

**IVANA DO NASCIMENTO BERNARDO**

**LEAN OFFICE NAS AVALIAÇÕES UNIFICADAS EM UMA  
INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração: Gestão da Produção.

**Aprovado em 06 de dezembro 2016**

**BANCA EXAMINADORA**

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ocileide Custódio da Silva  
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Jonas Gomes da Silva  
Universidade Federal do Amazonas

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Fabiana Lucena Oliveira  
Universidade Estadual do Amazonas

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B523I Bernardo, Ivana do Nascimento  
Lean Office nas avaliações unificadas em uma instituição de ensino superior privada / Ivana do Nascimento Bernardo. 2016  
124 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ocilde Custódio da Silva  
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -  
Universidade Federal do Amazonas.

1. Lean Office. 2. Desperdício de Tempo. 3. Qualidade e Produtividade. 4. Tempo de espera. I. Silva, Ocilde Custódio da II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

*DEDICO,*

*Á minha princesa Joanna dos Santos  
Bernardo, presente de Deus que ganhei  
no ano de 2015.*

AGRADEÇO,

*Aos meus pais Hernando Gomes Bernardo e Maria do Nascimento Bernardo que sempre tiveram ao meu lado dando apoio.*

*À professora orientadora Profª Drª. Ocilde Custódio da Silva, pelos ensinamentos.*

*À equipe do Curso Superior de Ciência da Computação da instituição de ensino superior em estudo, pois colaborou com as informações e implantou o conceito de enxuto.*

*“O saber se aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes.”*

*Cora Carolina.*

## RESUMO

As Instituições de Ensino Superior - IESs passam por uma avaliação do Ministério da Educação – MEC a cada três anos. O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE é usado no Brasil para aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos respectivos cursos de graduação, as habilidades e competências. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o ranking mundial de qualidade de educação no ano de 2015, mostra que o Brasil ocupa a 60ª posição entre os 76 países avaliados. Neste cenário, a IES em estudo enfrenta problemas com as notas dos alunos no ENADE, por terem dificuldades em leitura, interpretação e cálculos. Para ajudar os alunos, a IES tem aplicado uma avaliação institucional intitulada Provão, que é um caderno de questões estilo ENADE com todos os conteúdos ministrados no período vigente. O processo das confecções dos cadernos de questões é todo manual, logo demanda bastante tempo para produzi-los, ocasionando custos para a instituição. Deste modo, para tentar otimizar esse tempo, o objetivo desta pesquisa é utilizar o conceito enxuto para melhorar o processo das confecções dos cadernos de questões. A metodologia utilizada para melhorar esse processo foram o Mapa de Fluxo de Valor e o Ciclo PDCA. De acordo com os resultados, a aplicação do Mapa de Fluxo de Valor propiciou a redução de 50% do tempo em 3 etapas do processo das confecções dos cadernos de questões. Essas etapas constituem as revisões realizadas nos cadernos de questões, sendo duas delas feita pelo professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões e uma revisão feita pela Comissão de Qualidade. O conceito enxuto proporcionou uma diminuição do *Lead Time* de 10.618 minutos para 6958 minutos e o tempo de processamento de 39069 minutos para 24669 minutos por meio dos *WorkShops* realizados para esclarecimento de como elaborar questões estilo ENADE e do acompanhamento do processo dos cadernos de questões para o Provão.

Palavras-chave: *Lean Office*, Desperdício de Tempo, Qualidade, Produtividade; Tempo de Espera

## Abstract

Superior Teaching Institutes – STIs undergo an evaluation by the Education Ministry (EM) each three years. The national exam for students' performance (ENADE) is used in Brazil to evaluate the performance of students regarding the programmed contents, abilities and competences that are expected to be ministered in their specific faculty courses. According to the Organization for the Economic Cooperation and Development (OECD), the world ranking of the education quality from 2015 shows that Brazil occupies the 60<sup>o</sup> position considering 76 evaluated countries. Considering such scenario, the evaluated STI faces problems regarding the grades of the students in the ENADE, due to their difficulties in reading, interpretation and calculus. To assist the students, the STI has applied an institutional evaluation called Big Test, which is a set of ENADE questions with contents from the current period that the students are coursing. The process of developing the set of questions is manual. Thus, it demands a lot of time to be created, generating costs for the institution. In order to optimize the development time, the goal of this research is to apply the lean concept to improve the process of developing the set of questions. We applied the Value Stream Mapping and the PDCA cycle in order to suggest improvement opportunities. According to the results, the application of the Value Stream Mapping enabled a reduction of 50% in the time of 3 stages of the process for creating the set of questions. These stages consider the review of the sets of questions, being two of them of the responsibility of the professor who elaborates the questions and one review performed by the quality group. The lean concept allows diminishing the Lead Time from 10.618 minutes to 6958 minutes, and the processing time from 39069 minutes to 24669 minutes through the use of Workshop's to clarify how ENADE questions were to be created, while following the process for developing the questions for the Big Test.

Keywords: *Lean Office*, Time wastes, Quality, Productivity; Lead time

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Ingressantes, matriculados e concluintes – Brasil 2013 .....	28
<b>Figura 2</b> – Sistema de produção .....	39
<b>Figura 3</b> – Modelo iceberg do Sistema Toyota de Produção .....	41
<b>Figura 4</b> – 7 Desperdícios .....	43
<b>Figura 5</b> – Ciclo do PDCA .....	49
<b>Figura 6</b> – Ícones para Mapeamento de Escritório .....	52
<b>Figura 7</b> – Exemplo de Processo .....	52
<b>Figura 8</b> – Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Atual .....	55
<b>Figura 9</b> – Princípio de Pareto .....	57
<b>Figura 10</b> – Fluxograma de avaliação .....	58
<b>Figura 11</b> – Delineamento da Pesquisa .....	62
<b>Figura 12</b> – Hierarquia dos funcionários para atividades acadêmicas.....	67
<b>Figura 13</b> – Atividades dos professores de Apoio à coordenação .....	68
<b>Figura 14</b> – Fluxograma de decisão do Provão .....	69
<b>Figura 15</b> – Mapa de Fluxo de Valor Atual do Provão do Curso de Ciência da Computação .....	79
<b>Figura 16</b> – Mapa de Fluxo de Valor Futuro do Provão do Curso de Ciência da Computação .....	91
<b>Figura 17</b> – Método PDCA e as etapas de implementação do Mapa de Fluxo de Valor Futuro do Provão .....	97
<b>Figura 18</b> – Mapa de Fluxo de Valor Futuro para submissão de questões do Integra .....	115
<b>Figura 19</b> – Mapa de Fluxo de Valor Futuro da confecção dos cadernos de questões do Integra.....	116

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Processo seletivo para docência na Finlândia.....	36
<b>Quadro 2</b> – Os 7 Desperdícios .....	44
<b>Quadro 3</b> – Os 10 mandamentos.....	47
<b>Quadro 4</b> – Conceitos de Eficiência e Eficácia .....	58
<b>Quadro 5</b> – Etapas para a validação do MFV .....	63
<b>Quadro 6</b> – Especificações das etapas da Coleta de Dados .....	64
<b>Quadro 7</b> – Fluxograma Vertical - Etapas para a elaboração do Provão .....	70
<b>Quadro 8</b> – Significados dos processos do Mapa de Fluxo de Valor Atual .....	77
<b>Quadro 9</b> – Significados dos Lotes do Mapa de Fluxo de Valor Atual.....	78
<b>Quadro 10</b> – Significados dos ícones do Mapa de Fluxo de Valor Atual.....	78
<b>Quadro 11</b> – Os sete tipos de desperdício do <i>Lean Office</i> .....	85
<b>Quadro 12</b> – Relação entre a confecção da prova unificada e os sete desperdícios mais um.....	85
<b>Quadro 13</b> – Proposta de melhorias para a confecção dos cadernos de questões do Provão .....	86
<b>Quadro 14</b> – Significados dos processos dos MFVs .....	114
<b>Quadro 15</b> – Significados dos Lotes do MFV para confecção das questões do Integra .....	115
<b>Quadro 16</b> – Significados dos Lotes do Mapa de Fluxo de Valor.....	115

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - 10 Maiores Cursos de Graduação em Número de Matrículas, por Gênero – Brasil 2013.....	28
<b>Tabela 2</b> – Matriz de GUT para priorização de problemas .....	72
<b>Tabela 3</b> – Percentuais do Tempo de Espera e Tempo de Ciclo dos MFVs Atuais e Futuros dos Trabalhos.....	98
<b>Tabela 4</b> – Cálculo da Eficiência .....	100
<b>Tabela 5</b> – Comparação entre MFV Atual e Futuro do Provão .....	100
<b>Tabela 6</b> – Diferença do Tempo de Espera e de Ciclo dos MFVs Atual e Futuro do Provão .....	101
<b>Tabela 7</b> – Gastos com professor na confecção dos cadernos de questões do Provão .....	102

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Recursos do Provão do semestre de 2013/1 da IES estudada .....	75
<b>Gráfico 2</b> – Recursos do Provão do semestre de 2013/2 da IES estudada .....	76
<b>Gráfico 3</b> – Recursos do Provão do semestre de 2014/1 .....	103
<b>Gráfico 4</b> – Recursos do Provão do semestre de 2014/2 .....	103
<b>Gráfico 5</b> – Recursos do Provão do semestre de 2015/1 .....	105
<b>Gráfico 6</b> – Recursos do Provão do semestre de 2015/2 .....	106
<b>Gráfico 7</b> – Recursos do Provão do semestre de 2016/1 .....	107
<b>Gráfico 8</b> – Recursos do Provão do semestre de 2016/2 .....	107
<b>Gráfico 9</b> – Recursos dos Provões dos últimos 4 anos.....	108

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CT	Tempo de Esclarecimento
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENCCEJA	Exame Nacional Para Certificação de Competências
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ER	Taxa de Erro
IBGE	Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituições de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Desempenho de Estudante
Lote	Tamanho do Lote
MEC	Ministério da Educação
MFV	Mapa de Fluxo de Valor
PT	Tempo de Processamento
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TPS	Sistema Toyota de Produção
TQM	<i>Total Quality Management</i>

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 .....	16
INTRODUÇÃO .....	16
1.1 Contexto.....	16
1.2 Objetivo .....	20
1.3 Justificativa .....	20
1.4 Delimitação do estudo .....	25
1.5 Estrutura do trabalho.....	25
CAPÍTULO 2 .....	26
REVISÃO DA LITERATURA .....	26
2.1 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais– INEP .....	26
2.2 Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE.....	29
2.3 Sistema de Avaliação em outros países.....	30
2.3.1 Síria.....	31
2.3.2 Rússia.....	32
2.3.3 Finlândia.....	34
2.4 Gestão da Qualidade Total e a Qualidade da Educação.....	37
2.5 Sistema Toyota de Produção .....	38
2.6 Conceito Enxuto .....	41
2.6.1 Os princípios da produção enxuta .....	42
2.6.2 Os desperdícios.....	43
2.7 <i>Kaizen</i> .....	46
2.7.1 Os 10 mandamentos do <i>Kaizen</i> .....	47
2.8 PDCA.....	48
2.8.1 A ferramenta.....	48
2.9 <i>Brainstorming</i> .....	50
2.10 Mapa de Fluxo de Valor .....	50
2.10.1 A ferramenta.....	50
2.10.2 As principais vantagens.....	51
2.10.3 Os desperdícios.....	56
2.11 Diagrama de Pareto .....	57
2.12 Eficácia x Eficiência.....	57
CAPÍTULO 3 .....	59
METODOLOGIA .....	59

3.1 Fundamentação .....	59
3.2 Procedimentos .....	62
3.3 Coleta de Dados .....	63
3.4 Tratamentos dos Dados .....	64
3.5 Validação dos Resultados.....	65
CAPÍTULO 4 .....	66
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	66
4.1 Planejamento .....	66
4.1.1 Etapas do processo para a confecção do Provão.....	66
4.1.2 Proposta de melhorias através do Mapa de Fluxo de Valor Futuro e Ciclo PDCA	89
4.1.3 Análise da eficácia e da eficiência dos processos .....	99
4.1.3.1 Indicadores de Eficiência .....	99
4.1.3.2 Indicadores de Eficácia .....	100
CAPÍTULO 5 .....	110
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
REFERÊNCIAS .....	118
Fotos do Brainstorming realizado para gerar o Mapa de Fluxo de Valor Atual e o Mapa de Fluxo de Valor Futuro dos cadernos de questões do Provão.....	126

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Contexto

O Brasil ficou entre os últimos colocados no exame de 2012 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, mais conhecido pela sigla PISA, que é aplicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 65 países. Os alunos também enfrentam dificuldades de aprendizagem desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Por isso não basta estar na escola, é preciso garantir que os alunos estejam aprendendo. De acordo com os resultados da Prova Brasil 2011, nove em cada dez estudantes não aprenderam o que deveriam em Matemática no Ensino Médio e sete em cada dez alunos não aprenderam o que deveriam em Português no 9º ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio (CHAN, 2015).

Uma explicação para o resultado da Prova Brasil 2011, segundo Chan (2015), está na questão financeira, somada ao desprestígio social e à ausência de um plano de carreira, que reduz a atratividade para a docência, prejudicando o ensino como um todo. Uma pesquisa das fundações Victor Civita e Carlos Chagas realizada com 1.501 jovens do Ensino Médio revelou que apenas 2% deles indicaram como primeira opção de ingresso à faculdade de Pedagogia ou Licenciatura. Dentre as razões citadas estão: a renda, o desgaste no trabalho, o desrespeito e a desvalorização da imagem do professor na sociedade.

Estes fatores levam para faculdades – principalmente para as faculdades particulares, os analfabetos funcionais que, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), representavam 61% dos estudantes regularmente matriculados em 2001 e 73% em 2011. Neste cenário, apenas um em cada quatro brasileiros domina plenamente as habilidades de leitura, escrita e matemática (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2011).

O crescimento da população e a exigência de profissionais qualificados levaram ao aumento de instituições que oferecem graduação, pois no ano de 2013, 2.391 instituições de ensino ofereceram 32.049 cursos de graduação, em todo o país. Dos 7,3 milhões de alunos de graduação no Brasil, 1.153.572 estavam matriculados em cursos à distância, o que representava 15,8% do total. Cursos tecnológicos respondiam por 13,6% das matrículas. Em 2003, esse percentual era de apenas 2,9% (WEBER, 2014).

Muitas pessoas procuram essas instituições privadas para obter o diploma de graduação, uma vez que as concorrências para ingresso nas vagas oferecidas são bem menores que nas instituições públicas federais e estaduais. Porém, uma pesquisa feita pela Universidade Católica de Brasília, a partir da análise de 800 alunos, em 6 cursos de 4 faculdades, 50% dos estudantes do ensino superior são analfabetos funcionais, ou seja, não entendem o que leem. O levantamento mostra também que a maior parte destes alunos veio de escolas públicas e estuda em instituições particulares. A pesquisa avaliou o modo de estudo, tempo de dedicação, características sociais, culturais e a formação de origem. A conclusão é de que a maior parte dos estudantes não tem o hábito de estudar, aprende de forma superficial e geralmente decora o conceito, ao invés de compreender (CAUSA OPERÁRIA ONLINE, 2014).

E, para aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, e as habilidades e competências em sua formação, o Instituto Nacional de Desempenho de Estudante (INEP) criou o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), conforme Portaria Normativa nº 40 de 12 de dezembro de 2007, Art. 33-D, que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) (INEP, 2011).

O resultado do exame permite criar ações voltadas à melhoria da qualidade dos cursos de graduação por parte de professores, técnicos, dirigentes e autoridades educacionais. E isso fez com que as Instituições de Ensino Superior (IES) procurassem metas para melhorar seu desempenho, devendo para isso adaptar-se às várias mudanças de mercado, uma vez que não existe credibilidade depositada às instituições que não estejam classificadas entre as

melhores, pois com esse método de avaliar os cursos, criou-se essa credibilidade em função da nota almejada no exame do ENADE.

Nesse contexto, com as exigências do Ministério da Educação (MEC) em relação ao ENADE e os problemas detectados na formação do ensino fundamental e médio dos alunos, a instituição estudada nesta pesquisa tem adotado a Avaliação Unificada – Provão desde 2008 e a primeira avaliação do ENADE foi no ano de 2014. O curso de Ciência da Computação está indo para o terceiro ENADE do ano de 2017.

Dentre os cursos existentes na instituição, foi realizada a pesquisa no Curso de Ciência da Computação, que possui em média 700 alunos e 25 professores a cada semestre. O referido curso elabora as avaliações com 50 questões.

