestão da produção e qualidade (GPEQ).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desse trabalho, por sua vez são:

- 1- Propor e embasar a criação de uma atividade de extensão para os alunos da disciplina GPEQ;

- 2- Propor a inserção curricular da atividade de extensão proposta;
- 3- Aplicar um questionário aos alunos da disciplina GPEQ para embasamento da criação da atividade de extensão proposta;
- 4- Avaliar a resposta dos alunos ao questionário aplicado sobre a criação da atividade de extensão.

1.3 JUSTIFICATIVA

Como justificativa social, este trabalho propõe a criação de uma atividade de extensão dentro da disciplina de Gestão de Produção e Qualidade (GPEQ). A ideia é colocar em prática os conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula sobre ferramentas de gestão empresarial e a filosofia de gestão Lean, para a realidade das micro e pequenas empresas brasileiras. Com isso, pretende-se otimizar a produção de tais empresas, além de expor a importância das atividades de extensão para efetividade da aprendizagem dos alunos da disciplina.

Nesse sentido, o PBL traz consigo a importância das atividades de pesquisa e extensão dentro das universidades, pois são com essas atividades que os discentes têm contato com as práticas do mercado.

Assim, entende-se que a presente pesquisa pode ser importante para os alunos e para as MPEs que desejam implementar essa filosofia de gestão em seus processos, pois no Brasil essas empresas ocupam lugar de destaque, contribuindo significativamente para o PIB e empregando grande parcela da população. Porém, ao mesmo tempo, é um dos setores empresariais que mais sofre com a falência prematura, necessitando de uma constante busca por melhorias e inovações que precisam ser analisadas e estudadas para uma melhoria eficaz.

Já, como justificativa científica, há um crescimento expressivo do número de publicações abordando a filosofia de gestão Lean e a engenharia em um nível global nos últimos anos, o que respalda a coerência deste trabalho. Em suma, a atividade de extensão proposta por esse TCC poderá auxiliar micro e pequenas empresas a otimizarem seus processos e produtos. Os benefícios estão voltados para a redução de custos e desperdícios com a aplicação da filosofia de gestão Lean e seus conceitos.

Ademais, por ser uma filosofia extremamente ampla, criada para grandes empresas, como indústria aeroespaciais, é possível ajustá-la de modo específico para cada realidade. Com relação à integração e efetividade da aprendizagem, é possível respaldar-se na ABENGE (Associação Brasileira de Educação em Engenharia), que expõe em um dos seus objetivos o seguinte:

Incitar a aproximação das universidades com indústrias e empresas interessadas em promover o ensino em engenharia, através de estágios para estudantes, realização de pesquisas e serviços tecnológicos de interesse para a indústria e para a sociedade, e de outras atividades capacitantes (ABENGE, p.3)

Assim sendo, o trabalho aqui apresentado tem por finalidade cumprir com a ideia exposta no trecho acima. A incorporação de teoria e prática é uma forma de unir universidade, discentes e sociedade

1.4 METODOLOGIA PROPOSTA PARA A ATIVIDADE DE EXTENSÃO

Para alcançar os objetivos propostos nesse trabalho, a metodologia se pauta numa revisão bibliográfica sobre o tripé da educação que consiste no ensino, pesquisa e extensão; a problemática das micro e pequenas empresas no Brasil, bem como a sua importância, principalmente do setor de alimentação fora do lar; a importância das ferramentas de gestão empresarial; os fundamentos do Lean; e os princípios de sua aplicação e prática.

Objetiva-se criar uma atividade de extensão com inserção curricular, seguindo um roteiro pré-determinado, para os alunos de engenharia matriculados na disciplina GPEQ, visando proporcionar experiências práticas no mercado de trabalho, agregando sua formação profissional e acadêmica.

1.4.1 ROTEIRO PRÁTICO DA ATIVIDADE DE EXTENSÃO PROPOSTA

Os alunos envolvidos precisam analisar o questionário de avaliação, este sendo voltado às micro e pequenas empresas do setor de alimentação fora do lar. As bases para a sua elaboração foram algumas ferramentas de gestão empresarial, como o 5S e o ciclo PDCA, e o questionário do Lesat, formulado

pelo MIT (*Massachussets Institute Tecnology*) para grandes empresas, como indústrias aeroespaciais e automotivas, que envolvem inúmeras áreas de atuação para o seu pleno funcionamento. Logo, trata-se de um questionário bem completo e já disseminado, por isso, a escolha desse procedimento como base.

A proposta da extensão se baseia na aplicação desse questionário de avaliação empresarial pelos alunos nas empresas selecionadas, preferencialmente no meio do semestre letivo. E, através de suas respostas, os estudantes terão acesso ao nível de disseminação da filosofia *Lean* dentro da empresa, ou seja, o quanto do pensamento enxuto está aplicado nela.

A partir disso, utilizando-se dos princípios da metodologia de aprendizado do PBL (*Problem Based Learning*, em português- aprendizado baseado em problemas), os alunos estudarão os problemas da empresa, aplicando os conceitos de gestão da qualidade e da filosofia *Lean* com a finalidade de propor meios de solucioná-los. E ainda, podem propor métodos de produção de modo a reduzir desperdícios, ou seja, enxugar a produção, conforme prega o *Lean*, otimizando, dessa forma, a empresa.

Além do *Lean*, outras ferramentas de gestão podem ser aplicadas às empresas, mostrando assim, a importância da disciplina GPEQ e do envolvimento dos alunos nos problemas práticos do mercado de trabalho por meio da extensão. Porém, a filosofia *Lean* foi selecionada para esse trabalho, pois visa aumentar o grau de enxugamento das empresas, evitando desperdícios. Esta é uma filosofia atual no contexto brasileiro, onde os insumos primários são cada vez mais escassos, e mais caros.

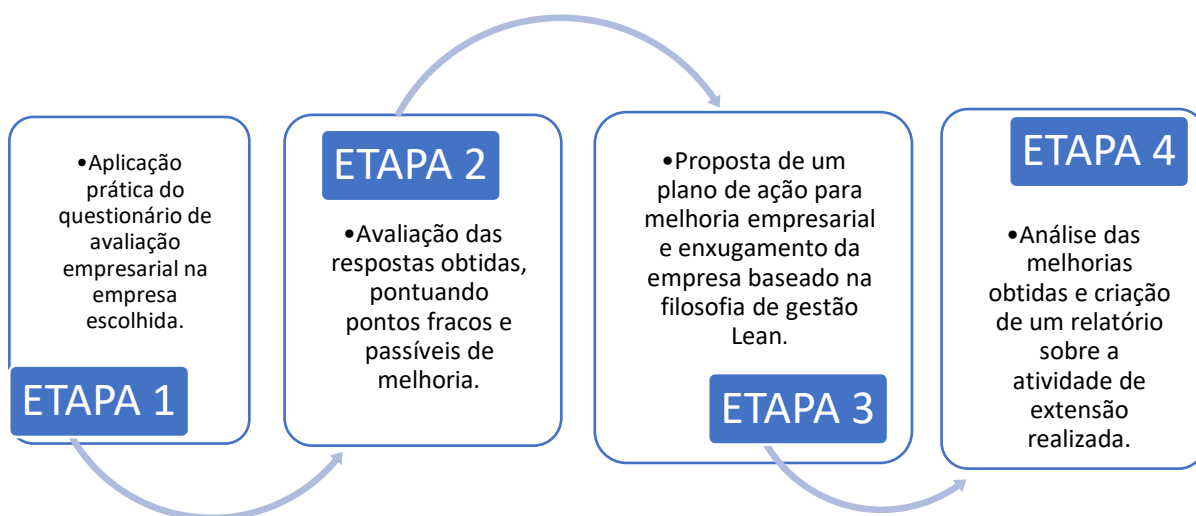
Portanto, a atividade de extensão proposta por esse trabalho, segue o modelo de um roteiro sequencial e prático descrito nos tópicos abaixo, utilizando-se da metodologia do PBL:

- 1- Aplicação do questionário de avaliação empresarial criado (Apêndice 1), para atender algumas áreas das MPEs selecionadas, a fim de analisar o grau de enxugamento da empresa, mapear possíveis problemas e tentar propor soluções de modo a enxugar a produção;
- 2- Avaliação, em grupo de alunos, das respostas obtidas pelo questionário de modo específico para cada empresa;
- 3- Emprego da filosofia *Lean*, na tentativa de propor soluções para os problemas pré-existentes e melhoria das MPEs estudadas;

4- Análise das melhorias obtidas de acordo com as ferramentas de gestão aplicadas.

Após a realização de todo o roteiro proposto para a execução, o aluno deve elaborar um relatório identificando cada etapa do processo e pontuando as suas ações para com a empresa, bem como embasar o plano de ação proposto por ele. Esse relatório pode ser entregue ao professor ou pode ser apresentado para toda a turma, ficando a critério dos docentes da disciplina.

Figura 1: Fluxograma da metodologia de aplicação prática da atividade de extensão proposta.



Fonte: Arquivos do autor.

Dessa maneira, há a disseminação da atividade, gerando resultados para a universidade, agregando para aluno e universidade.

Para dar uma maior base para a proposta dessa atividade de extensão, foi aplicada uma metodologia de embasamento com um formulário direcionado aos alunos da disciplina. O objetivo foi medir, por meio da resposta pessoal de cada um, o grau de importância dado por eles aos 3 eixos que norteiam o

trabalho: a disciplina de GPEQ, a filosofia de gestão Lean e o questionário de avaliação empresarial criado neste trabalho, e a atividade de extensão.

1.5 ESTRUTURA DO TEXTO

Esta pesquisa está estruturada da seguinte forma:

- Capítulo 1: A pesquisa tem início com a introdução, apresentando inicialmente a contextualização do trabalho, objetivo geral e específico, justificativa, metodologia e, por fim, a estrutura do trabalho sendo aqui exposta;
- Capítulo 2: Expõe a revisão de bibliográfica sobre os assuntos que sustentam a pesquisa. O estudo do tripé da educação: ensino, pesquisa e extensão, expondo os desafios e novos métodos da aprendizagem, e a importância das práticas de pesquisas e atividades de extensão; a fundamentação com relação às micro e pequenas empresas (MPEs), tratando de sua importância e problemática na realidade brasileira; a explanação sobre a filosofia de gestão do Lean e os conceitos que a embasam, bem como sua aplicação prática para a busca por uma melhoria contínua no âmbito empresarial.
- Capítulo 3: Apresenta um caso de sucesso da aplicação do Lean em uma pequena empresa de alimentação fora do lar, realizado por Ferreira (2018) na cidade de Brasília, revelando a veracidade e sucesso da aplicação da filosofia Lean.
- Capítulo 4: Apresenta uma metodologia de embasamento para a criação da atividade de extensão proposta;
- Capítulo 5: Apresenta os resultados da metodologia de embasamento aplicada;
- Capítulo 6: Apresenta as considerações obtidas ao longo deste trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O TRIPÉ DA EDUCAÇÃO DE NÍVEL SUPERIOR: ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

2.1.1 O ENSINO

Desde a última década do século passado, começou um amplo movimento de expansão do ensino superior no Brasil, devido ao considerável aumento das universidades federais. O número de alunos de universidades quase que dobrou no início do século XXI no país, chegando a um montante de 6,5 milhões de ingressos nos cursos de graduação e 173 mil na pós-graduação, conforme demonstram os dados do Censo da Educação Superior (MEC, 2011).

A didática de ensino na abordagem tradicional resume-se em aulas expositivas ministradas pelo professor especialista, e, na consequente memorização dos conteúdos pelos alunos. Após essa prática de expor o conteúdo e “ensinar” aos discentes, cabe ao docente a verificar se os conteúdos transmitidos em sala de aula foram reproduzidos rigorosamente em seus poucos instrumentos de avaliação de aprendizagens.

Apesar dessa forma tradicional não se unir com as concepções da contemporaneidade, infelizmente ela é ainda majoritariamente assumida por professores universitários, pois os próprios tendem a reproduzir os métodos tradicionais a que foram submetidos durante a sua própria formação acadêmica (FREIRE, 2007; GIL, 2008).