Essa avaliação possui entre 40 até 50 questões objetivas que contempla as disciplinas do período corrente e tem características de questões formuladas estilo ENADE. E, a mesma, gera um caderno de questões traz alguns problemas, são eles: a forma como a questão foi contextualizada podendo comprometer a qualidade da questão, atrasos na entrega e questões mal formatadas e/ou canceladas. No Curso de Ciência da Computação, esses problemas levam ao atraso das confecções dos cadernos de questões e esses atrasos trazem um alto índice de questões com gabaritos trocados e questões canceladas, e como o foco é trabalhar os alunos na compreensão dos textos e em cálculos matemáticos, se faz necessárias questões que levem o aluno a procurar a entender o que se escreve e o que lê.

Após a realização do Provão, o aluno tem 24 horas para entrar como recurso, onde existe um formulário próprio na referida coordenação. Com base nesses formulários existentes, foram analisados primeiramente os dois semestres de 2013, para averiguar os problemas encontrados. Foi percebido que:

- No semestre de 2013/1 houve 44 trocas de gabaritos e em 2013/2 houve 5 trocas. A grande troca de gabaritos no primeiro semestre foi devida ao pouco tempo de pulverização das questões. Ou seja, os

professores enviam todas as questões na letra “A”, e o professor responsável pulveriza as questões de cada caderno;

- No semestre de 2013/1 houve 13 recursos indeferidos e em 2013/2 houve 7 recursos indeferidos, as questões indeferidas não refletem tanto na qualidade da avaliação, ela está mais vinculada ao entendimento do aluno sobre determinado assunto;
- No semestre de 2013/1 houve 8 questões anuladas e em 2013/2 houve 3 questões anuladas, as questões anuladas são as mais preocupantes por reverter em ponto para o aluno. Quando a quantidade de questões anuladas é alta em um caderno de questões, isso acaba beneficiando o aluno.

Diante das dificuldades apontadas na confecção dos cadernos de questões para o Provão, somados como a exigência do MEC resolveu-se adotar o conceito enxuto como ferramenta onde desenhou o mapa de fluxo de valor atual e, através dele, identificar onde se encontra o maior tempo de espera e de ciclo para tratar esses casos no mapa de fluxo de valor futuro na intenção de melhorar a qualidade dos cadernos de questões.

Os recursos dos Provões dos dois semestres de 2013 serviram de referências para analisar o Mapa de Fluxo de Valor Futuro, uma vez que as sugestões propostas não podem afetar para pior os dados encontrados no referido ano. E, por ser um processo feito por seres humano, ou seja, as questões são elaboradas por pessoas e, as pessoas podem falhar. Logo, não há garantia de 100% da eliminação dos desperdícios, mas buscou-se manter os números não muito distantes do ano de 2013, chegando-se até ao esforço de melhorar os resultados encontrados no referido Curso de Ciência da Computação.

Este problema gerou a seguinte pergunta: O conceito enxuto seria capaz de identificar os gargalos do processo de confecções dos cadernos de questões, e auxiliar a qualidade da avaliação unificada intitulada Provão?

Esperou-se que o conceito escolhido ao final deste estudo melhorasse a qualidade das confecções dos cadernos de questões dos Provões, servindo de modelo para os demais cursos da instituição de ensino em estudo. A qualidade

do processo das avaliações poderá auxiliar os alunos a trabalharem suas deficiências trazidas dos ensinos fundamental e médio.

## **1.2 Objetivo**

Utilizar o conceito enxuto para otimizar o processo de confecções dos cadernos de questões da Avaliação Unificada intitulada Provão para alunos de ensino superior do Curso de Ciência da Computação de uma instituição privada.

Os objetivos específicos são:

1. Identificar as etapas do processo para as confecções dos cadernos de questões das Avaliações Unificadas – Provão;
2. Propor melhorias no processo existente nas confecções dos cadernos de questões do Provão através do Mapa de Fluxo de Valor Futuro e Ciclo PDCA.
3. Analisar a eficácia e a eficiência dos processos existentes nas confecções dos cadernos de questões do Provão através do Mapa de Fluxo de Valor Atual e Futuro;

## **1.3 Justificativa**

Na constante busca pela excelência na educação e atender as exigências do MEC, a empresa em questão não pode deixar de preparar seus alunos para o ENADE, pois é a ferramenta que o MEC utiliza para avaliar o curso. E para garantir essa excelência à instituição de estudo tem como missão “ensino superior de qualidade, trabalhando valores, competências e habilidades dos alunos, permitindo o exercício da cidadania com melhores condições de empregabilidade. Seu eixo norteador é a busca de um modelo de desenvolvimento sustentável”, e para manter o ensino de qualidade precisa buscar metodologias que façam o diferencial e busque no aluno o autodidatismo.

Mas é comum ouvir de professores queixas do tipo: “os meninos de hoje não leem, decodificam”; “os alunos chegam ao final do ensino médio sem compreender o que leem e sem saber fazer uma redação”; “o aluno não consegue resolver um problema simples de matemática porque nem entender o problema ele consegue”. Ou seja, o aluno não está mais aprendendo a ler e a escrever. Está chegando ao final da Educação Básica com deficiência séria nessas áreas. Sendo assim, todas as outras áreas do conhecimento ficam comprometidas uma vez que ele nem sabe escrever nem compreende o que lê. Embora pareça determinismo demais falar dessa forma, os dados de desempenho em leitura e escrita apontam para essa conclusão (MORAES, 2009).

É sabido que as instituições de ensino superior não irão conseguir resolver os problemas ocorridos durante 12 anos da vida escolar de seus alunos, mas também não podem deixar o problema se tornar ainda maior. Por isso, desenvolvem atividades para nivelar o conhecimento dos alunos, de maneira que possam acompanhar e concluir suas graduações com êxito.

Azevedo publicou um relato assustador que fala sobre um ditado feito para candidatos a estagiários onde dos 7.118 candidatos, 40,6% foram eliminados. “O que era para ser “fragmento” virou “*fraguimento*”. A palavra “seleção” foi escrita sem cedilha ou com “c” em vez de “s” no começo e “circunstância” ficou sem o “r” e sem dois “n”. Se for lida do jeito que foi escrita, sai: “*cicustacia*”. Em um processo de seleção para sete mil pessoas em todo o país, mais de 40% foram eliminadas logo na primeira etapa porque não sabiam escrever palavras simples do cotidiano.

E como já mencionado, o MEC realiza exame das condições de ofertas de cursos de graduação. Este exame envolve os seguintes itens: infraestrutura, currículo acadêmico, qualificação docente, dentre outros, além do Exame Nacional de Cursos - “Provão”, que avalia a excelência dos serviços prestados dos cursos de graduação no país.

Nesse sentido, para trabalhar a deficiência de leitura e escrita dos alunos, a instituição pesquisada, adota avaliações unificadas (Provão) que é

uma avaliação entre 40 ou 50 questões objetivas dos conteúdos do período corrente e, que ocorrem em cada período acadêmico, como parte de uma das avaliações institucionais. Além do Provão, o professor precisa em suas aulas preparar atividades que desenvolvam a leitura e escrita do aluno, pois não adianta ter uma avaliação que trabalhe a leitura e a escrita se o principal motivador, que é o professor, não trabalha essa aptidão com seus alunos em sala de aula.

Outro fator que não se pode deixar de lado é a forma como esse Provão é elaborado pelo professor, pois o ENADE possui toda uma contextualização da questão para se chegar à resposta correta. Logo, não adianta o professor lançar questões objetivas diretas, uma vez que o ENADE trabalha com questões objetivas que levam a leitura e interpretação para almejar a resposta correta. E, atualmente, os problemas encontrados nas confecções dos cadernos de questões dos Provões são: quantidade de questões anuladas, qualidade das imagens, qualidade nas questões de cálculo, troca de gabaritos e as questões que envolvem objetivas diretas, essa última são mais encontradas com professores novatos que não estão adaptados a elaborar questões e entraram em sala de aula em um momento que não puderam ser oportunizados com o treinamento.

Conforme Machado (2014) apud Maia et al., (2012), a filosofia *lean* é uma perspectiva que pode auxiliar no desenvolvimento sustentável. Vale a pena notar que a tendência já existe e que todos os interessados estão tentando reduzir água, energia, matérias-primas e resíduos ambientais. O uso correto de ferramentas *lean*, como VFV (Mapa de Fluxo de Valor), 5S, Kaizen, TPM (Manutenção Produtiva Total), Poka-Yoke ou outros mecanismos, podem beneficiar as organizações a fim de alcançar seus objetivos. Mediante a necessidade de tornar as empresas cada vez mais eficientes, surgiu a filosofia do *lean office*, que representa a utilização dos conceitos enxutos em ambientes de escritórios, ou seja, na parte administrativa das organizações (Rossiti, 2015). Diante do exposto, estudou-se e aplicou-se o Conceito de Enxuto como ferramenta de otimização de processo de elaboração de questões para o Provão no curso de Ciência da Computação de uma instituição privada, com

isso almejou-se melhorar o *feedback* com os professores para garantir principalmente a qualidade das questões, diminuir o tempo de entrega e revisões das questões, diminuir a quantidade de questões canceladas e de gabaritos trocados.

Esperou-se que o conceito enxuto a ser apresentado ao final deste estudo, contribua para a melhoria da qualidade das avaliações unificadas, ferramenta utilizada pela referida instituição para prepara o aluno para o ENADE e, ferramenta essa, que irá servir para toda a vida do aluno se souber aproveitar a oportunidade em aprender a desenvolver seu raciocínio lógico para leitura e cálculos.

É sabido que preparar o aluno para trabalhar com questões que envolvem contextualização, conhecimentos gerais e específicos não é tarefa fácil, entretanto necessária para que a instituição se mantenha no mercado. Espera-se que o modelo proposto sirva para os demais cursos da instituição de pesquisa, buscando sempre a qualidade nos serviços prestados, pois é o que impacta diretamente na qualidade de ensino de qualquer instituição de excelência.

Além do mais, quando se estudou sobre o assunto, percebeu-se que neste campo do Provão ou Avaliações Unificadas não tem literatura que aborda o conceito de enxuto como ferramenta para alcançar a qualidade nas confecções dos cadernos de questões de qualquer natureza, para alunos de qualquer escolaridade. O conceito de enxuto é mais aplicado na área administrativas da instituição de educação, nos hospitais, na fabricação de produtos.

Existia uma instituição de nível superior em Manaus que adotava o Provão como forma de ensinar os alunos a responder questões do tipo ENADE, mas essa instituição deixou de realizar esse tipo de avaliações há três anos, o motivo pelo qual não trabalha mais dessa forma não foi dito.

Procurou-se em outros países como: Síria, Rússia e Finlândia para saber utilizaram alguma ferramenta para analisar o processo preparação de avaliações unificadas. E observou-se nas pesquisas realizadas que as avaliações são utilizadas para entrar no nível superior como, por exemplo, na

Síria que tem o *National Medical Unified Exam* (NMUE) aplicado com os alunos de graduação de medicina e o *Unified State Examination* - USE na Rússia que usados para admissão no ensino superior. Já na Finlândia trabalha-se com a Metodologia Baseado em Problemas no processo de ensino aprendizagem dos alunos de ensino superior, observou-se que a preocupação dos pesquisadores da Síria e Rússia é a forma como os alunos estudam para entrar na faculdade e como está sua pontuação e na Finlândia a metodologia de ensino dos professores focando sempre a prática do aprendizado.

Em relação à parte pedagógica das aulas – que é a preocupação da Finlândia –, na instituição em estudo, já é trabalhado, desde 2015, com uma aprendizagem baseada em problemas, mas os professores ainda estão em processo de adaptação e recebendo *workshops* nas semanas pedagógicas, que ocorrem a cada início de período. Nas duas semanas pedagógicas do semestre de 2016/2, aconteceram vários *workshops* com os professores, mostrando como podem ministrar uma aula mais dinâmica e menos tradicional. E foi lançado como desafio, para cada professor, apresentar em seu plano de aula atividades baseadas em problemas, e depois os coordenadores de cada curso irão à sala de aula realizar um questionário institucional sobre as aulas dos professores.

Para a academia trabalhar com aprendizado baseado em problemas é um desafio de inovar as aulas, tornando-as mais atrativas, além de incentivar os alunos, além de sair da rotina de aulas tradicionais – que na sua maioria das vezes são cansativas. A instituição de pesquisa possui uma boa parte dos alunos que trabalham para pagar a faculdade, logo é preciso procurar outras formas de ensinar e aprender para tornar as aulas motivacionais.

Também para a academia e para os alunos, trabalhar com questões estilo ENADE nas avaliações, ajuda o aluno não somente a se preparar para o exame nacional dos estudantes, mas também prepara o aluno para concursos de qualquer natureza em sua de formação e, a instituição de ensino é valorizada pelo perfil de profissional que oferece para o mercado de trabalho.

#### **1.4 Delimitação do estudo**

A pesquisa foi realizada no Curso de Ciência da Computação em uma Instituição de Ensino Privada, localizada na cidade de Manaus, no Estado do Amazonas. O curso estudado apresenta uma média semestral de 700 alunos e 25 professores.

#### **1.5 Estrutura do trabalho**

O presente trabalho está organizado em seis capítulos. No capítulo seguinte (segundo) há uma compilação dos principais conceitos para a elaboração e compreensão deste projeto de pesquisa. Os temas relacionados para o enriquecimento do trabalho foram: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE, Gestão da Qualidade Total, Sistemas Toyota de Produção, Conceito Enxuto, *Kaizen*, PDCA, *Brainstorming*, Diagrama de Pareto e Mapa de Fluxo de Valor.

No terceiro capítulo fala sobre a fundamentação da metodologia aplicada, procedimentos utilizados, como os dados foram coletados para a pesquisa e construção do Mapa de Fluxo de Valor Atual e como os dados foram tratados para chegar ao Mapa de Fluxo de Valor Futuro e Ciclo PDCA.

O quarto capítulo são apresentados os resultados e discussões a respeito do conceito enxuto utilizado nas confecções dos cadernos de questões das Avaliações Unificadas - Provões. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas para a elaboração desse Projeto de Pesquisa.

## CAPÍTULO 2

### REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo faz primeiramente uma abordagem sobre os sistemas de avaliação no Brasil, são eles: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP e Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE, e depois fala os sistemas de avaliações de outros países, como por exemplo, a Finlândia. Em seguida, serão apresentados a Gestão da Qualidade Total e a Qualidade da Educação.

Por fim são apresentados os conceitos chaves e ferramentas do pensamento enxuto, onde inicia falando do conceito enxuto e as ferramentas de qualidade como: *Kaisen*, PDCA, *Brainstorming*, Mapa de Fluxo de Valor que é o tema principal desta dissertação e por fim o Diagrama de Pareto.

#### **2.1 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais– INEP**

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira é uma autarquia federal vinculada ao MEC cuja missão é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral (INEP, 2011).