Paulo Freire (2007) qualifica este método tradicional de ensino como educação bancária, ou seja, o professor deposita paulatinamente as informações na cabeça de seus alunos, como se estes fossem uma conta corrente no banco e, supostamente, depositários de todo o conhecimento a que é exposto (SANTOS; LUZ, 2013).

Outros métodos de ensino e aprendizagem foram desenvolvidos ao longo do tempo, sempre aprimorados. Mas, o que define o melhor método não é a sua concepção ou filosofia, mas sim a resposta do ambiente (alunos) ao modelo imposto (método, didática). Logo, o processo de aprendizagem conta muito com a prática de observação do docente, pois é a resposta dos discentes do método

empregado por ele quem define se a aprendizagem está sendo efetiva ou não. Para tanto, faz-se necessário, métodos de avaliações distintos, além daqueles impostos pelo método tradicional.

Para os alunos dos cursos de nível superior da área de conhecimento técnica e prática, a aprendizagem vai muito além da teoria, é preciso da práxis para saber se a aprendizagem foi efetiva. É por isso que em cursos como engenharias, ciências médicas e sociais, o ensino está completamente atrelado a projetos de pesquisa e extensão, sendo esses até mesmo atividades avaliativas de aprendizagem.

2.1.2 METODOLOGIA DE ENSINO PRÁTICA: O APRENDIZADO BASEADO EM PROBLEMAS (PROBLEM BASED LEARNING- PBL)

Aprendizado Baseado em Problemas (ou *Problem Based Learning* – PBL) é uma técnica de ensino que utiliza problemas (que podem ser casos clínicos, problemas epidemiológicos, dilemas éticos etc) a serem discutidos em um grupo relativamente pequeno de alunos. É uma técnica de ensino inicialmente implantada na Universidade *McMasters* em Hamilton, Canadá, em 1964, depois implantado em várias faculdades de medicina por todo o mundo, inclusive em outras faculdades como odontologia, saúde pública, psicologia, direito e engenharias (ZUCCO, 2010).

A base dessa metodologia é o problema, o qual deve consistir da descrição neutra de um fenômeno que necessita de explicação, direcionando o aprendizado a um número restrito de temas. Os ingredientes principais de um problema são o título, o problema em si (descrição de um fenômeno, evento ou caso clínico) e instruções, definindo quais os pontos a serem abordados, podendo ter também referências de literatura e questões para o estudo individualizado.

O conhecimento adquirido pelo aluno vai depender de vários itens, dentre eles o conhecimento prévio, a qualidade do problema apresentado, a atuação do tutor, o funcionamento do grupo, o tempo para as atividades e o interesse despertado.

Os grupos de alunos devem ter um número adequado para permitir a discussão, normalmente faz-se grupos de 8 a 10 participantes, com um tutor

para cada grupo, ficando todos juntos até o final. Os objetivos dos grupos tutoriais são fomentar a discussão em pequenos grupos, na tentativa de homogeneizar o conhecimento prévio e estabelecer objetivos de estudo individual, com nova discussão após o estudo, seguindo sete passos:

1. esclarecer termos e conceitos;
2. definir as perguntas;
3. analisar o problema (“brainstorm”);
4. discutir e organizar as ideias do item 3;
5. formular os objetivos de estudo e aprendizagem;
6. obter informações novas e esclarecedoras dos objetivos de estudo (em materiais, com autoridades no assunto), fora do grupo tutorial;
7. relatar e sintetizar os conhecimentos novos adquiridos, verificar se todos os objetivos foram esclarecidos.

As grandes diferenças de um sistema de ensino/aprendizado como esse e o ensino tradicional, estão em:

1. uma ementa baseada em problemas a serem solucionados é mais fácil de ser assimilado pelos alunos pois ensina de uma maneira parecida com a forma de estruturação do conhecimento humano;
2. a estruturação dessa ementa permite ao aluno obter os conhecimentos de uma área de conhecimento específica, integrados aos conhecimentos práticos de um determinado sistema;
3. outra grande vantagem é a forma de aquisição mais ativa do conhecimento por parte dos alunos, treinando-os para o estudo continuado e objetivo, voltado diretamente para a prática do mercado de trabalho.

Portanto, essa metodologia de ensino é integrativa, unindo em si a disciplina e seus conhecimentos teóricos, a pesquisa como forma de solucionar os problemas e as atividades de extensão, como forma de praticar tudo o que foi aprendido e discutido.

2.1.3 A PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O desenvolvimento científico e tecnológico de um país está diretamente ou indiretamente atrelado às atividades de pesquisa dentro das universidades,

pela pesquisa propriamente dita ou pela formação de profissionais capacitados para tais atividades (DAGNINO, 1984).

A aplicação do conhecimento, viabiliza a criação de novas soluções e melhoramentos em diversos âmbitos da sociedade. No mercado de trabalho, as empresas sempre buscam inovações que as coloquem em um cenário de cada vez mais produção por menor custo. No meio científico, a busca por inovações que tragam melhoria para a população, de modo geral, é a mola propulsora do conhecimento e avanço tecnológico.

Panizi (2003, p.8) expressa que “no mundo contemporâneo, na sociedade do conhecimento, a ciência é absolutamente estratégica para o desenvolvimento”. Além de ser o instrumento mais sólido para trazer avanço tecnológico para o país, é um dos instrumentos mais eficazes para a consolidação da aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula.

A pesquisa traz em sua essência a prática do que se estuda, ir em busca de soluções, inovações ou até melhoras em áreas específicas. Hoje em dia, para que a pesquisa científica se faça presente dentro das universidades, além das agências de fomento do governo, há a necessidade de convênios entre empresas e as autarquias federais, pois dentro da pesquisa, sempre são necessários investimentos externos, principalmente em insumos para a sua realização (CABRERO, 2007).

Portanto, constata-se que a pesquisa científica e tecnológica se embasa como um eixo do tripé que sustenta o ensino, sendo o meio prático de investigação muito buscado pelo avanço tecnológico e científico das fronteiras de conhecimento.

2.1.4 A ATIVIDADE DE EXTENSÃO

A história da extensão universitária está ligada à origem das universidades europeias, através de campanhas de saúde e assistência às populações carentes e como uma atividade pensada para redimir a universidade do seu distanciamento de um determinado grupo social que não tinha acesso a ela (ROCHA, 2001; CASTRO, 2020).

Em meados do século passado, os estudantes universitários brasileiros, organizados na União Nacional dos Estudantes - UNE, empreenderam

movimentos culturais e políticos reconhecidos como essenciais para a formação das lideranças intelectuais. Pelo ensino, passaram a encontrar formas de atender à população, através de um processo de educação superior crítica, com o uso de meios de educação de massa que preparassem para a cidadania, trazendo competência técnica e política.

Dentro desses balizamentos, a produção do conhecimento, via extensão, se faria na troca de saberes acadêmicos e populares, tendo como consequência a democratização do conhecimento, a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade e uma produção resultante do confronto com a realidade (MEC, 2014).

O reconhecimento legal dessa atividade acadêmica, sua inclusão na Constituição e a organização do Fórum de Pró-Reitores de Extensão, no fim da década de 1980, deram à comunidade acadêmica as condições e o lugar para uma conceituação precisa da extensão universitária, assim expressa no I Encontro Nacional de Pró-Reitores de Extensão:

“A Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre universidade e sociedade” (MEC, 2014).

A extensão universitária se tornou parte tão importante dentro das autarquias federais, que um dos objetivos do Plano Nacional da Educação (PNE) do Ministério da Educação (MEC) é: “Instituição de um Programa Nacional de Fomento à Extensão - Custeio e Bolsas de Extensão - que seja balizado nos conceitos desenvolvidos pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão e pela sociedade civil, dentro das áreas consideradas prioritárias, em até dois anos”.

Dentre as três funções da universidade, ensino, pesquisa e extensão, a última é a mais nova e a que carece de maiores investigações. No caso da extensão, ela produz conhecimento a partir da experiência e assim tem uma capacidade de narrar sobre o seu fazer. Além disto o que se verifica na extensão é um fazer que sempre pressupõe a presença de um outro que não é somente o aluno ou professor, mas um ouvinte, ou seja, ela sempre envolve parte integrante e ativa da sociedade (CASTRO, 2020).

2.1.5 A INSERÇÃO CURRICULAR DA EXTENSÃO

A estratégia 12.7, da Meta 12, do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) orienta os cursos de graduação a assegurar 10% de seus créditos curriculares em programas e projetos de extensão universitária, para isso, as universidades têm por objetivo curricularizar essas atividades em seus planos de curso, ou seja, torna-las como créditos contabilizados na ementa geral de cada curso.

A inserção curricular das atividades de extensão nos cursos de graduação expressa a compreensão da experiência extensionista como elemento formativo e coloca o estudante como protagonista de sua formação. Isto é, ele “deixa de ser mero receptáculo de um conhecimento validado pelo professor para se tornar participante do processo”.

Essa inserção curricular da extensão vem promover uma transformação também na universidade, nos seus vários segmentos, levantando revisões da prática docente, alterações e ajustes na estrutura organizacional da universidade e, novas reflexões sobre o conceito e o papel da universidade no contexto nacional e internacional. Além disso, atualmente, há uma lei para que 10% da grade curricular dos cursos sejam voltadas para atividades de extensão, mostrando na prática a sua importância para o ensino e efetividade da aprendizagem dos alunos de nível superior.

Dessa maneira, a inserção curricular de tais atividades torna-se em responsabilidade para a comunidade acadêmica e, portanto, não podem ser atividades levianas, impondo responsabilidade na escolha e execução de cada uma delas.

A inserção curricular das atividades de pesquisa e extensão, traz vantagens para alunos, sociedade, e empresas atuantes no mercado, em especial, pois são elas quem se beneficiam de maneira direta dos conhecimentos de gestão empresarial aplicados na prática pelos alunos.

Nesse caso, a disciplina de gestão da produção e qualidade, traz para si, novas ferramentas de gestão a serem empregadas, novos olhares e perspectivas diante dos problemas que surgem, e, com isso, mais eficiência para o funcionamento da empresa capazes, além de solucionar problemas, melhorar

o rendimento e diminuir custos e desperdícios. Tudo isso faz com que as empresas se tornem mais competitivas entre si, melhorando produtos e serviços e fomentando o mercado consumidor, com um investimento pequeno, tendo em vista a otimização da mesma.

2.2 A DISCIPLINA DE GESTÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE (GPEQ) NO CONTEXTO TEÓRICO E PRÁTICO DO ENSINO

A Gestão da Produção é a atividade de gerenciamento de recursos e processos que produzem e entregam bens e serviços, visando atender as necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes. Toda organização tem de si uma função de produção, pois gera algum “pacote de valor” para os seus clientes que inclui algum composto de produtos e/ou serviços, mesmo que dentro da organização a função de produção não tenha este nome (PASQUALINI *et al* 2010).

Pode-se dizer que a gestão da produção é, acima de tudo, um assunto prático que trata de problemas reais, pois todo tipo produto consumido pela sociedade, passa por um processo produtivo. Nesse sentido, organizar esse processo, de forma eficaz e eficiente, é o objetivo da gestão da produção e qualidade (SLACK *et al.*, 2008; PASQUALINI *et al* 2010).

Dentro da disciplina de gestão da produção e qualidade, oferecida aos alunos de engenharia da universidade de Brasília, a ementa se traduz em aprender:

1. Os aspectos introdutórios sobre o estudo da gestão de produção e qualidade de produtos e operações;
2. Os sistemas de produção: planejamento e controle da produção; logística básica;
3. Os aspectos da pesquisa operacional relacionados à gestão da produção e operações;
4. O controle e melhoria de processos;
5. A gestão, sistemas e normalização da qualidade;
6. A qualidade e desenvolvimento de produtos;
7. Os métodos de pesquisa adotados na gestão da produção e operações.

A metodologia da disciplina está baseada em 3 etapas, visando o aprendizado efetivo, são elas:

1. o conteúdo teórico, ministrado em sala de aula;
2. o desenvolvimento do projeto de uma fábrica simulada;
3. a pesquisa aplicada.

Nesse 3º tópico enquadra-se, então, a proposta desse trabalho: uma atividade de extensão, voltada para micro e pequenas empresas brasileiras, com a aplicação prática da filosofia de gestão do Lean que prega uma produção enxuta. A produção enxuta consiste em um processo dinâmico de mudanças orientado por um conjunto sistemático de princípios e melhorias práticas (ABDULMALEK; RAJGOPAL, 2007 DEIF; ELMARAGHY, 2014 GARZAREYES *et al.*, 2018).

2.3 MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (MPEs)

2.3.1 A IMPORTÂNCIA DAS MPEs NO BRASIL

As micro e pequenas empresas são um dos principais pilares de sustentação da economia brasileira, por causa de sua enorme capacidade geradora de empregos (KOTESKI, 2004). A potencialidade desse tipo de empreendimento ultrapassa as fronteiras do território nacional.

Em 2001, 64% das firmas exportadoras brasileiras se enquadravam no padrão de micro e pequeno negócio. Essas firmas negociaram US\$ 8 bilhões em vendas para o mercado externo, que representaram 12% das exportações nacionais, segundo dados da Agência de Promoção de Exportações do Brasil (APEX).

No Brasil, as micro e pequenas empresas têm uma participação expressiva na economia, totalizando 99% de empresas com 25% na participação do PIB nacional. O universo das MPEs representa 5,5 milhões de estabelecimentos industriais, comerciais e prestadores de serviço, os quais respondem por 12% das exportações, 43% da renda total e geram 60% dos empregos. Ou seja, 60 milhões de brasileiros têm ocupação remunerada nas empresas de micro e pequeno porte (IBGE, 2010, SEBRAE 2014).

Diferentes fatores contribuem para a crescente participação desse tipo de empresa na economia brasileira:

1. Um estudo elaborado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) mostra que parte da proliferação dos pequenos empreendimentos é resultado da globalização, já que este fenômeno exige que as grandes empresas, ao buscarem uma maior eficiência, terceirizem as atividades de apoio ao negócio principal;
2. Absorção de mão-de-obra demitida das grandes empresas em decorrência de avanços tecnológicos;
3. Constatação de gradual redução nas taxas de mortalidade de micro e pequenos estabelecimentos e uma expressiva taxa de natalidade de micronegócios;
4. Estruturas flexíveis que permitem responder melhor e mais rapidamente às crises econômicas;
5. Exigência da modernidade, que requer empresas mais enxutas, menores e com maior índice de produtividade;
6. Espírito empreendedor do brasileiro: o país está em 6º lugar entre os 31 países mais empreendedores do mundo, segundo pesquisa da Global Entrepreneurship Monitor (GEM).

A importância dos pequenos negócios pode ser observada em vários países, como mostra a Tabela 1:

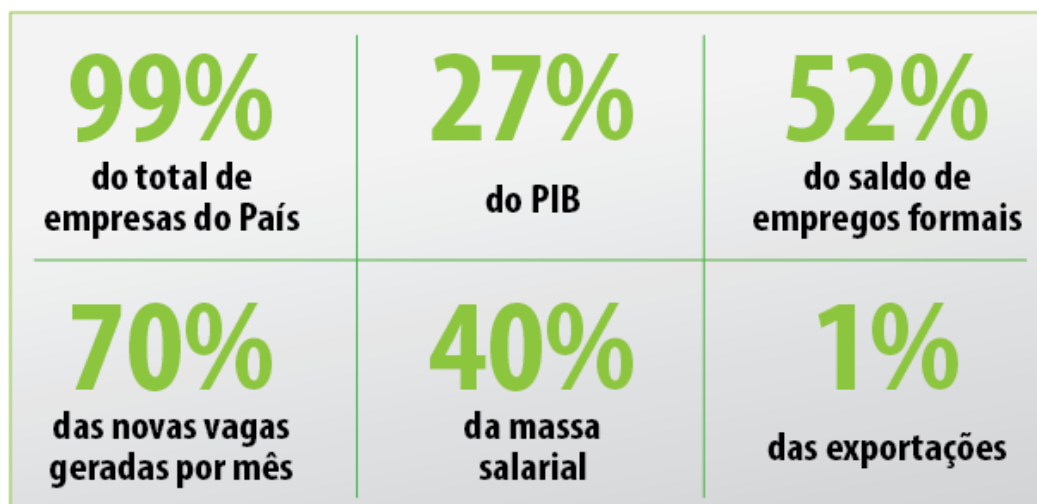
Tabela 1: Quadro demonstrativo da importância das micro e pequenas empresas na economia mundial.

País	Participação
Austrália	71% da mão de obra e 99% das empresas constituídas
Chile	80% da mão de obra e 20% produto interno bruto
Dinamarca	36% da mão de obra e 44% do produto interno bruto
Espanha	80% da mão de obra e 51% do produto interno bruto
EUA	51% da mão de obra e 51% do produto interno bruto
Grécia	86% da mão de obra
Irlanda	70% da mão de obra e 98% das empresas constituídas
Itália	38% das exportações e 98% das empresas constituídas
México	37% da mão de obra
Reino Unido	56% da mão de obra e 40% das empresas constituídas
Suíça	75% da mão de obra e 99% das empresas constituídas
Tailândia	60% da mão de obra e 85% das empresas constituídas

Fonte: Jacintho (2005 apud ORTIGARA, 2006, p. 29),

Vale ressaltar que os pequenos negócios propiciam a criação de oportunidades àqueles com maior dificuldade de inserção no mercado, por exemplo, o jovem que busca o primeiro emprego e as pessoas com mais de 40 anos. Além disso, as pequenas empresas são capazes de fixar as pessoas no local de origem, distribuir equitativamente renda e riqueza e estimular iniciativas individuais e coletivas, como representa a ilustração da Figura 2 abaixo (KOTESKI, 2004).

Figura 2: Ilustração da importância das micro e pequenas empresas no cenário econômico brasileiro.



Fonte: Sebrae

Fonte: SEBRAE

2.3.2 MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR

Dentre as micro e pequenas empresas brasileiras, o segmento de empresas de alimentação fora do lar ganha destaque. O Instituto *Foodservice* Brasil mostrou que no ano de 2018, em média, 37% da população brasileira fez suas refeições fora de casa ou comprou alimentos prontos para levar. Essa porcentagem revela que o setor movimenta em torno de R\$ 170 bilhões por ano e atende cerca de 80 milhões de consumidores a cada mês. As empresas envolvidas neste ramo vão desde lanchonetes, até restaurantes e bistrôs.

O mercado de alimentos e bebidas representam 10,1% do PIB nacional. A Abrasel (Associação Brasileira de Bares e Restaurantes) estima que a alimentação fora do lar, também conhecida como *food service*, seja 2,7% desse montante.

Com isso, o mercado de restaurantes movimenta mais de 30% do perfil dos comércios no Brasil, segundo a pesquisa do Panorama das Micro e Pequenas Empresas no Brasil de 2018. Além disso, estima-se que existam em torno de 1 milhão de negócios — sejam bares, restaurantes e lanchonetes — sendo 93,4% micro e pequenos negócios. Por isso, a importância da melhoria contínua nesse setor.

Empreender nesse ramo é bastante complexo e exige uma busca constante pela qualidade e controle dos serviços oferecidos, além de amplo conhecimento no setor. Logo, é fundamental que exista um planejamento e gestão adequados, desde o investimento inicial, até o cumprimento das regras estabelecidas por órgão municipais e federais. Afinal, é um setor que trata de alimentação, algo que exige elevado controle.

Essa complexidade acaba resultando em um índice de mortalidade elevado entre os negócios: 35% dos bares e restaurantes fecham as portas em dois anos, segundo dados da Abrasel. Isto posto, fica evidente a elevada importância da aplicação de uma filosofia de gestão enxuta, como o *Lean*, em empresas desse segmento. Visando, assim, diminuir cada vez mais o desperdício gerado e aumentar a excelência do produto final. Pensando nisso, a proposta da atividade de extensão elaborada por essa pesquisa, foi voltada para esse tipo de empresa.

2.3.3 DESAFIOS E INOVAÇÕES DAS MPES

As constantes e instantâneas mudanças na sociedade, desafiam as empresas para a formulação das mais diversas estratégias que lhes confirmem competitividade e lhes permitam sobreviver, adequando-se aos padrões de conduta praticados em seu meio de ação (CALDEIRA, 2004). Porém, adequar-se as mais diversas mudanças, impostas pela sociedade, se torna ainda mais difícil quando se trata das MPes. Por falta de uma gestão empresarial adequada e eficiente, essas empresas vão a falência rapidamente, sem que haja maneira de salvação.

Apesar de possuírem uma grande importância para a economia brasileira e receberem proteção legal, as MPes tem um índice de mortalidade elevado e precoce. Esse fato é gerado por diferentes condições e elementos ligados a essas unidades produtivas. O mais recente estudo de alcance nacional, relativo à sobrevivência/mortalidade das MPes, foi publicado pelo SEBRAE-NA em outubro/2016, apontando que é de 23,4% a taxa de mortalidade das empresas que encerram suas atividades, antes de completarem 2 anos de atividade (SEBRAE, 2016).

Essa gradual redução dos índices de mortalidade das MPes demonstra a correlação entre a melhora da sobrevivência e os avanços verificados, tanto no âmbito dos negócios com a conjuntura econômica favorável, quanto no que diz respeito à evolução das características dos próprios empreendedores brasileiros com o aumento da escolaridade e dos esforços de capacitação, incluindo o fomento em projetos de extensão que se relacionem a melhoria da empresa.

Já as causas para o sucesso dessas organizações estão intimamente ligadas a capacidade dessas empresas inovarem no processo de gestão e no uso de novas tecnologias. Neste sentido, alguns autores, como Donadio (1983), Gonçalves e Gomes (1993), Nicolsky (2008) e Schumpeter (1934 apud TEIXEIRA; ROCHA, 1994) incrementam a discussão adicionando o fator da inovação como diferencial para a sustentabilidade das organizações.

No estudo realizado por Audretsch (1995) sobre sobrevivência e crescimento, verifica-se que num período de 10 anos as empresas que tendem a sobreviver são aquelas com um maior tamanho, além de investirem mais em

inovação e, portanto, crescem mais rápido. As empresas são consideradas competitivas se obtêm resultados satisfatórios a partir de práticas aceitas e valorizadas no ambiente em que atuam, motivo pelo qual muitas procuram referenciar-se nos exemplos de sucesso.

Nesse sentido, a proposta da atividade de extensão acadêmica, voltada às micro e pequenas empresas, alia-se as pesquisas de gestão empresarial atuais no meio científico, tendo como prática no mercado de trabalho. Tal interação, entre o campo teórico e prático, traz inovações em todos os sentidos, principalmente na melhoria da gerência dos recursos, dos custos de produção e evitando desperdícios. Baseado nisso, justifica-se o uso da ferramenta de gestão Lean, com o *Lean Thinking*, que prega o pensamento enxuto, que otimiza custos e reduz o tempo e os desperdícios de uma empresa.

2.4 GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade é um conjunto de estratégias e ações adotadas de forma coordenada e sistematizada, com o objetivo de melhorar de forma contínua os produtos e processos. Essas estratégias envolvem o exercício de supervisionar as atividades, tarefas e processos (entradas) utilizados na criação de um produto ou serviço (saídas), para que possam ser mantidos em um padrão alto e consistente.

Nesse contexto, surge a abordagem do *Lean manufacturing*, nascida na Toyota, utilizada em manufaturas para gestão da qualidade. De fato, o pensamento Lean não é uma prática intrínseca da manufatura, mas sim uma ferramenta para gestão e melhoria de processos, que estão presentes em todas as organizações.

2.5 MÉTODO LEAN: UMA PRODUÇÃO ENXUTA

A filosofia Lean é um tipo de gerenciamento que visa evitar os 7 tipos de desperdícios: superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, estoques, movimentação e defeitos, (empregando apenas o estritamente necessário para a realização de um determinado trabalho, etapa ou processo). Por isso, essa filosofia se mostra como uma abordagem importante

para a obtenção da competitividade pelas empresas, no ambiente de negócios atual (WOMACK; JONES, 2004).