Para gerar seus dados e estudos educacionais o Inep realiza levantamentos estatísticos e avaliativos em todos os níveis e modalidades de ensino:

- Censo Escolar: levantamento de informações estatístico-educacionais de âmbito nacional, realizado anualmente;
- Censo Superior: coleta, anualmente, uma série de dados do ensino superior no País, incluindo cursos de graduação, presenciais e à distância;

- Avaliação dos Cursos de Graduação: é um procedimento utilizado pelo MEC para o reconhecimento ou renovação de reconhecimento dos cursos de graduação representando uma medida necessária para a emissão de diplomas;

- Avaliação Institucional: compreende a análise dos dados e informações prestados pelas Instituições de Ensino Superior (IES) no Formulário Eletrônico e a verificação, *in loco*, da realidade institucional, dos seus cursos de graduação e de pós-graduação, da pesquisa e da extensão;

- Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: Criado pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, o SINAES é o novo instrumento de avaliação superior do MEC/INEP. Ele é formado por três componentes principais: a avaliação das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes;

- Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): exame de saída facultativo aos que já concluíram e aos concluintes do ensino médio, aplicado pela primeira vez em 1997;

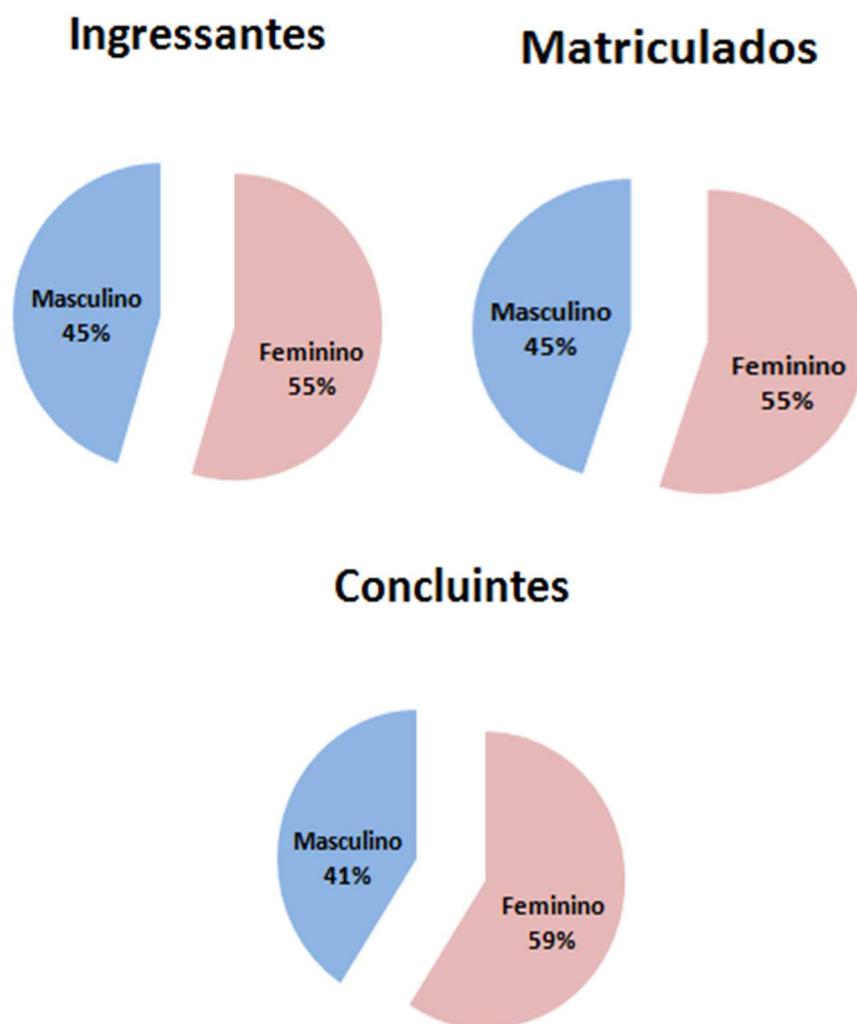
- Exame Nacional Para Certificação de Competências (ENCCEJA): é uma proposta do Ministério da Educação de construir uma referência de avaliação nacional para jovens e adultos que não puderam concluir os estudos na idade própria;

- Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb): pesquisa por amostragem, do ensino fundamental e médio, realizada a cada dois anos.

Além dos levantamentos estatísticos e das avaliações, o INEP promove encontros para discutir os temas educacionais e disponibiliza também outras fontes de consulta sobre educação.

No ano de 2013 o INEP fez o levantamento dos ingressantes, matriculados e concluintes dos cursos espalhados pelo Brasil e chegou-se aos seguintes dados.

**Figura 1** – Ingressantes, matriculados e concluintes – Brasil 2013



Fonte: INEP, 2013

**Tabela 1** - 10 Maiores Cursos de Graduação em Número de Matrículas, por Gênero – Brasil 2013

Curso Feminino		Curso Masculino	
Pedagogia	<b>568030</b>	Direito	<b>355020</b>
Administração	<b>445226</b>	Administração	<b>354888</b>
Direito	<b>414869</b>	Engenharia civil	<b>183297</b>
Enfermagem	<b>194166</b>	Ciências contábeis	<b>136733</b>
Ciências contábeis	<b>191298</b>	Ciência da computação	<b>106266</b>
Serviço social	<b>157919</b>	Engenharia de produção	<b>97658</b>

Psicologia	<b>146.347</b>	Engenharia mecânica	<b>91.802</b>
Gestão de pessoal / RH	<b>138243</b>	Engenharia elétrica	<b>74840</b>
Fisioterapia	<b>88007</b>	Formação de professor de educação física	<b>71215</b>
Arquitetura e urbanismo	<b>79293</b>	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	<b>66383</b>

Fonte: INEP, 2013

Nota: Os cursos sem as cores estão entre os 10 maiores cursos nos dois gêneros no Brasil

Para avaliar o desempenho dos estudantes, o MEC utiliza o instrumento Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE.

## **2.2 Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE**

Na década de 90 que o governo brasileiro iniciou a implementação de um sistema de avaliação para o ensino superior. Por meio da publicação da Lei n. 9.131, de 24 de novembro de 1995, foi criado o Exame Nacional de Cursos, também conhecido como Provão (VERHINE, DANTAS e SOARES, 2006).

Após alguns anos, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2012), a concepção do ENADE consiste na avaliação do desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial.

O ENADE como um dos instrumentos de avaliação verifica o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento (PORTARIA 107, Art. 5, § 1, INEP, 2004).

A prova do ENADE é única para os estudantes ingressantes e concluintes é composta de 40 questões que se subdividem em duas partes, a parte de

formação geral, com 10 questões e peso de 25% e a parte de formação específica da área, com 30 questões e peso de 75%. Em ambas as partes as questões são do tipo múltipla escolha e discursivas (INEP, 2010).

No caderno de prova é apresentado um terceiro conjunto de nove questões que tratam sobre a percepção dos estudantes em relação à prova. Elas aferem o grau de dificuldade ao realizar a prova, o conhecimento prévio dos conteúdos apresentados, entre outros fatores sobre o sentimento do estudante ao realizar aquela prova. Os resultados deste conjunto não geram conceitos de valor de qualidade aos cursos (INEP, 2010).

Algumas IES privadas adotaram o sistema de Avaliação Unificada - Provão que é uma nota lançada em uma das avaliações para obtenção de uma média final do semestre letivo. Essa avaliação ajuda o aluno a ler e interpretar questões contextualizadas, além de trabalhar o raciocínio lógico. Para o aluno ter essa base fundamentada, os professores precisam elaborar questões que o leve a pensar na resposta antes de respondê-la, a ideia é preparar os alunos ao longo do curso para o ENADE.

A gestão da qualidade total tem muito a oferecer ao ensino superior na preparação do aluno para o ENADE, pois a aplicação sensata de princípios da gestão da qualidade total mostrar uma melhora real em tempo, empenho e investimento considerável pela gestão. O ponto de partida deve ser uma melhor compreensão das necessidades do cliente, que pode ser tratado através de um processo de melhoria da qualidade do serviço que permeia a estrutura organizacional.

### **2.3 Sistema de Avaliação em outros países**

Na busca por instituições que tem a prática de trabalhar como avaliação unificada, investigou-se outras formas de avaliação aplicada no mundo a fora em busca de descobrir se algumas formas de avaliações ou ferramentas adotadas para avaliar o desempenho do aluno em avaliações unificadas. E, apesar de serem países diferentes, de culturas educacionais diferentes, os

mesmos possuem algum método de análise de desempenho dos alunos. Seguem algumas instituições que possuem avaliações unificadas.

Ao final deste tópico, evidenciou-se nas pesquisas realizadas que nenhum dos trabalhos mostra o procedimento de montagem do caderno de questões. Com isso, ressaltar a importância de uma metodologia para a montagem dos cadernos de questões, pois a qualidade de uma prova pode não estar relacionada somente com o grau de dificuldade das questões ou com a quantidade acumulada de conteúdo, mas também com a forma de montar o caderno para ser aplicada para o aluno.

### **2.3.1 Síria**

Apesar da Síria não ser um dos países que está no ranking de educação como é o caso da Finlândia e da Rússia, observou-se que eles adotam o *National Medical Unified Exam* (NMUE) com os alunos de graduação de medicina, e também para os alunos de pós-graduação. Para a admissão nas escolas de medicina é realizado um exame no ensino médio, que é um exame padronizado que tem uma pontuação máxima de 240 pontos. O ponto de corte para a admissão em uma das escolas de medicina difere pela escola médica e varia de ano para outro, dependendo do número dos candidatos (IDRIS, 2016).

O NMUE é realizado três vezes ao ano, onde os estudantes de medicina têm a opção de fazer o teste em uma das três ocorrências. As datas exatas das ocorrências de teste são decididas pelo Ministério do Ensino Superior sírio e pode mudar de ano para ano, mas são mais prováveis nos meses de março, agosto e novembro de cada ano. Após graduar-se com sucesso a partir da escola de Medicina, os novos médicos podem se inscrever para fazer uma residência e formação de pós-graduação nos hospitais universitários que estão relacionados com o Ministério do Ensino Superior ou nos hospitais comunitários que estão relacionados com o Ministério da Saúde. A aceitação de residência depende de uma pontuação especial que é calculado em função da pontuação graduação final e a pontuação do NMUE.

O estudo de IDRIS (2016) aponta que a pontuação NMUE foi significativamente afetada pela quantidade de horas de estudo do candidato, percentual de questões práticas concluídas, porcentagem de tempo de estudo alocada para fazer questões, pontuação no exame de escolas científicas Sírias, e as notas de classe da escola médica cumulativas. O autor avaliou o hábito de estudo dos alunos e para isso aplicou um questionário com 258 médicos residentes onde 12 deles foram excluídos devido a respostas incompletas. Para a validação dos dados a ferramenta utilizada foi a regressão linear. Contudo, o trabalho possui como limitação a investigação de como a montagem do material avaliativo pode influenciar no desempenho dos alunos no exame. Observou-se também que nos países como Rússia e Finlândia, não há a preocupação de mensurar se a forma de avaliação está apropriada ou precisa ser melhorada.

### **2.3.2 Rússia**

O sistema russo de admissão ao ensino superior está passando por uma grande transformação institucional: a partir de exames específicos de universitários para a *Unified State Examination* - USE. Antes da introdução do USE, cada universidade russa tinha o seu próprio processo de admissão (PRAKHOV, 2016).

O USE é um sistema de exame uniforme e destinado a todos os graduados de escolas russas. Cada graduado da escola pode submete o conjunto de exames em diferentes universidades (em 2010, cinco foi o número máximo de submissões que uma pessoa pôde completar, mas esse limite é somente formal, pois não há autoridades que controlam o processo de submissão).

Os testes de USE são realizados uma vez por ano. Se um graduado do ensino médio não alcançar a nota de corte, ele pode tentar fazer o teste no próximo ano gratuitamente. Note-se que apenas dois assuntos são obrigatórios: Russo (língua nacional) e Matemática. Outros assuntos são exigidos por universidades diferentes de acordo com seu campo específico de estudo.

O autor realizou um estudo envolvendo alunos de cinco universidades russas, com o objetivo de verificar o impacto dos exames escolares anteriores no resultado da USE. As variáveis utilizadas para a pesquisa foram: Preparação, Características da família, Nível de renda, Tipo de família, Desempenho do Estudante acadêmico, Tipo de escola.

Após a coleta dos requisitos, as instituições de ensino (universidades) os ordenam com base na pontuação. O processo de admissão à universidade tem duas etapas, em primeiro lugar, as universidades classificam todos os requisitos dos futuros alunos e definem uma linha de corte. Os alunos que são admitidos têm de apresentar à universidade seus certificados.

O USE é uma modalidade recente no que diz respeito ao ensino superior. O autor relata que, antes da sua utilização – devido à ausência de um sistema de teste nacional para ingresso na universidade, cada uma tinha o seu próprio processo de admissão. Esse sistema de exames era altamente seletivo, e os alunos eram forçados a fazer esforços adicionais de preparação prévia (cursos preparatórios) para suas chances de admissão. Ainda segundo o autor, com a criação de um exame padronizado, há uma tendência da necessidade de cursos preparatórios diminuírem, ou também causada por fatores que são desconhecidos da pesquisa, pois como o exame é padronizado, não há muita literatura sobre este teste.

Mediu-se a eficácia de tais estratégias de preparação no âmbito do novo sistema de exames por estimar a influência de cursos preparatórios nos resultados finais da USE. Os nossos resultados são consistentes com uma anterior pesquisa, apesar das múltiplas formas de ensino da Rússia e do sistema de admissão às universidades.

Finalmente, com relação à montagem da prova, não há muitas informações sobre a metodologia utilizada para confecção, a não ser a obrigatoriedade das disciplinas Linguagem Russa e Matemática.

### 2.3.3 Finlândia

A revista Exame no ano de 2013 publicou uma reportagem chamada 10 lições da Finlândia para a educação que são: 1 - A educação tem de ser igual e gratuita a todos; 2 - “Mantenha as coisas simples”; 3 - Valorização do professor; 4 - A quantidade de dinheiro não importa; 5 - A quantidade de horas de estudo não importa; 6 - Atenção aos alunos que podem apresentar mais dificuldades; 7 - Valorização das diferentes formas de aprendizagem; 8 - Menos tecnologia, mais ensino; 9 - Nada de testes e Valorização das artes.

A diretora do Ministério da Educação e Cultura da Finlândia, Jaana Palojärvi fala na lição de número 9: “Nada de Testes - Esqueça Enem, vestibular, Enade. Na Finlândia não há provas nacionais e cada professor está livre para avaliar seus alunos como bem entender. Nós não acreditamos muito em testes, estamos mais interessados em aprender”, explica a diretora.

No ano de 2015, Idoeta publicou no BBC Brasil em São Paulo a seguinte notícia: Oito coisas que aprendi com a educação na Finlândia: 1- Usar mais projetos nas aulas; 2 - Foco na produção de conteúdo pelos alunos; 3 - Repensar o papel da avaliação; 4 - Usar tecnologia e até a mobília para ajudar o professor; 5 - Desenvolvimento de habilidades do século 21; 6 - Intervalos mais frequentes entre as aulas; 7 - Cultivar elos com a vida real e empresas e 8 - Formação mais prática e valorização do professor.

E, observou-se que na lição número 1 que fala em “usar mais projetos nas salas”, os professores da Finlândia usam as metodologias chamadas de *Problem-Based Learning* e *Project-Based Learning* (ensino baseado em problemas ou projetos). Neles, problemas – fictícios ou reais da comunidade – é o ponto de partida do aprendizado. Os alunos aprendem na prática e eles mesmos buscam as soluções. Idoeta (2015), também fala sobre a lição número três que diz: Repensar o papel da avaliação. Nesse contexto, a avaliação tem utilidade diferente. Joelma Kremer, do Instituto Federal de Santa Catarina disse o seguinte: "A avaliação está presente, mas os alunos se autoavaliam, avaliam uns aos outros, e o professor avalia os resultados dos projetos".

A professora Fechine em entrevista disse: “Ao reduzir o número de testes (formais) e avaliar mais trabalhos em grupo e atividades diferentes, os professores têm um filme do desempenho do aluno, e não apenas a foto (do momento da prova)”, cita também um professor de física finlandês que avaliava seus alunos pelos vídeos que eles gravavam dos experimentos feitos em casa e mandavam por e-mail ou Dropbox.

O fator do sucesso da educação da Finlândia, segundo o artigo Agostinho (2013), é o estatuto profissional e social da profissão docente. Os seus valores e princípios são: humanismo e universalismo, inclusão e equidade, descentralização e diferenciação, confiança e responsabilidade. Afirma ainda que, o sucesso educacional da Finlândia é, por vezes, atribuído ao fato de ser um país pequeno, uma sociedade culturalmente homogênea e ter uma economia desenvolvida. Em seu artigo comenta uma citação de NIEMI (2012, p. 35).

Na Finlândia, os professores e professoras representam uma profissão de elevada qualidade acadêmica e ética. Têm de assumir um papel ativo na problematização daquilo que ensinam, como ensinam e dos fins que têm em vista. Devem considerar-se a si próprios e a si próprias como intelectuais públicos que combinam concepção e aplicação, pensamento e prática, na sua ação em favor de uma cultura de valores e justiça democráticos. Têm o direito e a obrigação de articular as necessidades e desafios educacionais na sociedade que servem. Também têm de ser ativos nos debates e decisões públicas que afetam o desenvolvimento das escolas e da educação. Como profissionais, os professores e professoras não podem ser apenas cumpridores de decisões, têm de participar também na sua elaboração.

Segundo Agostinho (2013), para ser professor na Finlândia não basta ter formação na área de atuação, também é preciso ter formação pedagógica e focar o mestrado na área da educação, onde as principais características da formação docente, na Finlândia, são as seguintes:

- Baseada na investigação.
- Forte componente clínica e prática.
- Consciência da responsabilidade moral e social das professoras e professores.

O Quadro 1, mostra as etapas para o processo seletivo para a docência na Finlândia.