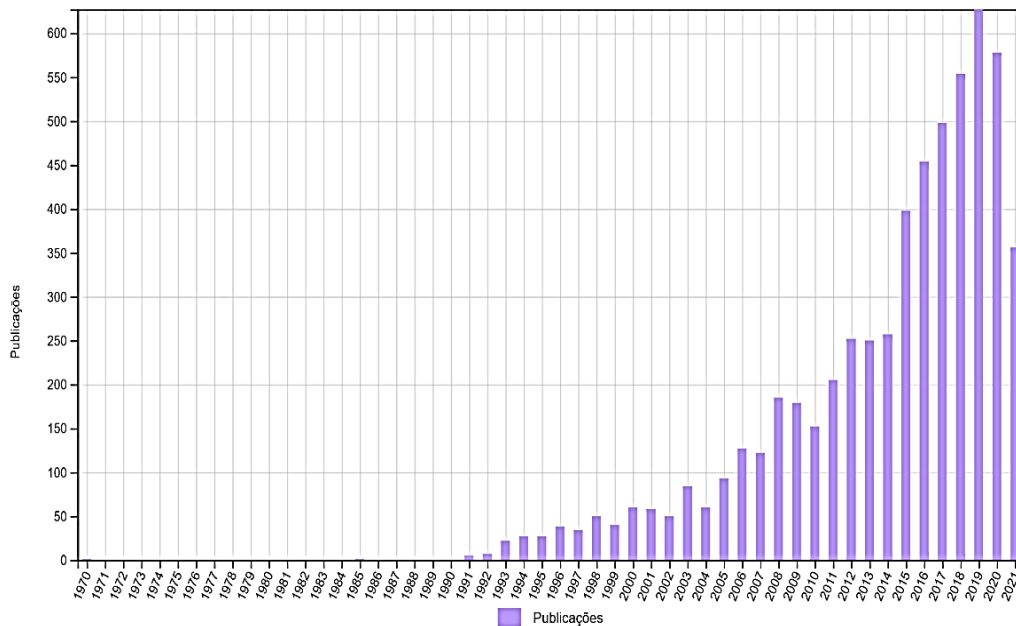
O Lean parte do princípio de que toda iniciativa precisa ser baseada no consumidor final agregando valor para este público. O primeiro passo para adoção desse novo modelo acontece quando são encontradas as respostas para as seguintes questões: “Como melhorar o trabalho?”, “Qual é o problema que precisamos resolver?” e “Como desenvolver pessoas?”.

O sistema busca a redução dos custos por meio de soluções que contemplam identificação e a eliminação de desperdícios, produzindo apenas o necessário, na quantidade requisitada e no momento necessário. Tem-se que a implementação da filosofia Lean resulta de um conjunto de práticas simples que visam otimizar os processos produtivos, baseados em uma nova forma de pensar a gestão.

Essa gestão deve ser realizada de forma integrada entre os setores e com envolvimento de todos os colaboradores, de forma que haja harmonia no nível de produtividade nas atividades realizadas e o máximo de rendimento na eficiência possível (Liker, 2005).

Observando o gráfico da Figura 3, pode-se perceber que esse tema se mostra relevante e atual. Foi feita uma análise de dados através da base de dados da *Web Of Science*, em 13 de outubro de 2021, com as palavras “*Lean Manufacturing*” (*Lean and Manufacturing*) e, de acordo com os resultados mostrados, percebe-se que o interesse no tema nos últimos dez anos teve uma elevação.

Figura 3: Gráfico de barras demonstrando a quantidade de publicações feitas com o tema Lean Manufacturing ao longo dos anos. Pesquisa feita na base de dados Web Of Science



Fonte: Web Of Science (2021).

2.5.1 A FILOSOFIA E FUNDAMENTAÇÃO DO LEAN

A filosofia Lean surgiu no Japão, com Taiichi Ohno, engenheiro e chefe de produção da Toyota no período posterior à Segunda Guerra Mundial. Ohno liderou o desenvolvimento de um sistema de gestão, ao longo das décadas de 1950 e 1960, que busca a mais alta qualidade de produto e serviço no menor prazo e com o menor custo por meio da eliminação do desperdício. Esse sistema foi nomeado *Toyota Production System (TPS)*, que em português é Sistema Toyota de Produção (OHNO 1988).

O primeiro pilar do Lean é o conceito de Jidoka (automação com um toque humano) oriundo do trabalho de Sakichi Toyoda, fundador da Toyota, que tinha um tear automático (que parava automaticamente quando um problema ocorria). Kiichiro Toyoda adicionou o *Just in Time* (segundo pilar), pois ele teve problemas com falta de espaço e necessidade de versatilidade de produto no tempo pós-guerra no Japão.

Inclusive, Taiichi Ohno colocou todos os conceitos em prática adicionando kanban, nivelamento de produção e troca rápida de ferramentas e o sistema puxado. O objetivo era produzir apenas quando o cliente solicitasse o produto, em um pequeno espaço de tempo, minimizando o estoque entre as etapas do processo de fabricação. As ações decorrentes do sistema puxado, resultam na redução de estoques e redução do tempo de produção (MASAI; PARREND; ZANNI MERK, 2015).

De acordo com Liker (2005), a implementação da produção enxuta pode ser comparada à construção de uma casa, demonstrando que o Lean não é apenas um conjunto de técnicas, mas sim um sistema estruturado. Como ilustração, a Figura 4 mostra a casa do Sistema de Produção Toyota (TPS). A Manufatura Enxuta (ME) é o telhado, que representa a busca pela excelência operacional por meio da melhoria da qualidade, redução dos custos e *lead time* mais curto, tendo como base dois pilares do Just-in-Time (JIT) e Jidoka.

Figura 4: Casa do TPS, com a sustentação dos conceitos de JIT e Jidoka.



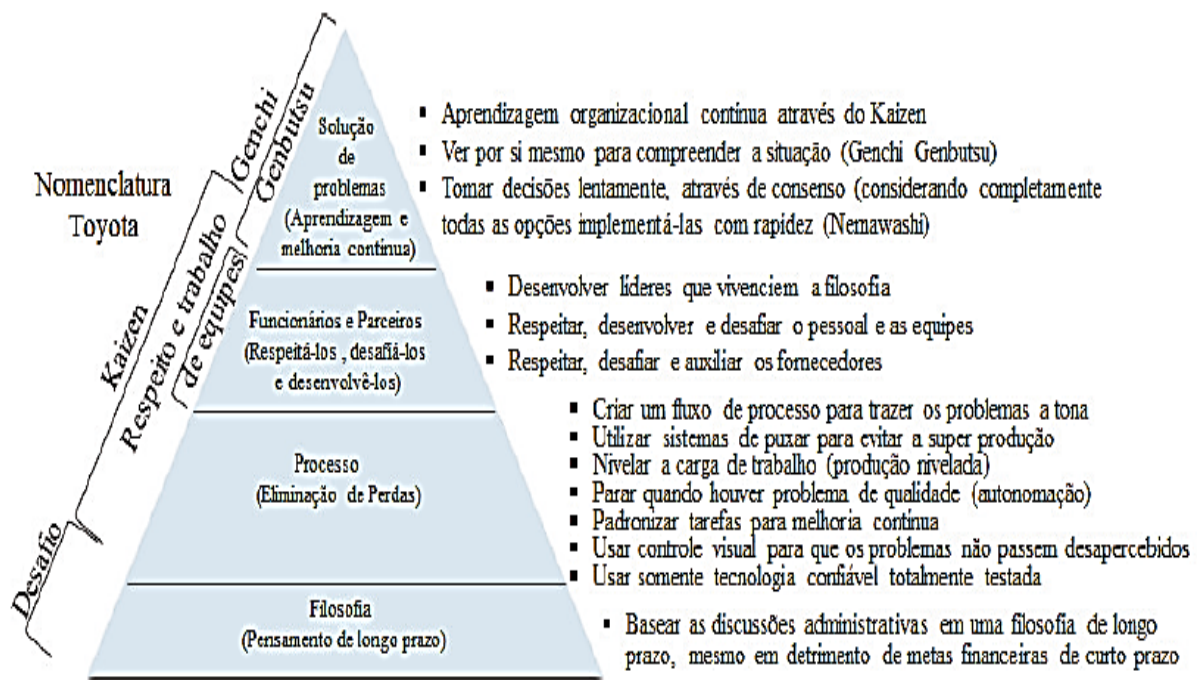
Fonte: Lean Enterprise Institute (2003).

O TPS é conhecido por meio das ferramentas básicas do Sistema de Produção Toyota (OHNO, 1988):

1. Melhoria contínua (kaizen): uma abordagem sistemática para a melhoria gradual, ordenada e contínua;
2. Gestão da Qualidade Total: gestão dos processos com foco na qualidade, visando a satisfação dos clientes;
3. Autonomia via Poka-Yoke: autonomia é a parada automática do processo, linha ou máquina quando um defeito é detectado. Poka-yoke é uma palavra japonesa que significa “à prova de erros”;
4. Fabricação em células: o processo de fabricação onde uma família de peças é produzida em uma só linha ou em uma célula;
5. Produção de pequenos lotes e fluxo contínuo: produzir em lotes pequenos e manter o processo produtivo continuamente em movimento;
6. Nivelamento da produção (Heijunka): um planejamento de processo que mantém o nível de produção tão constante quanto possível dia após dia;
7. Just-in-time/Kanbans: produção ou chamada do que for exatamente necessário, quanto for necessário (JIT na verdade uma filosofia que norteia todo o funcionamento do STP) e um kanban (ou um cartão) é uma ferramenta usada no JIT como sinal de produção ou chamada de materiais, que associada a um painel específico, indicada à necessidade ou não de produção ou de materiais;
8. Balanceamento de linha: processo de sincronização para garantir que as estações de trabalho não estejam trabalhando nem mais rápido nem mais devagar que as demais estações;
9. 5S: um processo de redução de desperdício que consiste em selecionar, arrumar, limpar, sistematicamente e com padrão definido;
10. Mapeamento do Fluxo de Valor: técnica usada para mapear o fluxo de valor completo de forma a identificar os processos que agregam e que não agregam valor;
11. Padronização do trabalho: garantir que cada atividade é organizada e realizada de uma maneira efetiva e consistente;
12. Redução de setup: processo de redução de setup através da técnica de troca rápida de ferramentas (Single Minute Exchange of Die – SMED); Sistemas visuais: técnica que fornece sinais para o processo produtivo.

A Figura 5 mostra uma ilustração que ajuda a compreender o modelo Toyota apresentado por Liker (2005).

Figura 5: Esquema piramidal dos 14 princípios do TPS.



Fonte: Liker (2005).

Com isso, a gestão Lean se fundamenta em 5 princípios básicos, como esquema mostrado na Figura 6. Estes princípios, quando seguidos, faz com que qualquer empresa consiga ser eficiente, ou seja, fazendo cada vez mais com menos.

Figura 6: Princípios que regem a filosofia Lean de produção enxuta.



Fonte: FERREIRA (2018)

1. **Valor:** definir o que é valor sob a perspectiva do cliente. Essa é a premissa básica para começar qualquer mudança. É preciso saber o que seu público quer, pois é ele quem define o valor a satisfazer.
2. **Fluxo de valor:** identificar as etapas que agregam valor ao produto/serviço e redefinir os processos, eliminando o que for desperdício.
3. **Fluxo Contínuo:** depois de identificar os pontos que criam valor ao produto, é preciso estabelecer um fluxo contínuo (sem interrupções) para realizar as atividades. A ideia é fazer fluir, ou seja, atender as necessidades do cliente de forma rápida, reduzindo etapas, esforços, tempo e eliminando custos desnecessários.
4. **Produção Puxada:** fazer apenas aquilo que o cliente solicitar. O objetivo é tentar eliminar qualquer excesso ou desperdício. A produção puxada é um dos três componentes principais de um sistema de produção Just-In-Time completo.
5. **Perfeição:** a busca pela melhoria contínua de todos os processos, pessoas e produtos para fornecer puro valor, sem nenhum desperdício.

Ou seja, deve-se buscar a melhoria dos produtos e processos até atingir a perfeição, considerada como entrega de valor com zero desperdício. E, presumindo, sempre que a atual forma de produção não é a melhor definitivamente, apenas a melhor encontrada até o momento, tornando dessa forma, a busca por melhorias, constante, fazendo com que a forma de produção seja um constante processo de aprimoramento (MANN, 2009).