**Quadro 1** – Processo seletivo para docência na Finlândia

<b>Seleção</b>	
1ª fase - baseada no diploma	Obtido através do Exame de Matrícula Nacional e, em outros dados relevantes de natureza extraescolar.
2ª fase - Exame escrito	São conteúdos de algumas obras de natureza pedagógica.
2ª fase - Uma atividade de tipo escolar	São observadas as capacidades de interação e comunicação.
2ª fase - Entrevista	É centrada na motivação da escolha da profissão.
<b>Formação</b>	
Apenas oito Universidades podem organizar cursos de formação docente, que pode ser feita num Departamento de Educação ou começar num Departamento de Letras ou Ciências. Os professores formadores devem ter experiência de ensino nas escolas, doutorado em investigação e utilizar os princípios que os futuros professores devem aplicar.	
<b>A formação docente inclui:</b>	
Teoria da educação	São conteúdos da docência e respectivas didáticas.
Competências	Para a planificação curricular e avaliação das aprendizagens.
Capacidade clínica	De diagnóstico de dificuldades de aprendizagem e preparação para responder a necessidades educativas especiais.
<b>A formação pedagógica corresponde a 60 ECTS<sup>1</sup>, com ênfase na Didática</b>	
Seminários e aulas	Com pequenos grupos, perante colegas, nos Departamentos de Educação.
Observação e prática supervisionada	Por profissionais qualificados.

Fonte: Agostinho (2013)

<sup>1</sup> São organizados em termos de European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS, cada ECTS correspondendo a 25-30 horas de trabalho, e cada ano letivo compreendendo 60 ECST): 180 para a Licenciatura e 120 para o Mestrado.

## **2.4 Gestão da Qualidade Total e a Qualidade da Educação**

Gestão é a atividade na qual são mobilizados meios e procedimentos para atingir os objetivos de uma organização, envolvendo os aspectos gerenciais, técnico-administrativos e pedagógicos, para alcançar suas metas econômicas e sociais. Para tanto, as instituições se utilizam dos objetos da gestão que são: os processos, os projetos e os programas (LIBÂNEO, 2012).

A gestão da qualidade consiste numa estratégia de administração orientada a criar consciência da qualidade nos processos organizacionais. Ela pode ser definida como sendo qualquer atividade coordenada para dirigir e controlar uma organização no sentido de possibilitar a melhoria de produtos/serviços com vistas a garantir a completa satisfação das necessidades dos clientes relacionadas ao que está sendo oferecido, ou ainda, a superação de suas expectativas. Desta forma, ela não precisa, necessariamente, implicar na adoção de alguma certificação embora este seja o meio mais comum e o mais difundido. Todavia, sempre envolve a observância de alguns conceitos básicos, ou princípios de gestão da qualidade, que podem e devem ser observados por qualquer organização (FERNANDES, 2015).

No setor educacional, a gestão da qualidade auxilia as instituições a alcançarem suas metas de formação e qualificação, de acordo com as necessidades do mercado e da sociedade. Nesse contexto, Longo (1996) apud Xavier (1995), cita as características essenciais dos sistemas educacionais para que a gestão da qualidade total possa ocorrer:

- O comprometimento político dos dirigentes;
- A busca por alianças e parcerias (públicas e privadas);
- A valorização dos profissionais da educação;
- A gestão democrática;
- O fortalecimento e a modernização da gestão escolar; e
- A racionalização e a produtividade do sistema educacional.

Logo, se as instituições de ensino almejam atingir a excelência em seus serviços, por meio de um sistema de gestão da qualidade, devem reunir as seguintes características:

- Foco centrado em seu principal cliente - o aluno;
- Forte liderança dos dirigentes;
- Visão estratégica (valores, missão e objetivos) claramente definida e disseminada;
- Plano político-pedagógico oriundo de sua visão estratégica e definido pelo consenso de sua equipe de trabalho;
- Clima positivo de expectativas quanto ao sucesso;
- Forte espírito de equipe;
- Equipe de trabalho consciente do papel que desempenha na organização e de suas atribuições;
- Equipe de trabalho capacitada;
- Planejamento, acompanhamento e avaliação sistemáticos dos processos; e preocupação constante com inovações e mudanças.

Contudo, para ajudar a atender o cliente da melhor forma possível e no menor tempo, a gestão da qualidade e, por conseguinte, a qualidade da educação necessita da complementação do Sistema Toyota de Produção, para otimizar seus processos.

## **2.5 Sistema Toyota de Produção**

O Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System – TPS) é uma filosofia de gerenciamento que procura otimizar a organização de forma a atender as necessidades do cliente no menor prazo possível, na mais alta qualidade e ao mais baixo custo, ao mesmo tempo em que aumenta a segurança e o moral de seus colaboradores, envolvendo e integrando não só manufatura, mas todas as partes da organização (CHINATO, 2000).

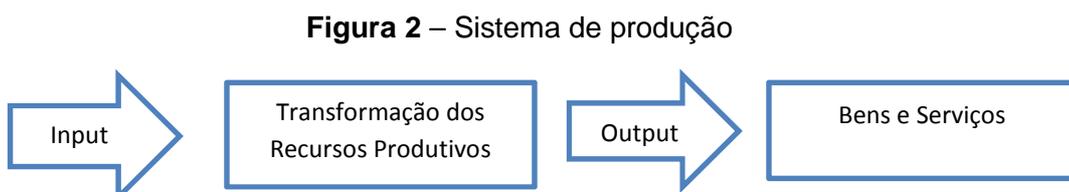
O Sistema Toyota de Produção tem sua origem na indústria automobilística japonesa, quando os líderes da Toyota visitaram a Ford e a General Motors com o intuito de estudar suas linhas de montagem (LIKER, 2005). E, segundo Monden (2015), o objetivo do sistema é eliminar, através de atividades de aprimoramento, vários tipos de desperdícios que se encontram ocultos dentro de uma companhia.

O Sistema Toyota de Produção tem sido mais recentemente, referenciado como “Sistema de Produção Enxuta”. A produção “enxuta” (do original em inglês, “*lean*”) é, na verdade, um termo cunhado no final dos anos 80 pelos pesquisadores do IMVP (International Motor Vehicle Program), um programa de pesquisas ligado ao MIT, para definir um sistema de produção muito mais eficiente, flexível, ágil e inovador do que a produção em massa; um sistema habilitado a enfrentar melhor um mercado em constante mudança. Na verdade, produção enxuta é um termo genérico para definir o Sistema Toyota de Produção (CHINATO, 2000).

De acordo com Womack, Jones e Roos (1990), a produção enxuta surgiu uma vez que:

- O mercado japonês na época era restrito, e demandava uma diversidade de veículos que atendessem o maior número de clientes;
- As novas leis trabalhistas impuseram mais direitos para o trabalhador, que não estava mais interessado em ser tratado como custo variável;
- Diferentemente da Ford e GM, no mercado japonês não existiam trabalhadores estrangeiros que constituíam a maioria da força de trabalho na produção em massa;
- A economia japonesa encontrava-se destruída devido à Segunda Guerra Mundial.

Venanzi e Silva (2013) alegam que os sistemas de produção são caracterizados por operações responsáveis pela transformação dos recursos de *input*, classificados como insumos, que por natureza são escassos, necessários para que os objetivos propostos sejam atingidos, em *output*, que por sua vez, de um modo geral, são representados pelos produtos acabados ou serviços, como mostra a Figura 2 abaixo:



Fonte: Silva e Venanzi (2013)

De acordo com Kappes (2011), os administradores da Toyota procuraram criar um sistema de produção que contasse com trabalhadores multifuncionais, que operasse com baixos custos, que fosse altamente produtivo e flexível. Esse sistema de produção buscava reduzir as desvantagens em relação às empresas automobilísticas do ocidente por meio da eliminação de desperdícios. Esse tipo de ação passou a ser prioridade na Toyota para diminuir essas desvantagens.

Segundo Liker (2005), Ford já falava da importância de ter um processo de produção que fluísse continuamente, que as perdas fossem mínimas e que os processos fossem padronizados. Mas na prática a realidade era outra, pois a empresa de Ford possuía grandes estoques e acúmulos de desperdícios durante a cadeia de valor.

Ainda que tenham sido muitas as contribuições de Ford para a manufatura enxuta, a magnitude dessas ideias foi em menor eficiência e eficácia. A Toyota enxergou nesses acúmulos de estoque como uma falha própria do sistema de produção em massa, pois a Toyota precisava ser tão produtiva quanto a Ford, mas não dispunha de dinheiro para produzir em grandes volumes. No entanto, acreditou-se no conceito de Ford de produção contínua para desenvolver o sistema de uma peça de cada vez que fosse flexível para atender a demanda. A flexibilidade foi a descoberta principal que ajudou a entender que, ao se trabalhar com tempos de atravessamento (*lead times*) menores se obtêm respostas mais rápidas dos clientes e, conseqüentemente, melhorias mais eficientes nos processos (LIKER, 2005).

Além dos desperdícios apontados por Liker, outros autores como Oprime, Monsanto e Donadone (2010), afirmam que a mudança cultural e comportamental, e a forma como as atividades fluem na empresa, são essenciais para atingir a manufatura enxuta. Ou seja, a estrutura administrativa necessita ser mais ágil para atender as mudanças que devem ocorrer.

A Figura 3 retrata uma visão da cultura do Sistema Toyota de Produção como um iceberg, pois o que muitos entusiastas, visitantes e algumas fábricas que se consideram enxutas veem são características aparentes, tais como *kanban*, 5S, Mapa de Fluxo de Valor - MFV, entre outros. Ou seja, eles não

compreendem a filosofia como base desse sistema para a correta aplicação das ferramentas enxutas (LIKER, 2005).

**Figura 3** – Modelo iceberg do Sistema Toyota de Produção



Fonte adaptada de: Liker (2005)

## 2.6 Conceito Enxuto

Desde sua concepção, o conceito “enxuto” tornou-se objeto de curiosidade e de entusiasmo por parte dos gestores preocupados com a ideia de novas ferramentas para ampliar a eficiência e eficácia de seus processos produtivos. O conceito “enxuto” veio da comunidade científica com a obra publicada por Womack e Jones (1990). Com a publicação do livro “A máquina que mudou o mundo”, os autores pretendiam alertar organizações e seus *stakeholders* a respeito de diferentes maneiras de administrar seu relacionamento com o mercado consumidor, com foco na produção diversificada, em pequenos lotes, tempo reduzido e prezando pela qualidade, pela flexibilidade e por baixos custos.

O *Lean Office* originou-se de alguns conceitos de *Lean*, cada um com seu foco e objetivo:

- *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP), teve início no Japão na década de 1950 (Womack et al, 1998); A filosofia *Lean Production* é obter um melhor resultado nos processos de produção e serviços dentro ou fora de uma organização utilizando todos os recursos tecnológicos e humanos.

- *Lean Construction* (Construção Enxuta), aplicado na construção civil que surgiu do *Lean Manufacturing*, e segundo Bernardes (2003), o *Lean Construction*, apresenta uma base conceitual que tem o potencial de trazer benefícios, em termos de melhoria de eficiência e eficácia dos sistemas de produção pela aplicação dos seus princípios básicos tais como: redução de variabilidade e tempo de ciclo, foco no controle de todo o processo, entre outros;
- *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) parte da premissa de que valor é aquilo que o cliente considera como valor para um produto final específico. Neste caso, o que representa benefício para ele, a um preço e tempo específicos. Além disso, tem como característica a capacidade de produzir uma extensa variedade de produtos em grandes quantidades e em menor tempo. Ou seja, uma flexibilidade na produção que não interfira com a produtividade desejada (WOMACK e JONES, 1998; SHINGO, 1996a; WOMACK et al., 2004); e
- *Lean Office* (Escritório Enxuto) que foi escolhido nesse trabalho por ser usado para reduzir ou eliminar os desperdícios ligados ao fluxo de informações, uma vez que o pensamento enxuto aplicado nas áreas administrativas passa a ser de vital importância, principalmente quando se constata que 60% a 80% de todos os custos envolvidos para satisfazer a demanda de um cliente são de natureza administrativa (TAPPING e SHUKER, 2010).

O pensamento enxuto implantado nos diversos setores administradores tem no *Lean Office*, ou Escritório Enxuto, a fundamentação administrativa baseada em uma visão gerencial a partir do planejamento pautado na eliminação dos desperdícios e na adequação dos valores produtivos alocados de maneira sustentável (EVANGELISTA, GROSSI e BAGNO, 2013).

### **2.6.1 Os princípios da produção enxuta**

A Produção Enxuta pode ser resumida em cinco princípios básicos, cujo objetivo é tornar as instituições mais flexíveis e capazes de responder efetivamente às necessidades dos clientes (WOMACK e JONES, 2004):

1. Determinar precisamente o **valor** por produto específico: é o ponto de partida e deve ser definido segundo as perspectivas dos clientes finais;
2. Identificar o **fluxo de valor** para cada produto: é o conjunto de todas as atividades para se levar um produto específico a passar pelas tarefas de desenvolvimento, de gerenciamento da informação e da transformação física propriamente dita;
3. Fazer o **valor fluir** sem interrupções: é necessário fazer com que as etapas que criam valor fluam. Isso exige uma mudança de mentalidade. O produto e suas necessidades devem ser o foco, e não as máquinas e equipamentos. O objetivo é reduzir as atividades que não agregam valor;
4. Deixar com que o cliente **puxe o valor** do produtor: é fazer o que os clientes (internos ou externos) obtenham o que precisam no momento certo, o produto seja puxado quando necessário; isso minimiza os desperdícios comumente encontrados em sistemas “empurrados”;
5. Buscar a **perfeição**: fazer os quatro princípios anteriores interagirem em um círculo na eliminação dos desperdícios.

## 2.6.2 Os desperdícios

Os principais desperdícios identificados no Sistema Toyota de Produção são apresentados na Figura 4 e definidos no Quadro 2, a seguir:

**Figura 4 – 7 Desperdícios**



Fonte: GH Representação (2011)

**Quadro 2 – Os 7 Desperdícios**

Desperdícios	Definição
1) Superprodução	<p>Produzir excessivamente ou cedo demais, resultando em um fluxo pobre de peças e informações, ou excesso de inventário. De todas as sete perdas, a perda por superprodução é a mais danosa. Ela tem a propriedade de esconder as outras perdas e é a mais difícil de ser eliminada. Existem dois tipos de perdas por superprodução:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda por Superprodução por Quantidade (superprodução por quantidade): é a perda por produzir além do volume programado ou requerido (sobram peças/produtos).</li> <li>- Perda por Superprodução por Antecipação (superprodução por antecipação): é a perda decorrente de uma produção realizada antes do momento necessário, ou seja, as peças/produtos fabricadas ficarão estocadas aguardando a ocasião de serem consumidas ou processadas por etapas posteriores.</li> </ul>
2) Espera	<p>Longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando em um fluxo pobre, bem como em <i>lead times</i> longos.</p> <p>Podemos destacar basicamente três tipos de perda por espera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda por Espera no Processo: o lote inteiro aguarda o término da operação que está sendo executada no lote anterior, até que a máquina, dispositivo e/ou operador esteja disponível para o início da operação (processamento, inspeção ou transporte);</li> <li>- Perda por Espera do Lote: é a espera a que cada peça componente de um lote é submetida até que todas as peças do lote tenham sido processadas para, então, seguir para o próximo passo ou operação. Esta perda acontece, por exemplo, quando um lote de 1000 peças está sendo processado e a primeira peça, após ser processada, fica</li> </ul>

	<p>esperando as outras 999 peças passarem pela máquina para poder seguir no fluxo com o lote completo. Supondo que o tempo de processamento na máquina M seja de 10 segundos, a primeira peça foi obrigada a aguardar pelo lote todo por 2 horas e 47 minutos (999 peças. x 10 segundos) desnecessariamente.</p> <p>- Perda por Espera do Operador: ociosidade gerada quando o operador é forçado a permanecer junto à máquina, de forma a acompanhar/monitorar o processamento do início ao fim, ou devido ao desbalanceamento de operações.</p>
3) Transporte excessivo	<p>Movimento excessivo de pessoas, informação ou peças resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.</p> <p>O transporte é uma atividade que não agrega valor, e como tal, pode ser encarado como perda que deve ser minimizada. A eliminação ou redução do transporte deve ser encarada como uma das prioridades no esforço de redução de custos, pois em geral, o transporte ocupa 45% do tempo total de fabricação de um item.</p>
4) Processos Inadequados	<p>Utilização do jogo errado de ferramentas, sistemas ou procedimentos, geralmente quando um processo mais simples pode ser mais efetivo.</p> <p>Exemplo: a baixa velocidade de corte de um torno por força de problemas de ajuste de máquina ou manutenção; o número de figuras estampadas em uma chapa metálica menor do que o máximo possível devido a um projeto inadequado de aproveitamento de material.</p>
5) Inventário desnecessário	<p>Armazenamento excessivo e falta de informação ou produtos, resultando em custos excessivos e baixo desempenho do serviço prestado ao cliente.</p>
6) Movimentação desnecessária	<p>Desorganização do ambiente de trabalho, resultando baixo desempenho dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens. As perdas por movimentação relacionam-se aos</p>

	movimentos desnecessários realizados pelos operadores na execução de uma operação. Este tipo de perda pode ser eliminado através de melhorias baseadas no estudo de tempos e movimentos. Tipicamente, “a introdução de melhorias como resultado do estudo dos movimentos pode reduzir os tempos de operação em 10 a 20%”.
7) Produtos Defeituosos	Problemas frequentes nas cartas de processo, problemas de qualidade do produto, ou baixa desempenho na entrega.  A perda por fabricação de produtos defeituosos é o resultado da geração de produtos que apresentem alguma de suas características de qualidade fora de uma especificação ou padrão estabelecido e que por esta razão não satisfaçam a requisitos de uso..