2.5.2 JIDOKA

O conceito Jidoka foi criado por Sakichi Toyoda (1867-1930) com sua máquina de *tear* na *Toyoda Automatic Loom Works*, sendo considerado o segundo pilar de sustentação da casa do TPS. Ele está relacionado diretamente com o controle da qualidade de produção, pregando a automação com um toque humano, ou também conhecido como autonomação, conferindo autonomia ao operador ou à máquina de parar o processamento sempre que houver algum sinal de anormalidade na produção.

O Jidoka também visa diminuir o número de fiscais de produção, com esse recurso de fazer a máquina parar ao detectar qualquer anomalia. O próprio

sistema impede o prosseguimento da produção com qualquer anormalidade, como esquematizado na Figura 7, dispensando a inspeção humana e fazendo com que o operador possa focar melhor suas atividades durante o processo produtivo, aumentando a eficiência do trabalho.

Figura 7: Esquema do modo de ação da automação, processo proposto por Jidoka.



Fonte: SIGMA, What Is Six.

2.5.3 5S

Para Falconi (2004), o 5S consiste em um sistema de organização do ambiente do trabalho, que envolve todas as pessoas da organização. Este é visto como uma nova maneira de conduzir a empresa com ganhos efetivos de produtividade.

Os 5S dizem respeito à cinco palavras japonesas, que constituem uma técnica simples de arrumação com ênfase na melhoria da organização, limpeza e padronização e visual do ambiente de trabalho, conforme mostra esquematizado na Figura 8.

Figura 8: Esquema da filosofia 5S.



Fonte: EPR Consultoria.

2.5.4 KANBAN

Kanban, ou “cartão-controle”, é uma técnica que visa controlar harmoniosamente as quantidades de produção em todos os processos puxados. Seu principal benefício é fazer esse controle por meio do quadro Kanban e delimitar um estoque limite para o processo. Trata-se de um mecanismo de programação, acompanhamento e controle do fluxo, integrando material/informacional em sistemas de produção enxuta.

Aqui, um posto de trabalho subsequente transmite a necessidade de materiais para outro posto precedente, através de cartões, painéis de visualização e sistemas eletrônicos/computadorizados. Deste modo, estabelece um fluxo integrado de informações entre diversas áreas de produção internas e externas (fornecedores) e clientes, conforme exemplificado na Figura 9 (GRAÇA, 2005).

Figura 9: Exemplo prático de quadro Kanban dentro de uma empresa.

The image shows a Kanban board for FITESA MATRIZARIA NT. The board is divided into a header section and a main table. The header section includes the company logo and name, and the title 'KANBAN - MATRIZARIA NT'. Below this is a section titled 'SITUAÇÃO DA MATRIZ' which serves as the column headers for the table. The table has six columns: 'AGUARDANDO PARA QUEIMA' (red), 'PROCESSO DE QUEIMA' (yellow), 'PROCESSO DE LAVAGEM' (yellow), 'PROCESSO DE MONTAGEM' (yellow), and 'DISPONÍVEL PARA PRODUÇÃO' (teal). The rows represent different production lines: RS 1, RS 2 (C/VÁLV.), RS 2 (S/VÁLV.), RS 3, RS 4, and FF 4. At the bottom of the board, there is a section labeled 'PENDÊNCIAS:'. The board is currently empty of data.

LINHA	SITUAÇÃO DA MATRIZ				
	AGUARDANDO PARA QUEIMA	PROCESSO DE QUEIMA	PROCESSO DE LAVAGEM	PROCESSO DE MONTAGEM	DISPONÍVEL PARA PRODUÇÃO
RS 1					
RS 2 (C/VÁLV.)					
RS 2 (S/VÁLV.)					
RS 3					
RS 4					
FF 4					
PENDÊNCIAS:					

Fonte: Blog gestão empresarial, (2012).

2.5.5 GESTÃO A VISTA

Princípio no qual busca-se dispor as informações essenciais aos respectivos gestores e colaboradores de uma maneira clara e direta, auxiliando as tomadas de decisões e conferindo maior agilidade às informações prioritárias, como mostrado na Figura 10. Posto isto, o conteúdo desse princípio deve ser personalizado para cada empresa.

Para tal fim, é preciso considerar os principais indicadores relacionados à gerenciamento e tomada de decisão, como status das metas, quantidades produzidas e em estoque, número de peças com defeitos, número de paradas programadas e imprevistas na linha de produção, dentre outros. Sua eficiência está diretamente ligada à seleção de indicadores adequados para a função desejada e o posicionamento deste em um ambiente de fácil e rotineiro acesso de seus usuários.

Figura 10: Quadro representativo do princípio de gestão a vista, dentro de uma empresa.



Fonte: SOL7 Tecnologia.

2.5.6 POKA-YOKE

A palavra Poka-yoke é formada por “Poka” que significa erro involuntário e “Yoke”, evitar. Essa ferramenta busca eliminar os erros durante o manuseio de materiais, a fim de criar um trabalho mais padronizado. O seu principal foco é prevenir o erro humano no trabalho, visto como principal causa dos efeitos. Ainda, os seus princípios também foram aplicados no produto, visando a satisfação do cliente e melhor experiência do usuário.

2.5.7 KAIZEN

Kaizen significa melhoria contínua, essa técnica busca o aumento do desempenho dos processos de produção e o aprimoramento do conhecimento, envolvendo política e cultura. Enquanto a política se refere ao conjunto de valores que servirão como orientação para o comportamento de determinado grupo de pessoas, a cultura são os valores já incorporados pelo grupo naturalmente.

A metodologia Kaizen, exemplificada na Figura 11, tem a característica de gerar resultados em um curto espaço de tempo e sem a necessidade de grandes investimentos, com apoio no trabalho e cooperação entre um grupo determinado pela direção da empresa com propósito de alcançar as metas (OHNO, 1988).

Figura 11: Quadro esquemático do modo de ação da filosofia Kaizen.



Fonte: EPR Consultoria.

2.5.8 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS (TRF)

O TRF é uma ferramenta que visa a redução do tempo de setup das máquinas ou das células de produção com o objetivo de nivelar a produção, produzir estoques menores e eliminar desperdícios. Sua aplicação requer uma ordem de processos, como mostrado na Figura 12, e impacta diretamente no lead time (tempo total para fabricar um determinado item, envolvendo tempos como de movimentação, inspeção, operação e configuração de máquinas, processamento e armazenagem). O tempo otimizado, reduzindo o *lead time*, é considerado um investimento na satisfação do consumidor e na redução dos custos de manufatura (SLACK, 1999).

Figura 12: Sequência de processos que envolvem a ferramenta do TRF.



Fonte: FERREIRA (2018)

2.5.9 TEMPO TAKT

O tempo *Takt* é um importante indicador para utilização e entendimento da filosofia lean. Ohno (1997) o define como o resultado da divisão do tempo diário de operação pelo número de materiais requeridos por dia. Logo, ele procura definir o ritmo necessário da produção para atender adequadamente a demanda do cliente, podendo ser calculado pela fórmula representada na Figura 13:

Figura 13: Representação do cálculo do tempo Takt.

$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{Tempo Disponível de Produção}}{\text{Demanda}}$$

Fonte: TECNICON.

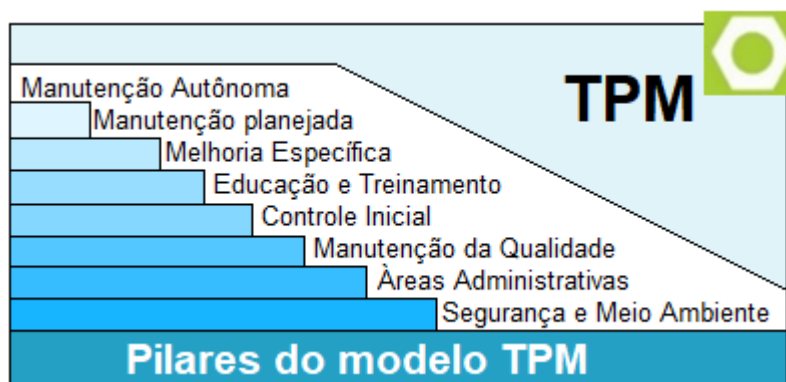
Com isso, é possível definir a frequência de produção que a empresa deve operar para atender de forma eficiente a sua demanda. O valor obtido pela fórmula deve ser comparado com o tempo de ciclo, que é o tempo decorrido entre a repetição do início ao fim da operação. A máxima eficiência considerada por esses indicadores é sinalizada quando ambos se equivalem em valor. Se o valor do tempo *takt* for inferior ao tempo de ciclo, não serão atendidas todas as demandas realizadas. Caso este seja superior, são gerados custos adicionais devido a produção acima da demanda real.

2.5.10 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (MPT)

Esse método abrange o gerenciamento da manutenção dos equipamentos do processo produtivo, a fim de garantir o fluxo contínuo da produção e diminuir a frequência de defeitos, paradas inesperadas, altos custos de manutenção, ou até mesmo a substituição de equipamentos.

Comumente define-se os objetivos do MPT como zero defeitos, zero quebras e zero acidentes ao longo da produção. Existem importantes pilares que dão sustentação para esse método ser estruturado adequadamente e existem fatores que devem ser trabalhados ao aplicar o método, os quais são mostrados na Figura 14.

Figura 14: Fatores que sustentam o método do MPT.



Fonte: NUNES, SELITTO (2016).

2.5.11 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

É uma das ferramentas mais utilizadas da filosofia Lean, conhecida também por ser responsável a dar início ao processo de mudança Lean. O MFV é utilizado para identificar as oportunidades de melhoria de um sistema e definir as demais ferramentas Lean para tratar os desperdícios encontrados.

O Fluxo de Valor é definido como toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto, que são: O fluxo de produção, que vai desde a matéria-prima até o consumidor; e o fluxo do projeto do produto, englobando o período de concepção até seu lançamento.

O MFV é conhecido pela simplicidade de sua aplicação, que é normalmente com a utilização de papel e lápis. Nesse contexto, o analista do processo segue a linha de produção do produto e, de forma cuidadosa, desenha a representação de cada processo nos fluxos de informações e materiais, do início ao fim.

2.6 NÍVEIS DA FILOSOFIA LEAN DENTRO DAS EMPRESAS

1. **Lean Manufacturing** é subdividido em basicamente 3 níveis, que concordam com uma hierarquia empresarial, e que juntos são a mola propulsora de uma mudança de gestão e consequentemente uma maior eficiência e produtividade com redução de custos e desperdícios.
2. **Lean Thinking**, que é utilizado nas implementações de mudanças radicais nos processos de trabalho. Por isso, é uma filosofia utilizada pela alta gestão, visto que possuem a autoridade e a autonomia necessária para mudar os processos, usado como uma reengenharia, para a mudança radical de processamento dentro da empresa (WOMACK; JONES, 2003).
3. **Lean Enterprise**, que está correlacionado ao Lean Thinking, tem por objetivo habilitar a empresa a produzir e entregar qualquer produto da sua linha a qualquer momento, com o menor custo e com um nível de qualidade elevado, havendo, para isso, pequenas e grandes mudanças ao longo de toda a cadeia empresarial (KENNEDY, 2003).

4. **Lean no processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP)**, que trata da captura de valor definido pelo cliente, a partir da identificação de suas expectativas com o produto, de forma a criar novos e lucrativos fluxos de valor para a organização (KENNEDY, 2003; MASCITELLI, 2004; MASCITELLI, 2007).

Para a aplicação plena de todos os níveis do Lean dentro de uma MPE, principalmente, se faz necessário o entendimento dos níveis de maturidade de cada uma dessas subdivisões, pode-se compreender melhor de acordo com as especificações mostradas na Tabela 2.]

Tabela 2: Níveis de maturidade do Lean dentro de uma empresa.

Níveis	Característica Predominante em Cada Nível de Maturidade <i>Lean</i>
1	Os líderes seniores têm diferentes visões do conceito <i>Lean</i> e nenhuma é bem-definida
2	Os líderes seniores adotam uma visão comum do conceito <i>Lean</i>
3	A visão <i>Lean</i> foi comunicada e entendida pela maioria dos funcionários da organização
4	A visão comum dos conceitos <i>Lean</i> é partilhada pela empresa de forma ampliada (até mesmo pelos <i>stakeholders</i> envolvidos direta e indiretamente à organização)
5	Entidades interessadas têm internalizado a visão <i>Lean</i> e são também parte ativa para realizá-la

Fonte: MILAN; REIS; COSTA, 2015

Logo, para que haja a aplicação do Lean dentro de uma MPE, faz-se necessário conhecer a empresa mais a fundo e, para isso, conta-se com uma gama de questionários de avaliação baseados nesse método de gestão. Esses questionários são desenvolvidos por grupos de pesquisas de universidades de renome. Tudo isso para que se consiga avaliar as maiores dificuldades dentro das empresas, onde estão alocados os maiores desperdícios e, a partir desses dados, traçar estratégias de enxugar a manufatura em questão.

2.7 MÉTODO DE DIAGNÓSTICO DE EMPRESAS (MDE)

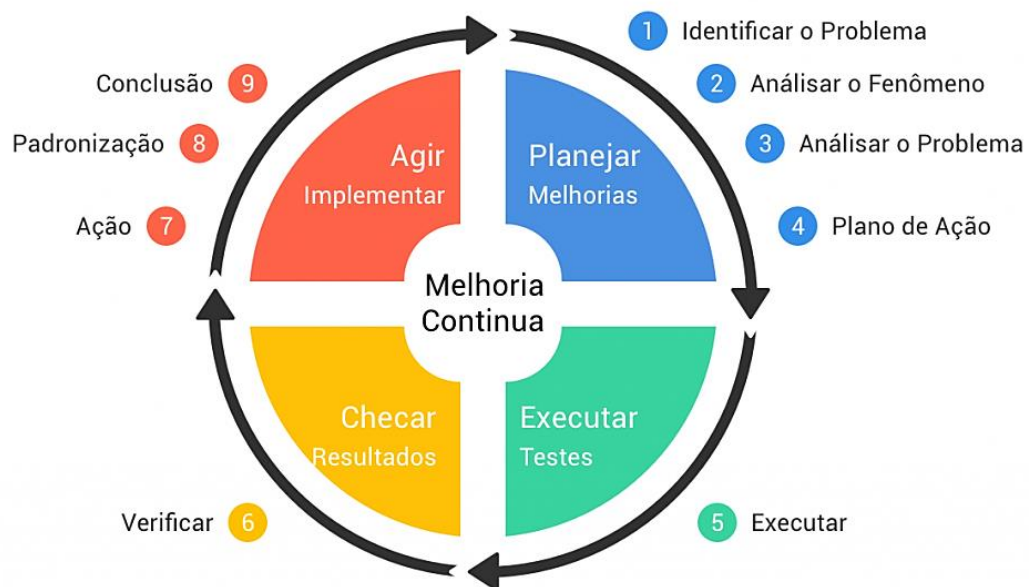
O MDE toma por base, primeiramente a utilização de um plano de ação chamado PDCA (*Plan, Do, Ckeck, Action*), que significa: planejar, fazer, checar

e agir). Ele tem como premissa a verificação do nível da maturidade *Lean* da empresa, tomando como método de diagnóstico a aplicação de um questionário de avaliação empresarial.

Para esse trabalho houve a criação de um questionário de avaliação empresarial baseado no questionário do Lesat, que foi criado pelo MIT para grandes empresas, como empresas aeroespaciais. Os resultados são avaliados de forma participativa, por intermédio da aplicação de um conjunto de métodos e ferramentas científicas de acordo com a abordagem *Lean* (CALADO *et al.*, 2014).

Este diagnóstico levanta evidências, e geram a identificação dos pontos fortes e fracos que se traduzem em possíveis melhorias a serem realizadas, aplicando ferramentas de gestão empresarial (CALADO *et al.*, 2014). A Figura 15 abaixo, demonstra de forma esquematizada como ocorre o processo do PDCA dentro de uma empresa.

Figura 15: Esquema do processo do PDCA dentro de uma empresa.



Fonte: CARVALHO, 2020.

2.8 MÉTODO DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO LESAT

Um dos modelos de questionários de avaliação Lean nas empresas é o Lean Enterprise Self-Assessment Tool (Lesat), que foi desenvolvido sob a coordenação da Lean Aerospace Initiative do Massachusetts Institute of Technology (MIT) por uma equipe de profissionais do governo, da indústria e acadêmicos.

Por ter sido criado para grandes empresas, como as indústrias automotivas e aeroespaciais, a avaliação Lesat é voltada para as mais diversas áreas existentes em uma grande empresa, por isso trata-se de uma avaliação completa e extensa (NIGHTINGALE e MIZE, 2002).

O objetivo deste modelo é analisar o grau de maturidade Lean, ou o grau de enxugamento em que as organizações se encontram em um determinado momento e permite compará-lo com o nível que desejam alcançar, seguindo a seguinte sequência de avaliação:

1. Deve avaliar o grau de enxuto para uma organização e todos os seus processos core;
2. Deve prover *feedback* para melhorias, guia para próximos passos;
3. Deve ser direcionador de dados, baseado em evidência documentada;
4. Deveria ser consistente com outras ferramentas de avaliação;
5. Deve aprender de ferramentas existentes;
6. Deve requerer mínimo tempo e esforços para criar;
7. Deve ser flexível para permitir avaliação da variação do escopo organizacional;
8. Deve ser compreensível e fácil de aplicar;
9. Devem alinhar com o processo de planejamento de negócios;
10. Devem acomodar vários acordos de parceria para uma empresa.

O modelo Lesat é dividido em três seções de avaliação e, por serem seções básicas e fundamentais para o funcionamento de qualquer empresa, também serviram de base para a criação do questionário. Abaixo estão divididas as seguintes seções:

- 1- Na seção I (Transformação/Liderança da Organização), o foco é direcionado à transformação de princípios e práticas enxutas que irão orientar e embasar as atividades da organização.
- 2- Na seção II (Processos de Ciclo de Vida) é abordado o nível de implantação Lean nos processos e produtos. Esta seção contém práticas pertinentes aos processos de ciclo de vida de uma empresa, ou seja, os processos envolvidos na realização do produto.
- 3- Já na seção III (Disponibilizar Infraestrutura) contém práticas pertinentes às unidades de suporte de infraestrutura. Estas práticas apoiam a execução dos tópicos cobertos nas seções I e II, avaliam os facilitadores organizacionais e de processos necessários para alcançar a transformação enxuta na organização, bem como se a empresa segue as regras impostas pelos órgãos de vigilância sanitária.

Segundo Nightingale e Mize (2002), a avaliação da organização utilizando esse conjunto de práticas, possibilita ao avaliador uma boa visão de como uma organização está diante do pensamento enxuto.

2.8.1 QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO EMPRESARIAL CRIADO PARA A ATIVIDADE DE EXTENSÃO PROPOSTA

Para a atividade de extensão proposta, fez-se necessário a criação de um novo questionário. Ele foi baseado no *Lesat*, utilizando-se das suas 3 sessões de avaliação (liderança, processos e infraestrutura) consideradas essenciais. Também foram usadas as ferramentas de gestão do 5S, com os princípios pregados por ela. Por fim, o ciclo PDCA também foi usado com base em um plano de ação após a análise do questionário, porém voltado para as micro e pequenas empresas do setor de alimentação fora do lar, por se tratar de uma área expressiva dentro das MPEs.

O questionário criado para esse trabalho fundamentou-se principalmente no *Lesat*, pois o mesmo já foi utilizado por centenas de gerentes e executivos de organizações americanas e inglesas do ramo aeroespacial e automotivo. Ou seja, grandes empresas que englobam diversas áreas de atuação para o seu

funcionamento. Logo, conclui-se que Lesat é um método completo por ter sido criado para esse tipo de indústria, bem disseminado, fundamentado e aceito.

Baseado em estudos do Lesat, no 5S e em casos de sucesso, como o de Ferreira (2018), foi necessária a criação de um novo questionário para as micro e pequenas empresas, por serem menores e não englobarem tantos setores como as grandes indústrias.

Ainda, o objetivo da criação desse questionário é de que, através da sua aplicação, os alunos avaliem se a empresa em questão tem em sua estrutura algum nível de maturidade Lean, ou pensamento enxuto disseminado. A análise ocorre a partir da seção 1 do questionário, que se trata da liderança empresarial com os níveis de maturidade Lean tabelados.

O questionário criado para a execução da atividade proposta por esse trabalho está no Apêndice 1; os níveis tabelados de maturidade Lean estão expostos na Tabela 2.

3 CASO DE SUCESSO DA APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN E SUAS FERRAMENTAS EM PEQUENA EMPRESA

O caso de sucesso a ser discutido neste tópico é o do pesquisador Ferreira (2018), que realizou um estudo de caso cujo objetivo foi aplicar as principais técnicas, ferramentas e princípios do lean conhecidos por meio de uma proposta voltada para MPEs, avaliando os possíveis resultados oriundos dessa modificação na eficiência do processo produtivo. Para isso, definiu-se 5 objetivos específicos que guiaram os recursos e o desenvolvimento de uma filosofia de aplicação enxuta a ser aplicada dentro de uma empresa do segmento de alimentação fora do lar.

Foram levantados 11 elementos da filosofia Lean de produção enxuta, dentre eles as ferramentas, princípios e metodologias. A metodologia proposta utiliza ao menos 3 das ferramentas levantadas, de forma integrada e lógica, na finalidade de trazer o melhor resultado possível com soluções de baixo investimento ou até mesmo nulo, tornando sua compatibilidade com cenários adversos ainda maior.

Dentro do estudo de caso e aplicação da metodologia, foi possível notar que o conteúdo levantado orientou ainda as propostas de algumas soluções apresentadas com base em outros princípios também referenciados, *como Just In Time, Poka Yoke, Tempo Takt e Lead time*.

Com a aplicação de todas as melhorias propostas neste trabalho, a empresa realizaria um investimento total de R\$500,00 à R\$700,00 em material e equipamentos. Este, por sua vez, é um valor relativamente pequeno para a empresa, estimando-se uma redução de até 30% no tempo total do fluxo de atendimento analisado e, principalmente, o aumento significativo da qualidade de serviço percebida pelo cliente e do trabalho realizado por todos os funcionários.

Concluiu-se, então, que foi possível a estruturação da filosofia Lean proposta, obtendo resultados positivos com ela, atrelada sempre a soluções de baixo investimento físico. Vale ressaltar que, embora o estudo de caso tenha ocorrido dentro do setor de alimentação fora do lar, os princípios de produção enxuta são compatíveis com a grande maioria de processos produtivos e de

serviços, possuindo assim diversas vertentes alternativas, como *lean office*, *lean manufacturing*, *lean healthcare* e *lean construction*.

4 METODOLOGIA DE EMBASAMENTO PARA A CRIAÇÃO DA ATIVIDADE DE EXTENSÃO

A fim de dar um maior embasamento para a criação da atividade de extensão, foi elaborado um questionário para os alunos da disciplina de GPEQ, que consta no Apêndice 2. O questionário foi formulado para respostas na escala *Likert* de importância/utilidade para avaliar, segundo a opinião pessoal de cada aluno, seu entendimento sobre a avaliação empresarial de gestão *Lean* elaborada para esse trabalho (que consta no Apêndice 1), assim como toda a sua base de gestão empresarial e filosofia *Lean* adquirida ao longo da disciplina.

O questionário avaliou uma escala de grau importância/utilidade, sendo:

- 1 Nenhuma importância/utilidade;
- 2 Pouca importância/utilidade
- 3 Nem considero importante/útil, nem considero desimportante/inútil
- 4 Importante/útil
- 5 Extremamente importante/útil.

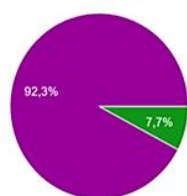
A sua aplicação ocorreu através do Google formulário para os alunos da disciplina, conforme demonstrado no Apêndice 3, e o preenchimento aconteceu de forma voluntária. No final do prazo de uma semana, foram obtidas 83 respostas de um total de 120 alunos. Esse retorno dos discentes serviu para reiterar a importância e um maior embasamento para a criação da atividade de extensão, proposta por este trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As 83 respostas do questionário destinado aos alunos foram, em sua grande maioria, positivas, e são expostas a seguir.

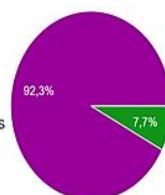
Figura 16: Gráficos das respostas dos alunos as perguntas 1, 2 e 3 do questionário aplicado.