Fontes: Womack e Jones (1998); Ohno (1998) e Chinato (2000)

É possível incluir um oitavo item como desperdício a ser eliminado: a rejeição as ideias, a observações e a criatividade dos funcionários. O fato de não envolver e não ouvir os colaboradores diretamente ligados ao processo gera perda no tempo de processo e falha no desenvolvimento de habilidades, baixo índice nos indicadores de melhorias e diminuição das oportunidades de aprendizagem e criação de multiplicadores.

## 2.7 Kaizen

*Kaizen* é uma palavra japonesa composta. “Kai” significa “pouco”, “contínuo” e “bom”. “Zen” significa “para o melhor” e “bom”. A palavra se tornou parte do *Toyota Production System*, onde significa “melhorias pequenas, contínuas em cada parte” (LAREAU, 2003).

O termo *Kaizen* significa melhorar um fluxo de valor ou de um processo, com o intuito de aumentar o seu valor agregado diminuindo os desperdícios (ROTHER; SHOOK, 2003). Desta forma, os processos são modificados para que se tornem melhores. O processo de planejamento é fundamental, pois permite que as melhorias sejam alcançadas e os esforços reconhecidos. Sendo assim, para a implementação das ideias de melhoria do fluxo de valor, é

necessário dividi-las em etapas. Essa sequência de planejamento auxiliará na implementação eficaz dos planos *kaizen* (TAPPING; SHUKER, 2010).

*Kaizen* representa a prática de melhoria, eliminando desperdícios e envolvendo os empregados. Permite às companhias baixar custos e melhorar a qualidade e variedade do produto. Os benefícios para as empresas são: aumento de produtividade sem investimentos significativos; reduções nos custos de produção; capacidade de realização das mudanças de mercado; e motivação dos colaboradores. *Kaizen* requer mudança na percepção de todos na organização, que devem, constantemente, identificar desperdícios no trabalho para poder eliminá-los, sempre com apoio dos superiores (IMAI, 2010).

O *Kaizen* foi projetado para mudar ações e manter essa mudança tempo suficiente para que o comportamento das pessoas também se modifique. Para isso existem algumas regras que podem ser utilizadas: manter o envolvimento e o comprometimento das pessoas através da introdução de uma série de pequenas ações relevantes para a área de trabalho, com o apoio da gerência; manter os grupos de trabalho pequenos, de duas a sete pessoas, tornando mais fácil o trabalho em equipe; além de comunicar as novas normas é muito importante que as ações sejam tomadas e todos percebam que a mudança está de fato ocorrendo; fornecer aos trabalhadores uma descrição detalhada e objetiva sobre o que eles devem fazer; e assegurar que a equipe de implementação da mudança seja multifuncional e esteja atento às diferenças dentro da empresa (RICO, 2007).

### 2.7.1 Os 10 mandamentos do *Kaizen*

A metodologia *Kaizen* pode ser descrita nos 10 mandamentos apresentados no Quadro 3, a seguir:

**Quadro 3** – Os 10 mandamentos

1	O desperdício é o inimigo nº1. Para eliminá-lo é preciso sujar as mãos.
2	Melhorias graduais feitas continuamente; não é ruptura pontual.
3	Todos na empresa têm de estar envolvidos, desde os gestores do topo e intermédios, até o pessoal de base; a metodologia não é elitista.

4	A estratégia deve ser barata. O aumento da produtividade deve ser feito sem investimentos significativos. Não se devem aplicar somas astronômicas em tecnologia e consultorias.
5	Aplicar-se em qualquer lugar; não serve só para os japoneses.
6	Apoia-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos e valores; torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos.
7	Focaliza a atenção no local onde se cria realmente o valor ('gemba', em japonês).
8	Orienta-se para os processos.
9	Dá prioridade às pessoas, ao <i>humanware</i> ; acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade do trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, elevação da moral, autodisciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo).
10	O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender fazendo.

Fonte: IMAI (2010).

Após capturar as informações da equipe, pode-se criar o mapa de fluxo de valor atual para melhorar os processos existentes e mapear para o fluxo de valor futuro.

A prática do *Kaizen* depende do contínuo monitoramento dos processos, através da utilização do ciclo de Deming (ciclo PDCA). Este processo desenvolve-se a partir da padronização da melhor solução e subsequente melhoria deste padrão, garantindo que os pequenos e incrementais ganhos sejam incorporados às práticas operacionais.

## 2.8 PDCA

PDCA é um ciclo de análise e melhoria criado por Walter Shewhart em meados da década de 20 e disseminado para o mundo por Deming, muito conhecido por quem trabalha com Qualidade (BRASÃO, 2011).

### 2.8.1 A ferramenta

O ciclo PDCA constitui um **método** de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para alcançar as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais (CAMPOS, 2004). Esta ferramenta é de fundamental

importância para a análise e melhoria dos processos organizacionais e para a eficácia do trabalho em equipe (BRASÃO, 2011).

### Fases do PDCA

O PDCA (Figura 5) é uma ferramenta da qualidade utilizada no controle do processo para a solução de problemas. E apresenta quatro fases (MARTINS, 2012):

- **P (*plan*: planejar)**: seleção de um processo, atividade ou máquina que necessite de **melhoria**, com medidas claras para obtenção de **resultados**;
- **D (*do*: fazer)**: **implementação** do plano **elaborado** e **acompanhamento** de seu **progresso**;
- **C (*check*: verificar)**: **análise** dos resultados obtidos na **execução** do plano e se necessário, **avaliação** do **plano**;
- **A (*act*: agir)**: caso tenha obtido **sucesso**, o novo processo é **documentado** e se transforma em um novo **padrão**.

Figura 5 – Ciclo do PDCA



Fonte: Brasão (2011).

A execução do ciclo PDCA exige a utilização de técnicas capazes de responder adequadamente a cada uma de suas fases. No o planejamento, por exemplo, é primordial analisar as possibilidades de resoluções de questões. Para tanto, podem ser usadas técnicas como o *brainstorming*, dentre outras. Durante a execução do planejamento é possível desenhar o Mapa de Fluxo de Valor Atual (MFVA) para identificar os desperdícios e o Mapa de Fluxo de Valor Futuro (MFVF) para minimizar os gargalos nos tempos de execução e processamento. Na etapa de verificação da eficiência do processo, o Diagrama de Pareto identifica e mensura os pontos a serem melhorados. Portanto, as ações corretivas podem ser indicadas tanto pelo MFVF quanto pelo Diagrama de Pareto, que poderá validar o sucesso da intervenção.

## **2.9 Brainstorming**

Esta ferramenta consiste de uma verdadeira "Tempestade de Ideias" e é utilizada por grupo de pessoas com o intuito de estimular a criação de um máximo número de ideias em um curto período de tempo. Geralmente, as reuniões de *Brainstorming* estão relacionadas com a procura por causas ou soluções de problemas, ou então, focadas para a criação e inovação (FERNANDES, 2015).

## **2.10 Mapa de Fluxo de Valor**

O Mapa de Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta simples e ponderosa, pois além de ser de fácil compreensão por meio de lápis e papel, é capaz de representar simultaneamente o fluxo de materiais e informações da instituição, ajudando a enxergar e entender como materiais e informações fluem através do fluxo de valor do produto (ROTHER e SHOOK, 2003).

### **2.10.1 A ferramenta**

O "Fluxo de Valor" engloba toda a ação necessária para promover a transformação do produto de um estado de conceito até o estado de produto acabado, não importando se a ação agrega ou não agrega valor. Pode

envolver o fluxo de produção, de matéria prima até o produto acabado, e o fluxo de projeto, da concepção até o lançamento (ROTHER e SHOOK, 2003).

A preparação do mapeamento consiste em levantar os dados necessários para iniciar o mapeamento. Para tanto é necessário determinar os papéis de cada pessoa do time no levantamento, determinar os processos principais desenhando um rascunho do fluxo de valor com todo o time, visitar as unidades de trabalho onde os processos a ser desenhados ocorrem para levantar dados (como: tempo de trabalho por dia, paradas programadas, tempo disponíveis, número de pessoas trabalhando no processo, quantidade de trabalho feita em um dia por uma pessoa, frequência em que o trabalho é liberado para o próximo processo, tempo de ciclo, tempo de fila e exceções do processo) e fazer uma breve discussão sobre os dados levantados (RICO, 2007).

Depois de feito o mapa do estado atual, desenha-se o mapa estado futuro o que vai representar realmente os materiais e informações. Essa ferramenta permite identificar os desperdícios e agregar valor aos fluxos de materiais, informações, processos e pessoas. Possibilitando a visão como um todo do fluxo e não apenas uma parte dele (ROTHER e SHOOK, 2003).

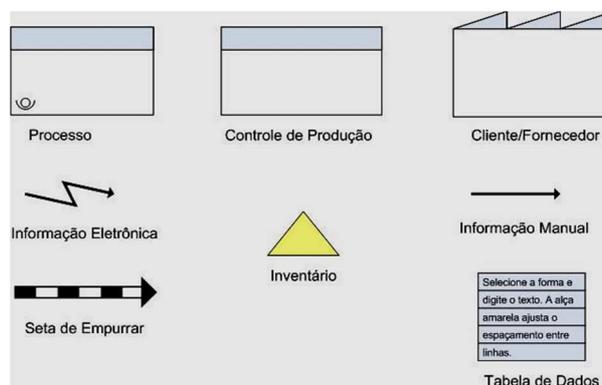
### **2.10.2 As principais vantagens**

As principais vantagens do uso do Mapeamento do Fluxo de Valor são (ANDRADE, 2002):

1. Permite uma visão de todo o fluxo, e não dos processos isoladamente;
2. Auxilia a identificação dos desperdícios considerados pela Produção Enxuta;
3. Mostra simultaneamente a relação entre os fluxos de materiais e informações;
4. Fornece uma linguagem simples e comum para tratar os processos de manufatura;
5. Torna as decisões mais visíveis, permitindo uma discussão prévia das possíveis alternativas de melhoria;
6. Forma a base de um plano de ações.

Tapping e Shuker (2003) propõem o uso de ícones para facilitar o processo de Mapeamento de Fluxo de Valor para o Escritório Enxuto conforme Figura 6.

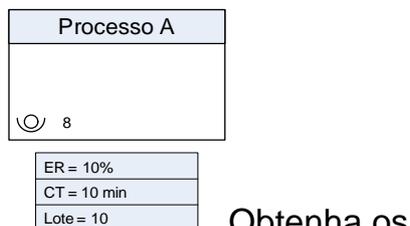
**Figura 6 – Ícones para Mapeamento de Escritório**



Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2003)

Exemplos indicadores chaves para identificar o Estado Atual de um processo, podem ser visualizados na Figura 7, a seguir:

**Figura 7 – Exemplo de Processo**



Fonte: Autora (2015)

Onde:

1. PT: Tempo de Processamento – É o tempo que se levará para concluir o processo. Exemplo: o Processo A será executado em 8 minutos (representado pelos 8 dentro do processo A);
2. ER: Taxa de Erro – Descreve em percentual as falhas do produto ou serviço, ou seja, é à margem de erro em percentual que pode acontecer no determinado processo. Foi representado com 10% de erro no Processo A;
3. CT: Tempo de Esclarecimento – Descreve o tempo necessário para perguntas, pesquisas e reclamações processo. No Processo A, desprende-se 10 minutos para esclarecimentos do processo caso haja necessidade;

4. Lote: Tamanho do Lote – Descreve o número de pedidos processados em paralelo, por exemplo, vamos supor que o Processo A trata da checagem da quantidade de peças, logo na quantidade tem que somar 10 peças.

Segundo Tapping et al. (2010), tais conceitos são descritos como:

- Tempo de Ciclo (TC) – É representado pelo tempo que passa do início até o término de uma atividade ou processo individual. Deve-se entender ainda que, num processo ou atividade individual podem existir diversos tempos de ciclo. Estes geralmente são medidos em minutos ou em segundos;
- Tempo de Ciclo Total (TCT) – É entendido como a somatória de todos os tempos de ciclo dos processos ou atividades individuais inseridas num fluxo de valor;
- Tempo de Espera (TE) – É atribuído ao tempo aguardado por uma unidade de trabalho para que o processo adiante esteja pronto para se trabalhar;
- Tempo de Ciclo Total (TET) – É entendido como a somatória de todos os tempos de espera inseridas num fluxo de valor;
- Lead time (TLT) – Representa a soma do tempo de ciclo total com o tempo de espera total (soma dos tempos de espera existentes em cada processo dentro do fluxo), podendo ser representado também pela equação I.

$$\text{TLT} = \text{TET} + \text{TCT}$$

(I)

- Valor agregado (VA) – É obtido pela razão entre o tempo de ciclo total e o lead time, representado pela equação II. Este conceito é obtido em porcentagem e pode ser entendido como: qual a porcentagem, dentro do lead time (total do tempo de processamento de um pedido), é gasta em atividades que agregam valor.

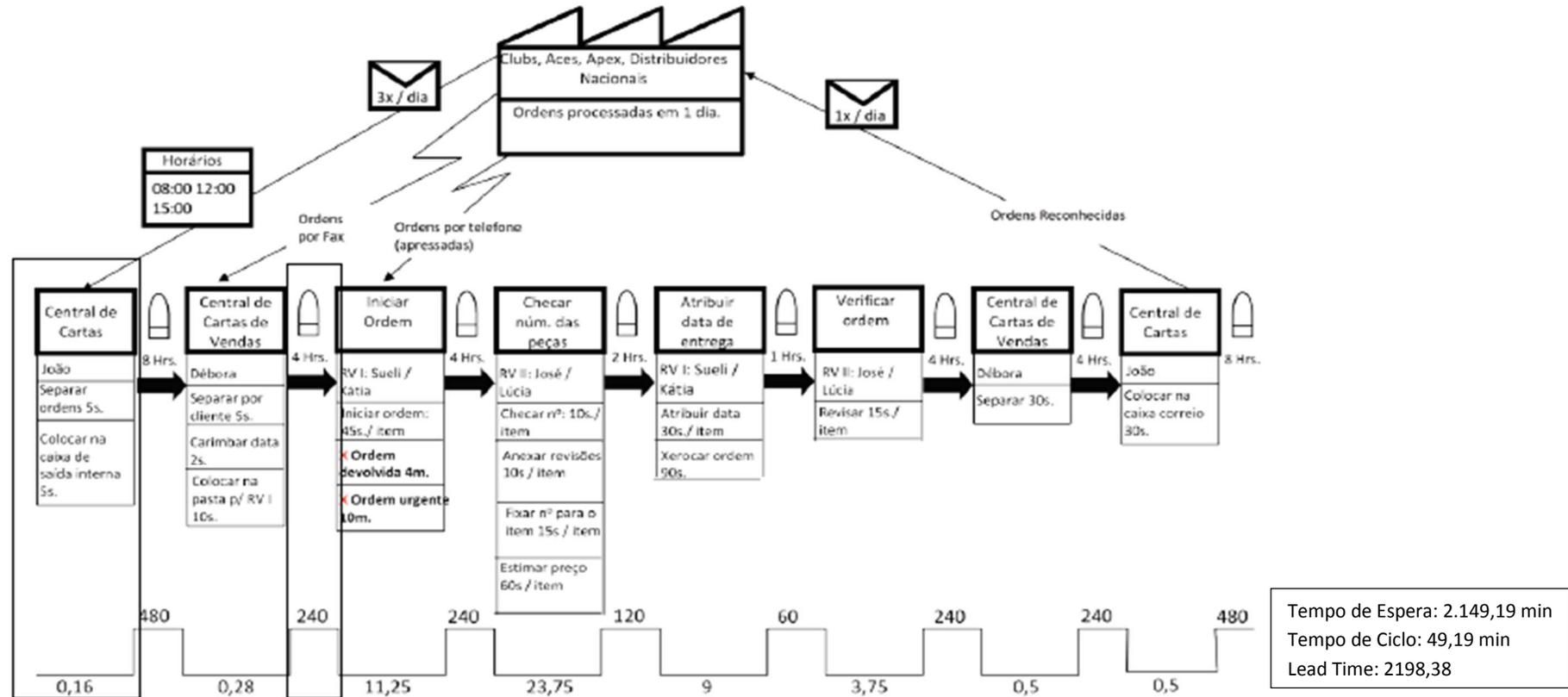
$$VA = TCT/TLT$$

(II)

Vale ressaltar que nem todos os autores usam exatamente essa forma de representar um processo. Segundo Rossiti (2015), o mapa de fluxo de valor não possui um padrão quanto a sua simbologia. Esta é feita a partir da necessidade da empresa frente ao seu processo, seja ele administrativo, operacional ou de produção. A Figura 8 mostra um exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Atual Administrativo onde os cálculos são:

- Total do Tempo de Espera (TET): 2.149,19 min
- Total do Tempo de Ciclo (TCT): 49,19 min
- Lead Time (TLT):  $TET+TCT = 2198,38$  min
- Valor Agregado:  $TCT/TLT = 0,022 * 100 = 2,2 \%$ , ou seja, apenas 2,2% das atividades agregam valor ao processo Administrativo, o restante corresponde a atividades de espera, as quais podem ser divididas em tempo resposta dos fornecedores, entrega dos materiais e transmissão de informação entre os processos.