1- Numa escala de 1 a 5 o quanto você considera a disciplina de GPEQ importante na sua formação?



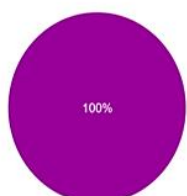
● 1
● 2
● 3
● 4
● 5

2- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera a extensão importante para sua formação como engenheiro e para o mercado de trabalho?



● 1
● 2
● 3
● 4
● 5

3- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante pôr em prática os assuntos estudados na disciplina de GPEQ?



● 1
● 2
● 3
● 4
● 5

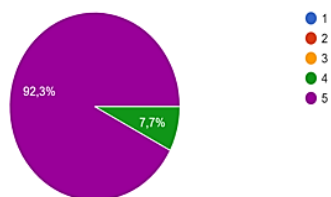
Fonte: Arquivos do autor

De acordo com a Figura 16, observa-se que o grau de importância 5 (extrema importância) é superior em ambas as 3 perguntas.

Conclui-se, com isso, que a ementa da disciplina é de extrema importância para preparar os alunos para o mercado de trabalho, e, conseqüentemente, uma atividade de extensão sobre essa ementa, colocando em prática a teoria estudada.

Figura 17: Gráficos das respostas dos alunos as perguntas 4, 5 e 6 do questionário aplicado.

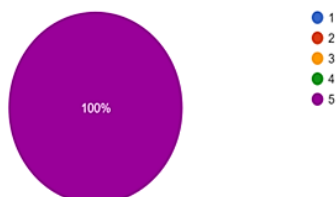
4- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante aprender mais sobre gestão da qualidade e filosofia Lean?



5- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera útil o conhecimento de ferramentas de gestão e da filosofia Lean para o mercado de trabalho?



6- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera útil o questionário da empresa para a elaboração de um plano de melhoria utilizando as ferramentas de gestão da qualidade?



Fonte: Arquivos do autor

De acordo com a Figura 17, observa-se que o grau de importância 5 (extrema importância) é superior em ambas as 3 perguntas.

O conhecimento sobre gestão da qualidade e filosofia *Lean* são considerados de extrema importância para a grande maioria dos alunos, reiterando, com essas respostas, a importância da criação da atividade de extensão proposta por esse trabalho.

Pode-se concluir, também que todos os alunos entendem e consideram útil o questionário de avaliação empresarial apresentado, mostrando-se uma ferramenta importante para a prática da extensão.

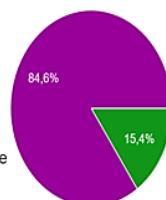
Figura 18: Gráficos das respostas dos alunos as perguntas 7, 8 e 9 do questionário aplicado.

7- Numa escala de 1 a 5, com qual nível de facilidade você compreende o intuito do questionário de avaliação empresarial?



1
2
3
4
5

8- Numa escala de 1 a 5, o quanto você consegue aplicar os conhecimentos adquiridos durante a disciplina GPEQ de forma prática numa empresa, co...auxílio do questionário de avaliação empresarial
13 respostas



1
2
3
4
5

9- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante a criação dessa atividade de extensão?
13 respostas



1
2
3
4
5

Fonte: Arquivos do autor

De acordo com a Figura 18, observa-se que o grau de importância 5 (extrema importância) é superior em ambas as 3 perguntas. Logo, é fato o interesse dos alunos da disciplina na criação da atividade de extensão proposta por esse trabalho.

Além de que, é demonstrado nas respostas a plena capacidade dos alunos em entender e aplicar o questionário de avaliação empresarial proposto. Reitera-se, dessa forma, a importância de colocar em prática os conhecimentos teóricos obtidos ao longo da disciplina.

Pode-se concluir também que todos os alunos entendem e consideram útil o questionário de avaliação empresarial apresentado, mostrando-se uma ferramenta importante para a prática da extensão. Portanto, de acordo com as Figuras 16, 17 e 18, observou-se que na escala Likert de importância/utilidade aplicada, as respostas dos alunos foram absolutamente positivas em todas as perguntas. Logo, conclui-se que a atividade de extensão proposta por esse trabalho teria maioria de aprovação pelos alunos da disciplina GPEQ.

6 CONCLUSÕES

Constata-se ao longo do que foi estudado neste trabalho que o ensino, a pesquisa e a extensão são consideradas o tripé da educação, servindo de base na formação do aluno para ingressar no mercado de trabalho. Também pode-se concluir que a disciplina de GPEQ se torna cada vez mais imprescindível na formação dos alunos, uma vez que a gestão empresarial é essencial para tornar as empresas do mercado de trabalho mais eficientes, com menos desperdícios e, conseqüentemente, mais competitivas.

Dentro da gestão empresarial, a filosofia de gestão Lean se destaca, com o *Lean Manufacturing*, e o *Lean Thinking* que pregam o pensamento enxuto, ou seja, a produção do melhor produto ou serviço (excelência), com o menor desperdício e tempo possíveis. Portanto, o objetivo desse trabalho, foi a proposta da criação de uma atividade de extensão, inserida no currículo, dentro da disciplina GPEQ.

É através dessa proposta que os alunos puderam colocar em prática os conhecimentos obtidos na teoria e ainda, propor de maneira prática, melhorias para empresas reais do mercado de trabalho. Uma atividade de extensão baseada na metodologia de aprendizagem do PBL (*Problem Based Learning*), que visa a aprendizagem baseada na resolução de problemas.

Para um maior embasamento do trabalho, criou-se um questionário de avaliação empresarial (Apêndice 1) com 3 sessões e 9 perguntas, baseado no LESAT, criado pelo MIT para grandes empresas, e em ferramentas de gestão como o 5S e o ciclo PDCA. Esse questionário foi exposto para avaliação pessoal dos alunos. Após isso, os estudantes foram submetidos a resolução de um outro questionário com 9 perguntas (Apêndice 2), formulado para respostas de acordo com o grau de importância/utilidade segundo a opinião pessoal de cada um, conforme a análise do questionário empresarial e os conhecimentos obtidos durante a disciplina.

As perguntas se nortearam em saber do aluno a importância da disciplina GPEQ para a sua formação, a importância da extensão e de aplicar os conhecimentos teóricos obtidos, além da sua análise sobre o questionário empresarial. Já as respostas se nortearam por uma escala *Likert* de importância e utilidade.

As perguntas que fizeram parte do questionário dos alunos foram elaboradas seguindo 3 eixos: importância da disciplina, Importância da atividade de extensão, e utilidade do questionário de avaliação empresarial. As respostas dos alunos ao questionário aplicado foram em sua grande maioria positivas.

Conclui-se, portanto a importância da proposta desse trabalho com a criação da atividade de extensão dentro da disciplina que visa, principalmente, a efetividade da aprendizagem e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos obtidos.

Os objetivos específicos do trabalho foram concluídos, com a criação de uma proposta bem fundamentada na revisão bibliográfica e embasada pelos próprios alunos da disciplina GPEQ, dentro da metodologia do PBL, e com um roteiro de aplicação bem definido e de execução simples.

BIBLIOGRAFIA

ABDULMALEK, F. A.; RAJGOPAL, J. **Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study.** *International Journal of production economics*, Elsevier, v. 107, n. 1, p. 223–236, 2007.

ABENGE. **ABENGE**: plano piloto- núcleos. PLANO PILOTO- NÚCLEOS.

Disponível em:

<http://www.abenge.org.br/estudantil/PLANO%20PILOTO%20N%C3%9ACLEOS%20-%20ABENGE%20ESTUDANTIL.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021. p.3.

AUDRETSCH, D. B. **Innovation and Industry Evolution**. Massachusetts: MIT Press, 1995.

BHASIN, S. Performance **of organization treating lean as an ideology**. *Business Process Journal*, 2011. p. 986-1011.

BRASÍLIA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM

ENGENHARIA. **ABENGE: Plano Piloto- Núcleos**. Disponível em:

<http://www.abenge.org.br/estudantil/PLANO%20PILOTO%20N%C3%9ACLEOS%20-%20ABENGE%20ESTUDANTIL.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

CABRERO, Rodrigo de Castro. **FORMAÇÃO DE PESQUISADORES NA UFSCar E NA ÁREA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL: IMPACTOS DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CNPQ**. 2007. 253 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Humanas, Centro de Educação e Ciências Humanas, Ufscar, São Carlos, 2007.

CALDEIRA, Adilson. **Indicadores de competitividade empresarial para a formulação de estratégias**. *Revista Gerenciais*, São Paulo, v. 3, p. 87-99, out. 2004. Anual.

CASTRO, Luciana Maria Cerqueira. **A UNIVERSIDADE, A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS EMANCIPADORES**. Rio de Janeiro: Ufrj, 2020. p16.

DAGNINO, Renato P. **A universidade e a pesquisa científica e tecnológica**. Revista de administração, v. 19, n. 1, p. 60-77, 1984.

DEIF, A. M.; ELMARAGHY, H. **Cost performance dynamics in lean production leveling**. *Journal of Manufacturing Systems*, Elsevier, v. 33, n. 4, p. 613–623, 2014.

FALCONI, Vicente. **TQC – Controle Total da Qualidade**, 2.ed. Minas Gerais: INDG, 2004.

FERREIRA, Gabriel Abi-Chahin de Oliveira. **APLICAÇÃO DO LEAN EM PEQUENAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR**. 2018. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção, Unb, Brasília, 2018.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 36ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GARZA-REYES, J. A. et al. **A pdca-based approach to environmental value stream mapping (e-vsm)**. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 180, p. 335–348, 2018.

GIL, Antonio Carlos (2008). **Didática do ensino superior**. São Paulo: Atlas.
GRAÇA, Antônio José Dias. **Just-in-time: uma ferramenta de sucesso no processo produtivo**. São Paulo: Publifolha, 2005.

INTEGRARE – Centro de Integração de Negócios. **Práticas sustentáveis nas grandes empresas e suas demandas para as micro e pequenas empresas. Encadeamento produtivo**. Brasília, 2013.

KENNEDY, M. **Product development for the lean enterprise: why Toyota's system is four times more productive and how you can implement it.** New York: Oaklea Press, 2003.

KOTESKI, Marcos Antonio. **AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS NO CONTEXTO ECONÔMICO BRASILEIRO.** Fae Business, Paraná, v. 8, p. 16-18, maio 2004. Anual.

LIKER, Jeffrey. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

MASAI, P.; PARREND, P.; ZANINI MERK, C. **Towards a Formal Model of the Lean Enterprise.** 19th International Conference on Knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems. [S.l.]: [s.n.]. 2015. p. 226-235.

MASCITELLI, R. **The lean design guidebook: everything your product development team needs to slash manufacturing cost.** The Lean Guidebook Series. 1st edition. Northridge: Technology Perspectives, 2004.

MASCITELLI, R. **The lean product development guidebook: everything your design team needs to improve efficiency and slash time-to-market.** The Lean Guidebook Series. 1st edition. Northridge: Technology Perspectives, 2007.

MEC (2011) Portal do Ministério da Educação. **Educação superior Censo revela que o acesso cresceu na década 2001-2010.** Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17212

MEC, Coleção Extensão Universitária. **O Plano Nacional de Extensão Universitária.** Brasília: Forproex, 2014. 5 p.

MILAN, Gabriel Sperandio; REIS, Zaida Cristiane dos; COSTA, Carlos Alberto. **A IMPLEMENTAÇÃO DOS CONCEITOS LEAN NO PROCESSO DE**

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS (DNP). Qualit@S: Revista Eletrônica, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015. Anual.

NICHTINGALE, D. J.; MIZE J. H. **Development of a Lean Enterprise Transformation Maturity Model.** Information Knowledge Systems Management. V. 3, Iss.: 1, p. 15-30. 2002.

NUNES, Ivo; SELLITTO, Miguel. **Implantação de técnicas de manutenção autônoma em uma célula de manufatura de um fabricante de máquinas agrícolas.** Revista Produção Online. 16. 606. 10.14488/1676-1901.v16i2.2048, 2016.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1988.

PANIZI, Wraza Maria. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA UFRGS: UM PROJETO INSTITUCIONAL.** Orgs: Carlos A. Netto e Marininha A. Rocha. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da produção.** Rio Grande do Sul: Unijuí, 2010. 99 p.