Figura 8 – Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Atual



Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2004)

- A somatória de separar ordens e colocar na caixa de saída interna foi:  $5s + 5s = 10s$ , convertido para minutos totalizou 0,16 min, que foi o Tempo de Espera do primeiro processo – Central de Cartas.
- O tempo para passar do processo “Central de Cartas de Vendas” para o processo “Iniciar Ordem” foram de 4 hs, que convertido pra minutos totalizou 240 min. Essa espera foi o Tempo de Ciclo.  
Ao final soma-se os Tempo de Espera + Tempo de Ciclo =  $2.149,19 + 49,91 = 2198,38$  tem-se o Lead Time.

O MFV engloba o desenho de dois mapas, um mapa da situação atual e um mapa do estado futuro. O mapa da situação atual retrata o fluxo de valor como ele está acontecendo. Esse provê um patamar, expões os passos que não agregam valor e destaca restrições no fluxo. O mapa do estado futuro provê uma figurar de como o fluxo de valor fluiria em uma organização lean. O mapa do estado futuro representa o estado ideal, o fluxo de valor sem provisões de passos que não agregam valor, livre de restrições. Uma vez que o plano foi formulado e executado para atingir o estado futuro, esse se torna o mapa da situação atual e o processo começa novamente. (WORTH et al., 2013).

### **2.10.3 Os desperdícios**

De acordo com Lareau (2003), os desperdícios nos processos administrativos classificam-se de várias formas:

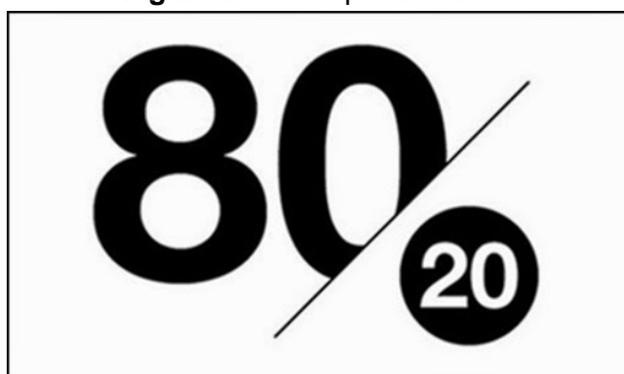
1. Alinhamento de objetivos: é o tempo gasto por pessoas trabalhando com objetivos mal definidos e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir o resultado eficaz;
2. Atribuição: é a energia usada para completar uma tarefa inapropriada e não necessária;
3. Espera: é o recurso perdido enquanto pessoas esperam por informações, reuniões, assinaturas, o retorno de uma ligação;
4. Movimento: é o esforço perdido em movimentações desnecessárias;
5. Processamento: é o trabalho não executado da melhor forma;
6. Controle: é a atividade usada para controlar e monitorar e que não produz melhorias no desempenho;
7. Variabilidade: são recursos utilizados para compensar ou corrigir resultados que variam do esperado;
8. Padronização: é a energia utilizada em um trabalho por não ter sido feito da melhor forma possível por todos os responsáveis;
9. Fluxo irregular: recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;
10. Falta de foco: ocorre toda vez que a energia e a atenção de um empregado não estão voltadas para os objetivos críticos da organização.

## 2.11 Diagrama de Pareto

O diagrama criado pelo economista italiano Vilfredo Pareto, no século XIX, é uma das sete ferramentas básicas da qualidade e constitui-se num gráfico que é utilizado para identificar quais os itens, ou causas de perdas que devem ser sanadas e são responsáveis pela maioria das perdas. O diagrama de Pareto, que teve importantes contribuições de Juran (um dos importantes teóricos do gerenciamento de qualidade), baseia-se no princípio de que a maioria das perdas tem poucas causas, ou, como foi dito por Juran “poucas são vitais, a maioria é trivial” (FARIA, 2010).

No ambiente empresarial, este tipo de análise encontra a sua aplicação verificando-se que 80% (ou um percentual alto) dos problemas são causados por 20% (ou um percentual baixo) das causas. Nesta linha, conclui-se que poucas causas são responsáveis pela maioria dos problemas, levando um bom gestor a atacar essas causas prioritariamente, pois assim, resolvem-se grande parte de problemas. O Princípio de Pareto é também conhecido como a regra dos 80/20 representado na Figura 9 (GODOY, 2010).

**Figura 9** – Princípio de Pareto



Fonte: Godoy (2010)

## 2.12 Eficácia x Eficiência

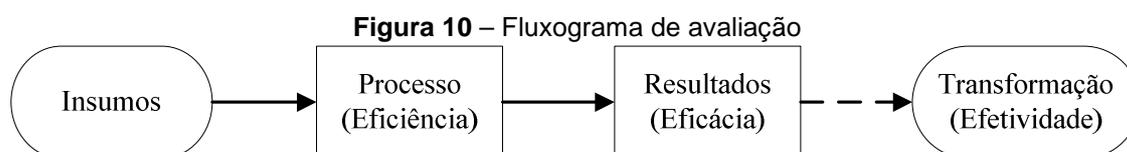
Para entender a diferença da eficiência e eficácia segue o Quadro 4, com alguns conceitos de alguns autores.

**Quadro 4 – Conceitos de Eficiência e Eficácia**

Eficiência	Eficácia
Eficiência “significa fazer bem e corretamente as coisas. O trabalho eficiente é um trabalho bem executado.” – Chiavenato (2004).	Eficácia “significa atingir objetivos e resultados. Um trabalho eficaz é um trabalho proveitoso e bem-sucedido.” – Chiavenato (2004).
Eficiência é “a palavra usada para indicar que a organização utiliza produtivamente, ou de maneira econômica os seus recursos” – Maximiano (2007).	Eficácia é “a palavra usada para indicar que a organização realiza seus objetivos” – Maximiano (2007).
Eficiência é “alcançada quando o executivo manipula, de forma adequada, os insumos de que necessita para atingir seus produtos.” – Cury (2006).	Eficácia é “atingida quando, sendo eficiente, o gerente atinge seus produtos, de maneira apropriada, como programado” – Cury (2006).
Eficiência é a “medida do rendimento individual dos componentes do sistema. É fazer certo o que está sendo feito. Refere-se à otimização dos recursos utilizados para a obtenção dos resultados.” – Oliveira (2007).	Eficácia é a “medida do rendimento global do sistema. É fazer o que é preciso ser feito. Refere-se à contribuição dos resultados obtidos para o alcance dos objetivos globais da empresa.” – Oliveira (2007).
Eficiência é “o volume de recursos utilizados para produzir uma unidade de produto.” – Richard Daft (2008).	Eficácia é “o grau em que uma organização alcança suas metas.” – Richard Daft (2008).

Fonte: Retirado de vários autores

Santo et al (2013), mostra o Fluxograma de avaliação (Figura 10) para mostrar que a eficiência são os processos e eficácia são os resultados esperados desses processos, ao final tem-se o produto transformado que resulta na efetividade do cliente.



Fonte: Sano et al. (2013)

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento de uma pesquisa que visou mapear o processo para confecção dos cadernos de questões intitulado Provão, do Curso de Ciência da Computação, de uma instituição privada de Manaus/AM. A pesquisa deu início com uma entrevista com o coordenador de curso e o professor responsável pela confecção dos cadernos. Após essa *brainstorming*, foram gerados os Mapas de Fluxo de Valor, Ciclo PDCA e Diagramas de Pareto, para analisar a eficácia e eficiente do processo dos cadernos de questões. Enfim, esta dissertação buscou criar uma alternativa que pudesse aperfeiçoar o uso do MFV como ferramenta para melhorar o processo da confecção dos cadernos de questões do Provão.

#### 3.1 Fundamentação

Esta pesquisa foi motivada por razões de ordem prática, sendo considerada quanto à sua natureza em uma Pesquisa Aplicada ou Tecnológica, ou seja, os conhecimentos adquiridos foram utilizados para aplicação prática voltada para a solução do problema. Segundo Andrade (2010), a Pesquisa Aplicada “visa às aplicações práticas, com o objetivo de atender às exigências da vida moderna. Neste caso, sendo o objetivo contribuir para fins práticos, pela busca de soluções para problemas concretos”. A problemática é vivenciada e foi identificada pela própria Instituição de Ensino em destaque, através de professores que trabalham diretamente com os cadernos de questões da prova unificada intitulada de Provão.

Quanto aos objetivos é exploratória e descritiva, com abordagem quantitativa. Sendo classificada quanto ao procedimento, como um estudo de caso. De acordo com Jung (2010), a pesquisa exploratória visa a melhoria teórico-prática de sistemas, processos e produtos. Em síntese, busca a inovação pela proposição de novos modelos. A pesquisa descritiva visa a

identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles, com o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, realizada principalmente através de questionário e da observância sistemática (ANDRADE, 2010).

A abordagem quantitativa traduz em números as informações para serem classificadas e analisadas. Nos procedimentos baseados em estudo de caso é possível explicar ou descrever um sistema de produção ou sistema técnico no âmbito particular ou coletivo. Assim, este procedimento é considerado uma importante ferramenta para os pesquisadores que tem por finalidade entender “como” e “por que” funcionam as “coisas”. Neste caso, a base do desenvolvimento e conhecimento detalhado gira em torno de uma problemática real do cotidiano, onde é realizada uma observação e análise do ambiente e conteúdo, questionando teorias existentes e fornecendo novas hipóteses (JUNG, 2010; ANDRADE, 2010). Ressalva-se ainda que a abordagem qualitativa permitisse buscar dados descritivos através de contato direto e interativo com a coordenação do curso e o objeto de estudo que é o Provão.

A metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho fundamenta-se na pesquisa bibliográfica aplicável à gestão da qualidade para atender às necessidades específicas da Instituição de Ensino Superior Privada. Já o estudo de caso foi realizado na coordenação do Curso de Ciência da Computação em uma instituição privada, localizada em Manaus em março de 2014 a julho de 2016.

A motivação é dada pelo fato da IES em estudo realizar as Avaliações Unificadas (Provão) em todos os cursos, porém gera uma grande quantidade de questões para serem analisadas e, além disso, existe uma rotatividade de professores que não deixam muito visíveis e mensuráveis os impactos gerados por atrasos na entrega das questões, questões não contextualizadas, questões mal formatadas, entre outros pontos que levam aos retardos das confecções dos cadernos de questões. Por isso, resolveu-se aplicar o Mapa de Fluxo de Valor (MFV) no processo da confecção dos cadernos de questões do Curso de

Ciência da Computação e estudaram-se formas de melhorar esse processo de confecção dos cadernos de questões para o Provão.

Antes do início do processo de coleta de dados, realizou-se um estudo para o entendimento das atividades da coordenação do Curso de Ciência da Computação. Entendeu-se que a coordenação possui vários projetos e cada projeto pode gerar um processo diferente que levam a desperdícios diferentes. Porém, foram focadas as Avaliações Unificadas por ser um processo todo manual, o que demanda uma quantidade de tempo mensurável e, que pode ser reduzida com a aplicação do MFV, pois mostra os desperdícios de tempo de espera e tempo de processamento dos cadernos de questões.

Uma das etapas da observação foi à análise do fluxo de informações através do MFV Atual. Essa análise foi feita para observar onde se encontravam os desperdícios de tempo e processamento e, com isso gerar o MFV Futuro e o Ciclo do PDCA, onde no ciclo foram analisadas as metas que foram aplicadas o MFV Futuro e, observou se houve melhoras no processo. Isso possibilitou identificar os fluxos de atividades das etapas das confecções dos cadernos de questões, desde as que agregam valor ou não agregam valor, mas que apoiam o processo até nas que não têm menor valor significativo. Por fim, são apresentados os resultados e dados analisados que discutem o que foi identificado nas etapas das confecções dos cadernos de questões do Provão.

Para atender aos objetivos deste estudo foi feita uma pesquisa descritiva, que segundo Perovano (2014) é o processo descritivo que visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Esse tipo de pesquisa pode ser entendida como um estudo de caso onde, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação do efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto.

Os dados foram primeiramente coletados através de *brainstorming* que, segundo Godoy (2001) é a explicação do problema (ou meta, de acordo com o objetivo da reunião – no caso, será discutido o problema priorizado na fase de análise do fenômeno) para que seja bem sucedida, onde o coordenador poderá apresentar ao grupo resultados provindos da análise do fenômeno, bem como

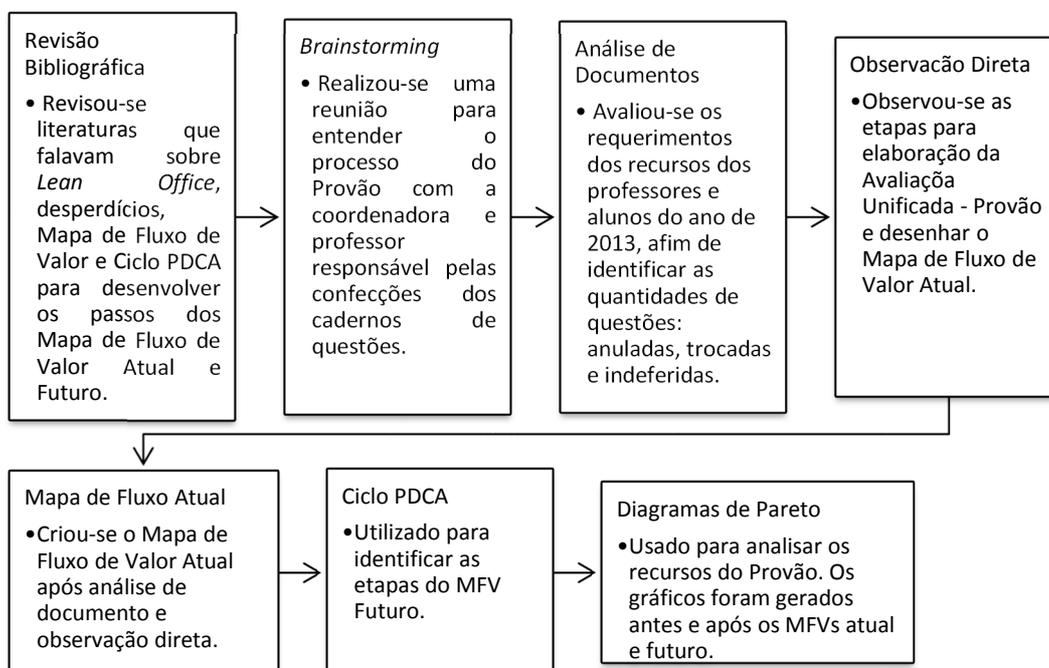
a metodologia para se chegar ao problema em questão (estratificação e hierarquização) e levantamento documental na coordenação do Curso de Ciência da Computação.

A população desta pesquisa compreende aproximadamente 700 alunos de uma instituição privada, que realiza a cada período a Avaliação Unificada – Provão para compor uma das médias bimestrais. E 25 professores que ministram aulas para os alunos do 1º ao 8º. Período. O foco do Provão é preparar o aluno para o ENADE, trabalhando com eles a interpretação e leitura de textos, bem os cálculos matemáticos.

### 3.2 Procedimentos

Os procedimentos utilizados nessa dissertação serão apresentados na Figura 11 com o delineamento da pesquisa e no Quadro 5 com as etapas para validação do mapa de fluxo de valor.

Figura 11 – Delineamento da Pesquisa



Fonte: Autora (2015)

Para o desenho da MFV Atual e Futuro, foram seguidas as etapas do Quadro 5, essa etapa é a parte principal da realização dessa dissertação, pois foi a proposta para analisar a eficiência da confecção dos cadernos de questões para o Provão.

**Quadro 5** – Etapas para a validação do MFV

<b>Etapas</b>	<b>Atividades</b>
Realizar entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação das pessoas envolvidas, sequência das atividades, tempo de realização das tarefas, divisão das responsabilidades e tarefas.</li> <li>• Identificação do envolvimento das pessoas na confecção dos cadernos de questões para o Provão.</li> </ul>
Mapeamento da situação atual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação e representação e processos.</li> <li>• Identificação dos processos críticos.</li> <li>• Identificação da sequência de atividades dos processos e recursos usados.</li> </ul>
Análise dos processos críticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise sobre os gargalos nos processos que geram os desperdícios.</li> </ul>
Propostas de melhoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugestões para melhorar a eficiência dos processos, mostrando o cálculo pelo MFV Atual e Futuro, através do Tempo de Ciclo e Valor Agregado.</li> </ul>
Mapeamento da situação futuro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação dos processos.</li> <li>• Identificação redesenhada dos processos críticos.</li> </ul>
Validação dos resultados com os entrevistados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação das propostas de melhoria aos entrevistados.</li> </ul>

Fonte: Autora (2015)

### 3.3 Coleta de Dados

Os dados foram coletados em duas dimensões: Coleta de dados no Curso de Ciência da Computação e Coleta de dados bibliográficos, conforme demonstrado no Quadro 6.

**Quadro 6** – Especificações das etapas da Coleta de Dados



Fonte: Autora (2015)

### 3.4 Tratamentos dos Dados

Os dados foram tratados realizando-se uma entrevista com a coordenadora e com o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões do ano de 2013. Segundo Flick (2009), as entrevistas em grupo são uma técnica qualitativa muito eficaz que possibilitam um certo controle da qualidade sobre os dados coletados, pois os entrevistados tendem a eliminar opiniões desviantes: “Os participantes tendem a controlar e a contrabalançar uns aos outros, o que, em geral, elimina opiniões falsas ou radicais”.

Após entrevista que foi descrita todas as etapas para chegar aos cadernos de questões, no ano de 2014, foi desenhado o Mapa de Fluxo de Valor Atual e, paralelamente, foram apurados e formatados em gráficos de Pareto os dados referentes requerimento de recursos dos professores e alunos nos períodos de

2013/1 e 2013/2, onde foram observadas estatisticamente as questões anuladas, trocadas e indeferidas.

Na entrevista com o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, também foram apurados onde gerou-se o maior desperdício de tempo. E percebeu-se que estes desperdícios estão nas questões que não seguem o padrão ENADE e na formatação das questões. A sugestão encontrada para amenizar esses problemas foi: realizar um *workshop* sobre o a elaboração das questões estilo ENADE a cada início de período e enviar um modelo de Provão com dicas de figuras, tabelas e fórmulas matemáticas.

Esses procedimentos foram adotados no 1º semestre de 2014 e, paralelamente, se desenhou o Mapa de Fluxo de Valor Futuro. Nos anos de 2014, 2015 e 2016 foram feitos os levantamentos estatísticos dos recursos dos alunos, através do gráfico de Pareto, analisando anualmente como ficaram os resultados dos requerimentos dos recursos dos Provões, a fim de averiguar se o modelo de Mapa de Fluxo de Valor Futuro não trouxe mais desperdícios.

### **3.5 Validação dos Resultados**

A validação dos resultados foi realizada através da análise do Mapa de Fluxo de Valor Futuro, Ciclo PDCA e gráficos de Pareto, cujas informações foram obtidas em reuniões com a coordenadora, com o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões dos Provões. Também foram oriundas de *workshops*, realizados com os professores do curso de Ciência da Computação, na busca de reduzir os desperdícios apontados no Mapa de Fluxo de Valor Atual. Após a análise dos dados, foram construídos os Gráficos de Pareto dos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016, conforme capítulo 4 desta dissertação.

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados do estudo de caso aplicado na Avaliação Unificada – Provão. Os resultados pertinentes a cada objetivo específico proposto nesse trabalho são apresentados e discutidos nesse capítulo. E, o alcance do objetivo geral consolida o alcance dos resultados e concretiza a utilização do conceito de enxuto na otimização do processo para as confecções dos cadernos de questões do Provão.

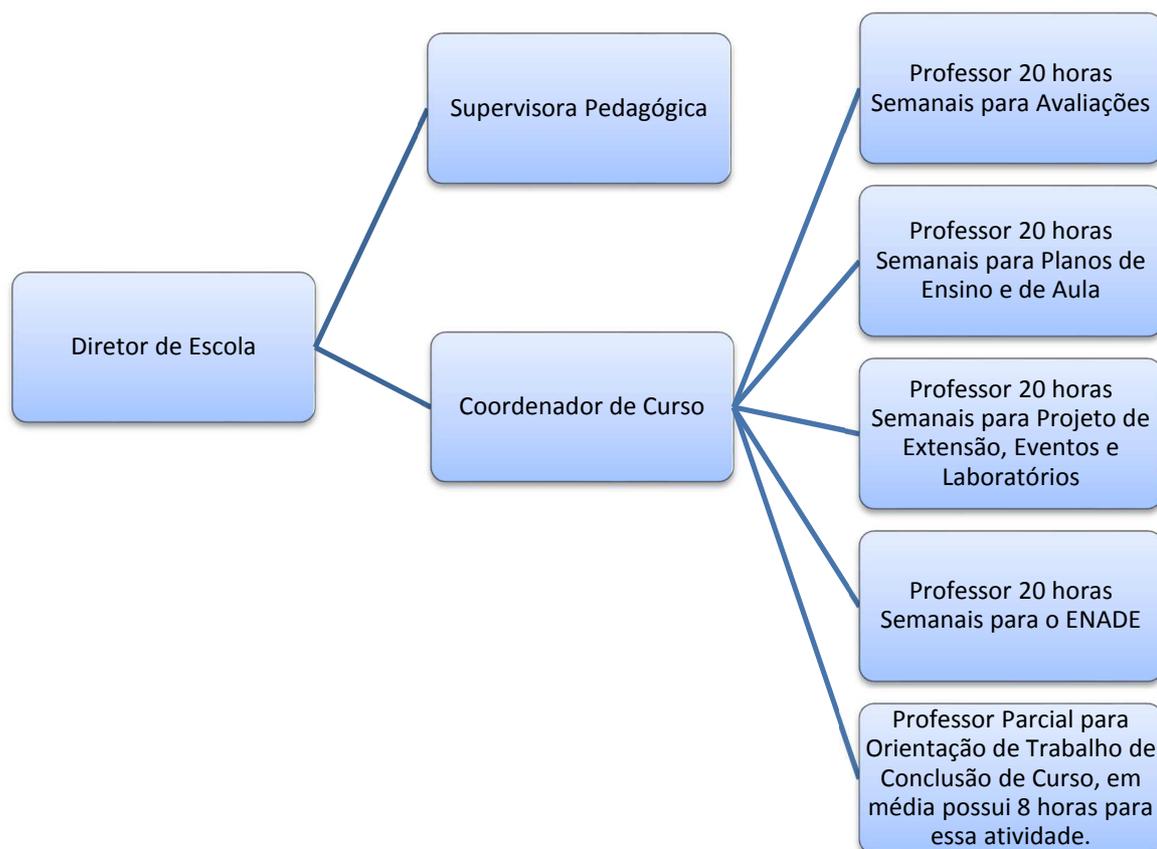
#### 4.1 Planejamento

##### 4.1.1 Etapas do processo para a confecção do Provão

Foi realizado um *brainstorming* na IES em estudo com a coordenadora para entender as atividades existentes na coordenação e posteriormente entender e identificar as etapas do processo para as confecções dos cadernos de questões do Provão.

Nesse *brainstorming*, primeiramente explicou-se a hierarquia dos colaboradores (termo adotado pela instituição para denominar os funcionários). A Figura 12 retrata a hierarquia dos funcionários. Existe um Diretor de Escola que é responsável em pela Supervisora Pedagógica e Coordenador de Curso. A supervisora pedagógica acompanha as atividades de Plano de Ensino e Plano de Aula dos professores, além de analisar as questões do Provão. O Coordenador é responsável pelo curso e pelos respectivos professores que apoiam a coordenação em suas respectivas tarefas.

**Figura 12** – Hierarquia dos funcionários para atividades acadêmicas

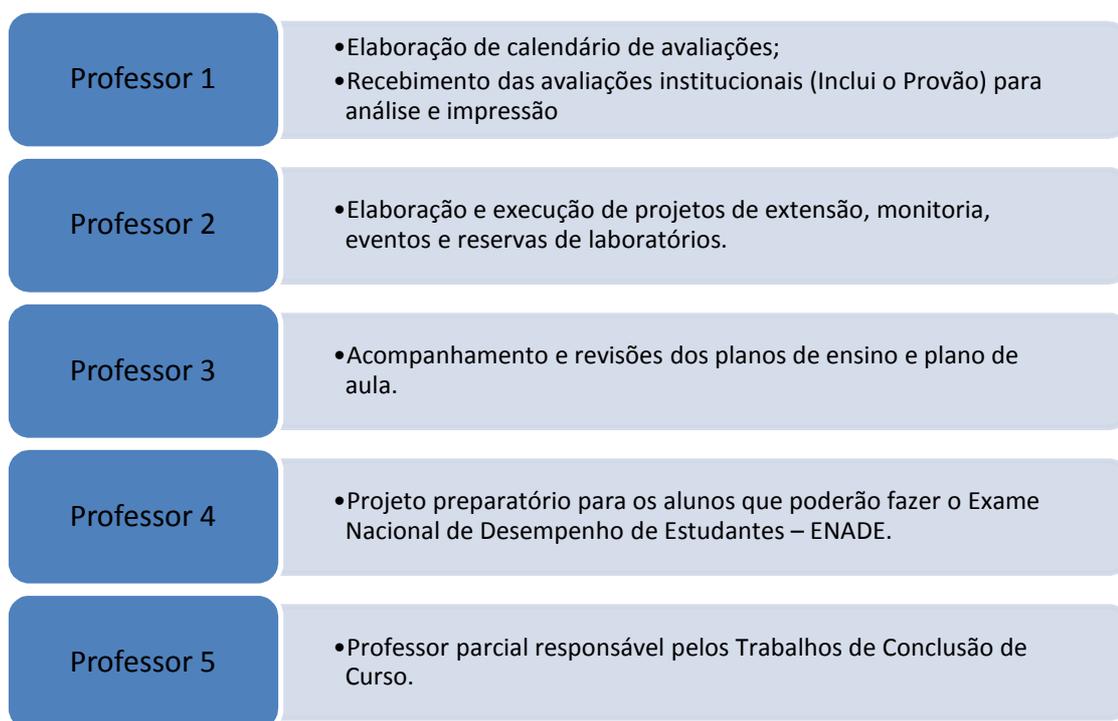


Fonte: Autora (2015)

É preciso esclarecer que ocorrem outras atividades em paralelo onde os professores 40 horas também se envolvem, tais como: análise de processo de aluno que pede transferência de IES ou aproveitamento(s) de disciplina(s), atualização de Plano Pedagógico de Curso quando, por exemplo, ocorre alguma mudança na grade curricular, organização de eventos maiores, exemplo, semana de informática, levantamento com os professores do curso sobre a necessidade de aquisição de livros para o acervo, entre outros.

O corpo técnico de professores que trabalham no curso de Ciência da Computação são de 25 (vinte e cinco) professores. Dos 25, apenas 4 (quatro) professores fazem parte do corpo técnico com regime de trabalho de 40 horas semanais e, 1 professor de Trabalho de Conclusão de Curso com o regime de trabalho como professor parcial, os demais professores são horistas e atuam apenas em sala de aula. A Figura 13 mostra as atividades os quatro professores integrais e do professor parcial:

**Figura 13** – Atividades dos professores de Apoio à coordenação



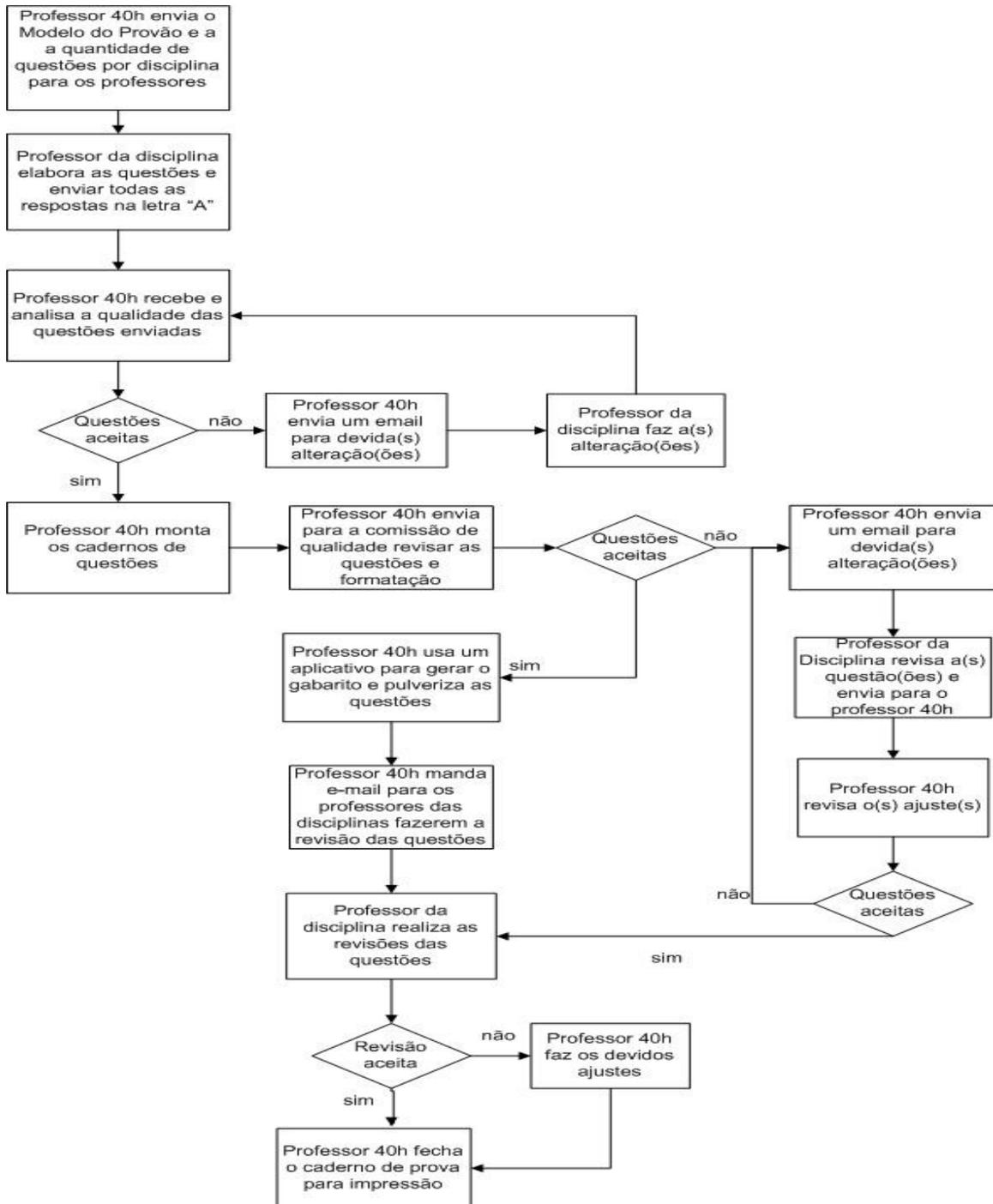
Fonte: Autora (2015)

Apesar dessas atividades que ocorrem em paralelo, a coordenação do Curso de Ciência da Computação na IES avaliada possui cinco atividades fins, mas o tema desse trabalho é focado apenas na Avaliação Unificada – PROVÃO que é aplicado do 1º ao 7º período, onde o 8º período não o realiza a avaliação unificada por ser um período de implementação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso. Após o entendimento do da hierarquia de trabalho (Figura 12), explicitou-se as atividades dos professores que apoiam a coordenação do Curso de Ciência da Computação.