ROCHA, R.M.G. **A construção do Conceito de Extensão Universitária na América Latina.** In: FARIA, D.S. (org) Construção Conceitual da Extensão Universitária na América Latina. Brasília: Universidade de Brasília, 2001, p13-29.

SANTO, Eniel do Espírito; LUZ, Luiz Carlos Sacramento. **Didática no ensino superior: perspectivas e desafios.** Saberes, Natal–RN, v. 1, n. 8, p. 58-73, 2013.

SEBRAE – **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas;**

SLACK, N. et al. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

SOARES JUNIOR, Epaminondas Rodrigues. **Proposta de um instrumento de avaliação e avaliação do programa Lean em empresa do segmento químico: segundo abordagem do MDE, base Lesat & Baldrige.** 2016.

WOMACK, J. P.; JONES, D. **A Mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

IFB- Instituto Foodservice, Brasil (2018)

WOMACK, J.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth for your corporation.** New York: Simon and Schuster, 2003.

ZUCCO, A. **Estilos de mobilização profissional de docentes de cursos de graduação em administração.** São Caetano do Sul: USCS, 2010

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO GESTÃO DA QUALIDADE – FILOSOFIA LEAN- MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR

Baseado na revisão bibliográfica realizada ao longo do trabalho, e nos questionários estudados em casos de sucesso, como o de FERREIRA (2018) apresentado neste trabalho, estruturou-se um modelo de questionário a ser aplicado em micro e pequenas empresas do setor de alimentação fora do lar. Tendo como premissa os níveis de maturidade Lean apresentados na Tabela 2.

O questionário a seguir, foi fundamentado no questionário do Lesat, com as 3 sessões fundamentais de aplicações: liderança, produtos e processos e infraestrutura, e nas ferramentas de gestão PDCA, e 5s, que também fazem parte da filosofia de gestão do Lean.

SEÇÃO 1

LIDERANÇA

√	X
---	---

Entre a liderança, o pensamento enxuto de não desperdício está bem disseminado?		
Entre a liderança, o pensamento enxuto de não desperdício tem surtido efeito?		
A filosofia Lean está explícita e disseminada entre os funcionários?		
Casos de sucesso da implementação dessa filosofia estão sendo exibidos (antes e depois)?		
Os funcionários que aplicam o pensamento enxuto estão sendo recompensados visivelmente a todos?		
Os funcionários são bem tratados e ouvidos?		
Os clientes dão sugestões de melhoria?		

SEÇÃO 2

PRODUTOS E PROCESSOS

Todos os equipamentos estão em condições regulares de uso?		
--	--	--

A manutenção preventiva dos equipamentos é feita de maneira regular?		
Todas as ferramentas e acessórios necessários para o trabalho estão em condições regulares de uso?		
Padrões para eliminar itens desnecessários existem e estão sendo seguidos?		
Locais de ferramentas e equipamentos estão claros e bem organizados?		
Locais de armazenamento de insumos estão claros, limpos e bem organizados?		
Existem evidências de controle de estoque de insumos (cartas KANBAN, mínimo e máximo, controle de datas de vencimento)?		
Equipamentos e suprimentos de segurança são claros e em boas condições de uso?		
O uso das ferramentas de trabalho, suprimentos de segurança e insumos de produção estão sendo feitos de forma consciente e respeitosa pelos funcionários da empresa?		
Os funcionários respeitam o pensamento enxuto ao trabalhar?		
É produzido estritamente o necessário para atender a clientela com excelência?		
O desperdício está sendo evitado por toda equipe?		
Há maneiras práticas para evitar o desperdício disseminadas em toda equipe?		

Seção 3

INFRAESTRUTURA

Chão, paredes, teto e tubulação estão em boas condições, limpos e livres de poeira?		
Os móveis da empresa são mantidos limpos?		
Máquinas, equipamentos e ferramentas são mantidos limpos?		
Os insumos são mantidos limpos e organizados?		
As atribuições de limpeza estão bem definidas e sendo seguidas?		
Cronogramas e rotinas organizacionais e operacionais estão bem definidas e sendo seguidas?		
Todos sabem suas responsabilidades, quando e como?		
Auditorias regulares são feitas, utilizando checklist e medidores?		
Os clientes gostam do espaço da empresa?		
O espaço de circulação dos clientes é mantido limpo?		
É feita manutenção regular e preventiva em todo o espaço da empresa?		
O espaço da empresa pode melhorar, visando um atendimento de melhor qualidade?		
A empresa é vista como modelo de qualidade para seus clientes?		
A empresa pode melhorar e oferecer uma qualidade superior para os seus clientes?		

SUGESTÕES DE MELHORIAS

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for providing suggestions for improvements. The box is positioned centrally on the page, below the section header.

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS PARA ATIVIDADE DE EXTENSÃO

Antes de responder este questionário, é necessária uma análise da avaliação empresarial da filosofia de gestão Lean, que consta no Apêndice 1.

Após isso, com base nessa análise e nos conhecimentos adquiridos durante a disciplina GPEQ, o aluno pode responder.

Para melhor entendimento, esse questionário avalia o grau importância/utilidade, sendo:

- 1 Nenhuma importância/utilidade;
- 2 Pouca importância/utilidade
- 3 Nem considero importante/útil, nem considero desimportante/inútil
- 4 Importante/útil
- 5 Extremamente importante/útil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera a disciplina de GPEQ importante na sua formação?					
2- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera a extensão importante para sua formação como engenheiro e para o mercado de trabalho?					
3- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante pôr em prática os assuntos estudados na disciplina de GPEQ?					
4- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante aprender mais sobre gestão da qualidade e filosofia Lean?					
5- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera útil o conhecimento de ferramentas de gestão e da filosofia Lean para o mercado de trabalho?					
6- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera útil o questionário da empresa para a elaboração					

de um plano de melhoria utilizando as ferramentas de gestão da qualidade?					
7- Numa escala de 1 a 5, com qual nível de facilidade você compreende o intuito do questionário de avaliação empresarial?					
8- Numa escala de 1 a 5, o quanto você consegue aplicar os conhecimentos adquiridos durante a disciplina GPEQ de forma prática numa empresa, com o auxílio do questionário de avaliação empresarial?					
9- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante a criação dessa atividade de extensão?					

APÊNDICE 3

Este apêndice traz a forma de apresentação do questionário ao qual os alunos da disciplina GPEQ foram submetidos.

Parte 1: capa introdutória para apresentação do questionário e instruções para sua resolução

FILOSOFIA LEAN- ATIVIDADE DE EXTENSÃO

Este questionário faz parte de um TCC, cujo objetivo é a criação de uma atividade de extensão dentro da disciplina GPEQ, que visa a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade e principalmente da filosofia de gestão Lean em micro e pequenas empresas do setor de alimentação fora de casa.

Para melhor entendimento, esse questionário avalia o grau importância/utilidade, sendo:

- 1 Nenhuma importância/utilidade;
- 2 Pouca importância/utilidade
- 3 Nem considero importante/útil, nem considero desimportante/inútil
- 4 Importante/útil
- 5 Extremamente importante/útil.

Antes de responder analise o questionário de avaliação empresarial da filosofia de gestão Lean, que consta na primeira sessão deste formulário.

Após isso, com base nessa análise e nos conhecimentos adquiridos durante a disciplina GPEQ, responda o questionário destinado a você

Parte 2: apresentação do questionário de avaliação empresarial para a análise pessoal de cada aluno.

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO EMPRESARIAL DA FILOSOFIA DE GESTÃO LEAN- MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR

QUESTIONÁRIO GESTÃO DA QUALIDADE – FILOSOFIA LEAN- MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO FORA DO LAR

O questionário a seguir, foi fundamentado no questionário do Lesat, e nas ferramentas de gestão PDCA, e 5s, que também fazem parte da filosofia de gestão do Lean. Sua resolução é objetiva com respostas de SIM ou Não.

SEÇÃO 1

LIDERANÇA

Entre a liderança, o pensamento enxuto de não desperdício está bem disseminado?
 Entre a liderança, o pensamento enxuto de não desperdício tem surtido efeito?
 A filosofia Lean está explícita e disseminada entre os funcionários?
 Casos de sucesso da implementação dessa filosofia estão sendo exibidos (antes e depois)?
 Os funcionários que aplicam o pensamento enxuto estão sendo recompensados visivelmente a todos?
 Os funcionários são bem tratados e ouvidos?
 Os clientes dão sugestões de melhoria?

SEÇÃO 2

PRODUTOS E PROCESSOS

Todos os equipamentos estão em condições regulares de uso?
 A manutenção preventiva dos equipamentos é feita de maneira regular?
 Todas as ferramentas e acessórios necessários para o trabalho estão em condições regulares de uso?
 Padrões para eliminar itens desnecessários existem e estão sendo seguidos?
 Locais de ferramentas e equipamentos estão claros e bem organizados?
 Locais de armazenamento de insumos estão claros, limpos e bem organizados?
 Existem evidências de controle de estoque de insumos (cartas KANBAN, mínimo e máximo, controle de datas de vencimento)?
 Equipamentos e suprimentos de segurança são claros e em boas condições de uso?
 O uso das ferramentas de trabalho, suprimentos de segurança e insumos de produção estão sendo feitos de forma consciente e respeitosa pelos funcionários da empresa?
 Os funcionários respeitam o pensamento enxuto ao trabalhar?
 É produzido estritamente o necessário para atender a clientela com excelência?
 O desperdício está sendo evitado por toda equipe?
 Há maneiras práticas para evitar o desperdício disseminadas em toda equipe?

Seção 3

INFRAESTRUTURA

- Chão, paredes, teto e tubulação estão em boas condições, limpos e livres de poeira?
 Os móveis da empresa são mantidos limpos?
 Máquinas, equipamentos e ferramentas são mantidos limpos?
 Os insumos são mantidos limpos e organizados?
 As atribuições de limpeza estão bem definidas e sendo seguidas?
 Cronogramas e rotinas organizacionais e operacionais estão bem definidas e sendo seguidas?
 Todos sabem suas responsabilidades, quando e como?
 Auditorias regulares são feitas, utilizando checklist e medidores?
 Os clientes gostam do espaço da empresa?
 O espaço de circulação dos clientes é mantido limpo?
 É feita manutenção regular e preventiva em todo o espaço da empresa?
 O espaço da empresa pode melhorar, visando um atendimento de melhor qualidade?
 A empresa é vista como modelo de qualidade para seus clientes?
 A empresa pode melhorar e oferecer uma qualidade superior para os seus clientes?

SUGESTÕES DE MELHORIAS: (resposta subjetiva)

Parte 3: perguntas para a respostas pessoais de cada aluno, de acordo com uma escala Likert de importância/utilidade.

Seção 3 de 3

PERGUNTAS

*LEMBRANDO: Você deve responder as perguntas abaixo, de acordo com a sua avaliação pessoal do questionário de avaliação empresarial anterior, e de acordo com os conhecimentos adquiridos ao longo da disciplina GPEQ. *ESCALA: 1 Nenhuma importância/utilidade; 2 Pouca importância/utilidade 3 Nem considero importante/útil, nem considero desimportante/inútil 4 Importante/útil 5 Extremamente importante/útil.

- 1- Numa escala de 1 a 5 o quanto você considera a disciplina de GPEQ importante na sua formação? *
- 2- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera a extensão importante para sua formação como engenheiro e para o mercado de trabalho? *
- 3- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante pôr em prática os assuntos estudados na disciplina de GPEQ? *
- 4- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante aprender mais sobre gestão da qualidade e filosofia Lean? *

5- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera útil o conhecimento de ferramentas de gestão e da filosofia Lean para o mercado de trabalho? *

...

6- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera útil o questionário da empresa para a elaboração de um plano de melhoria utilizando as ferramentas de gestão da qualidade? *

7- Numa escala de 1 a 5, com qual nível de facilidade você compreende o intuito do questionário de avaliação empresarial? *

8- Numa escala de 1 a 5, o quanto você consegue aplicar os conhecimentos adquiridos durante a disciplina GPEQ de forma prática numa empresa, com o auxílio do questionário de avaliação empresarial *

9- Numa escala de 1 a 5, o quanto você considera importante a criação dessa atividade de extensão? *