Em um segundo momento, reuniram-se coordenadores e professores de apoio para desenhar o fluxograma da confecção dos cadernos de questões do Provão (Figura 14). O fluxograma ajudou a mapear as etapas da confecção dos cadernos em um fluxograma na vertical, e conseqüentemente ajudou a visualizar quais problemas são encontrados na confecção dos cadernos de questões através do gráfico de GUT da Tabela 2.

Segue a Figura 14 com o fluxograma de decisão e, na sequencia, o Quadro 7 com o Fluxograma na vertical.

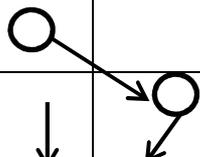
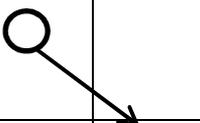
**Figura 14** – Fluxograma de decisão do Provão



Fonte: Autora (2015)

**Quadro 7 – Fluxograma Vertical - Etapas para a elaboração do Provão**

Fluxograma Vertical					
<b>Símbolos</b>	○	Análise ou Operação	<b>Totais</b>		<b>Objetivo de Estudo: Caderno de Questões do Provão</b>
	□	Execução ou Inspeção			<b>Processo: Confeções dos Cadernos de Questões do Provão</b>
	D	Demora ou Atraso			<b>Método: Presente (X) Proposto ( )</b>
	△	Arquivo Provisório			<b>Local: Faculdade Privada</b>
	▽	Arquivo Definitivo			<b>Formulado por: Ivana Bernardo</b>
	⇨	Transporte			<b>Aprovado por: Coordenador do Curso de Ciência da Computação</b>
Coordenador	Professor 40 horas	Professor da Disciplina	Comissão de Qualidade	Reprografia	<b>Etapas para elaboração dos cadernos de questões do Provão</b>
	○				Distribuição da quantidade de questões por disciplina.
	⇨				Envio por e-mail das distribuições das questões.
	○				Elaboração do modelo dos cadernos de questões do Provão.
	⇨				Envio por e-mail do modelo de questões do Provão.
		□			Elaboração das questões do Provão pelos professores com as alternativas na letra "A".
		⇨			Professor da disciplina envia e-mail com as questões para o professor responsável.
	○				Revisão das questões objetivas pelo professor responsável Provão.
	⇨				Envio quando necessário por e-mail solicitando correção da(s) questão (ões).
	△				Confeção dos cadernos de questões do Provão por turma.
	○				Envio para a Comissão de Qualidade

					para revisão.
					Devolução das questões para o professor responsável.
					Revisão das questões pelo professor da disciplina quando solicitado pela Comissão de Qualidade.
					Geração dos gabaritos para distribuições das alternativas corretas das questões.
					Reordenação das alternativas corretas do gabarito que foram entregues na letra "A".
					Última revisão dos professores da disciplina no prazo de 4 ou 5 dias letivos.
					Realização das últimas alterações das questões quando solicitado pelo professor da disciplina.
					Impressões dos cadernos de questões que leva em média 4 à 6 horas.
					Impressões dos cartões de respostas que leva em média 1 hora.
					Organização dos cartões respostas e cadernos de questões por sala.

Fonte: Autora (2015)

Após o fluxograma de decisão e fluxograma vertical, foi gerado o gráfico de GUT onde foram levantados os pontos que geram problemas. Para Klassmann et al. (2011), a ferramenta GUT são parâmetros adotados para se estabelecer prioridades na eliminação de problemas, especialmente se forem vários e relacionados entre si. Foi desenvolvida com o objetivo de orientar decisões mais complexas, e que envolvem muitas questões. A união de diversos tipos de problemas pode gerar uma dificuldade administrativa para a gestão. Nesse caso, é preciso separar cada problema que tenha causa própria, depois disso, saber qual a prioridade na solução dos problemas detectados.

A matriz GUT tem por finalidade a seleção/priorização de problemas, é uma alternativa para priorizar as ações relacionadas à gestão. A priorização é feita através da formulação e resposta a três perguntas: (1) Qual a Gravidade (G) do problema?; (2) Qual a Urgência (U) de se eliminar o problema?; e (3) Qual a Tendência (T) do problema e seu potencial de crescimento? O passo seguinte consiste em avaliar e hierarquizar os problemas, considerando-se as três perguntas acima, agora consideradas como fatores: G = Gravidade do Problema; U = Urgência para a Solução do Problema e; T = Tendência de Evolução do Problema com o Tempo. Cada problema deve ser ponderado de 1 a 5 em cada critério, após a ponderação calcula-se o resultado representado pela equação III e, em seguida estabelece os parâmetros de prioridades dos problemas a serem resolvidos. (MEDEIROS, 2013).

$$\text{Total} = G \times U \times T$$

(III)

A Tabela 2 mostra os problemas mais comuns encontrados na confecção dos cadernos de questões do Provão.

**Tabela 2** – Matriz de GUT para priorização de problemas

<b>Problemas</b>	<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Total</b>	<b>Priorização</b>	<b>%</b>
Seguir o modelo de Provão	3	4	2	24	4 <sup>o</sup>	8,19%
Atraso nas entregas das questões pelos professores	4	4	4	64	2 <sup>o</sup>	21,84%
Atraso dos professores em realizar os ajustes das questões do Provão quando solicitados	4	4	3	48	3 <sup>o</sup>	16,38%
Atraso dos professores para revisar as questões do Provão para impressão	3	3	1	9	5 <sup>o</sup>	3,07%
Qualidade das questões elaboradas	4	3	4	48	3 <sup>o</sup>	16,38%
Curto Prazo para impressão dos Cadernos de questões do Provão	5	4	5	100	1 <sup>o</sup>	34,13%
<b>SOMA</b>	-	-	-	<b>245</b>	-	<b>100%</b>

---

GRAVIDADE: 5 - Extremamente grave; 4 - Muito grave; 3 – Grave; 2 - Pouco grave; 1 - Sem gravidade.

URGÊNCIA: 5 - Extremamente urgente; 4 - Muito urgente; 3 – Urgente; 2 - Pouco urgente; 1 - Sem urgência.

TENDÊNCIA: 5 - Se não for resolvido, piora imediatamente; 4 - Vai piorar em curto prazo; 3 - Vai piorar em médio prazo; 2 - Vai piorar em longo prazo; 1 - Sem tendência de piorar.

---

Fonte: Autora (2015)

Percebeu na Tabela 2, que o tempo para realizar as impressões dos cadernos de questões fica muito próximo da data da mesma. Esse fato ocorre justamente pelo atraso nas entregas das questões pelos professores. Essas impressões não se viabilizam fazendo parcialmente, ou seja, adiantando a impressão dos cadernos que já estão fechados, porque é preciso fazer o trabalho final que é distribuir os cadernos por sala como mostra a última etapa do Quadro 7. Em reunião foi explicado que os alunos são pulverizados em todas as salas, isto é, em uma mesma sala tem alunos do primeiro ao sétimo períodos. Logo, não é viável fazer as distribuições das avaliações por sala de forma parcial.

Para iniciar o processo da análise da eficácia e da eficiência dos processos existentes nas confecções dos cadernos de questões do Provão, foi primeiramente dada uma atenção para os profissionais envolvidos diretamente e indiretamente no processo da confecção dos cadernos de questões do Provão. Essas pessoas são: o coordenador do curso e os quatro professores de apoio. Apesar de apenas um professor montar os cadernos de questões, quando chega próximo da aplicação da avaliação, todos os professores acabam se envolvendo para finalizar os cadernos e distribuir nas salas que ocorrerão as avaliações.

Após *brainstorming*, com o levantamento do fluxo de hierarquia, fluxograma de decisão, fluxograma na vertical e gráfico de GUT, foi desenhado o Mapa de Fluxo de Valor (MFV) que, segundo Souza (2016), trata-se de uma representação das tarefas, fluxos de informações e material do processo atual, possibilita assim a avaliação de melhorias futuras. Fluxo de Valor são todas as

ações, que criam valor ou não, necessárias para transformar o material em produto final. Incluem todas as etapas de processamento de informações e materiais necessários para que o produto seja entregue ao cliente (LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2011).

Nessa etapa de desenho do MVF para a confecção dos cadernos de questões do Provão, foi identificado cada processo existente na confecção, bem como o tempo de processamento de cada atividade e tempo de espera para passar para o próximo processo. Após o desenho do MFV em papel e caneta (Apêndice), foi implementado o desenho em uma ferramenta apropriada e, mostrado para as pessoas envolvidas analisarem e verificarem se estava conforme a realidade de trabalho para a confecção dos cadernos de questões.

Para mostrar o resultado da proposta do trabalho, foi realizada a análise do processo que conforme Oliveira (2016), objetiva identificar problemas, falhas, gargalos, oportunidades de melhoria e de aperfeiçoamento. Aspectos como simplificação e racionalização também precisam estar presentes na análise do processo, para torná-lo mais ágil e próximo ao ideal. Diversas ferramentas da qualidade podem ser usadas durante a análise de um processo, entre elas, Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, 5W1H, Matriz de Responsabilidades, Matriz GUT, entre outras.

Nessa dissertação, usou-se o Gráfico de Pareto para fazer a análise de como estar à eficiência e eficácia através dos requerimentos dos recursos do Provão de professores e alunos dos semestres de 2013/1 e 2013/2. Tais recursos originaram-se das etapas trabalhadas nas confecções dos cadernos de questões dos Provões antes da delineação do Mapa de Fluxo de Valor Atual e Futuro.

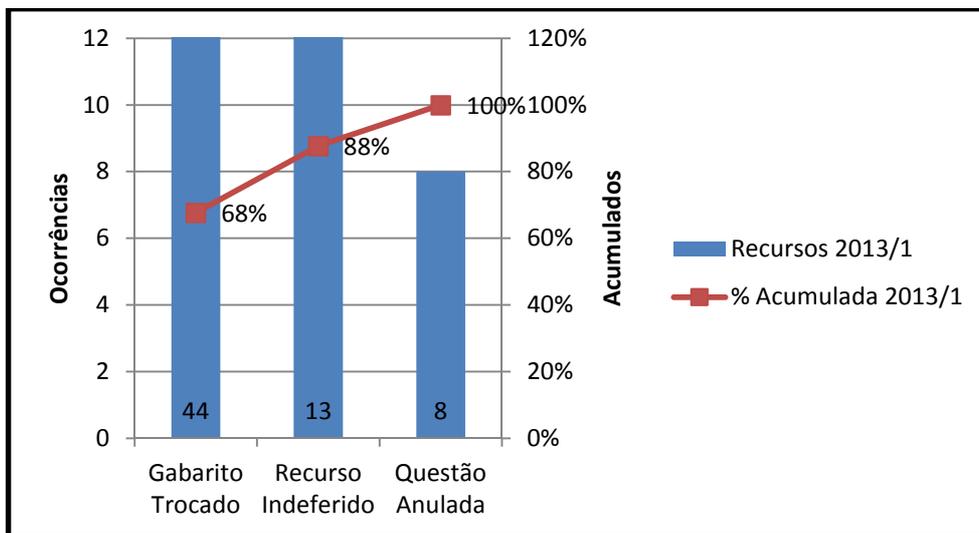
É importante esclarecer que o gráfico de Pareto é um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas. Mostra ainda a curva de porcentagens acumuladas. Sua maior utilidade é a de permitir uma fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos (Portal Action)

Realizar uma verificação do estado atual através do gráfico de Pareto foi importante para avaliar os comportamentos dos requerimentos dos recursos de professores e alunos. Uma vez que percebeu onde se encontravam os maiores problemas e em pensar formas para contorná-los.

Vale ressaltar que, pelo trabalho envolver seres humanos, não há garantia que os desperdícios serão eliminados, diferentemente de uma linha de produção onde poderia tranquilamente gerar um MFV que elimina quase 100% dos desperdícios.

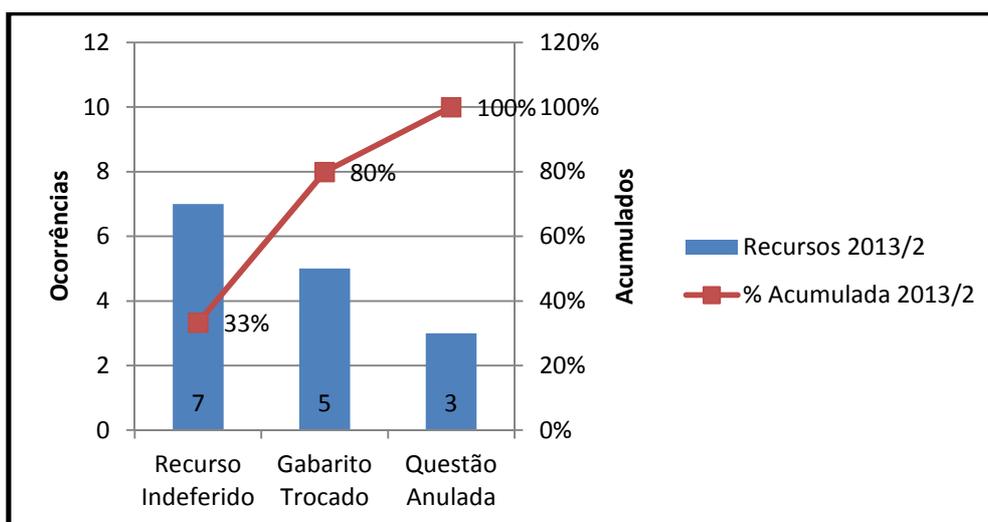
Para iniciar o entendimento dos cadernos de questões do Provão, foi feito o levantamento dos recursos de professor/aluno do ano de 2013. Esses dados serão usados para comparar o comportamento do MFV Futuro. Seguem os Gráficos 1 e 2 que validam os recursos dos professores e alunos antes de desenhar os MFVs Atual e Futuro da confecção dos cadernos de questões para o Provão.

**Gráfico 1** – Recursos do Provão do semestre de 2013/1 da IES estudada



Fonte: Autora (2015)

**Gráfico 2** – Recursos do Provão do semestre de 2013/2 da IES estudada



Fonte: Autora (2015)

O que se percebeu no período de 2013/1 foi uma grande troca de gabaritos. De acordo com o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, esse fato ocorreu devido ao tempo de pulverização das questões terem sido curtos. E, além disso, existia um grande atraso na entrega das questões por parte dos professores. Vale ressaltar que são ao todo 25 professores, sendo que apenas 4 professores são integrais e 1 professor é parcial (o mesmo não tem horas para trabalhos administrativos. Suas horas são exclusiva para Trabalho de Conclusão de Curso – TCC).

Nesse ano de 2013, a coordenação resolvia os problemas com o método de tentativa e erro, que ocasionava o desperdício de tempo nas confecções dos cadernos de questões do Provão. Para Santos (2014), o desperdício significa qualquer atividade que utilize recursos, mas que não cria valor, ou seja, o valor real de um produto, processo ou sistema com um grau de aceitabilidade do produto ou serviço pelo cliente.

Um dos pontos também relado pela coordenadora do Curso de Ciência da Computação são os atrasos nas entregas das questões pelo professor. Nessa situação a coordenadora pedia diretamente do professor que não cumpriu com o prazo pré-estabelecido, o envio mais breve possível das questões, para tanto é dado um prazo de 24 horas a partir do momento que faz contado com o mesmo. Em relação a pulverização das questões, que antes era feito por um professor, passou a ser feita por dois professores. A coordenação comentou

que esse é o maior gargalo encontrado por eles no primeiro momento e, no segundo momento o gargalo é a qualidade das questões enviadas pelos professores.

Esse desperdício de espera é fruto da necessidade da mudança de cultura dos professores, uma vez que a maioria dos desperdícios envolvidos no processo da confecção dos cadernos de questões está relacionada a fatores e comportamento humano, tais como à falta de cumprimentos dos prazos, comunicação e motivação. Com o auxílio do Mapa de Fluxo de Valor Atual foi constatada a existência de problemas, ou seja, de desperdícios de tempo e das disfunções que foram estudadas por diversos ângulos, procurando os pontos nos quais se poderia atuar.

Em reuniões no final do ano de 2013, feito pela Direção de Exatas, sugeriu-se colocar mais um professor integral para revisar os cadernos de questões e a pulverização dos gabaritos. Notou-se que pelos Gráficos 1 e 2 que as quantidades de questões trocadas do primeiro semestre para o segundo semestre diminuíram 84% e, além disso, houve também um ganho de 62,5% a menos de questões anuladas.

Como já falado, foi feito um *brainstorming* com a coordenadora e professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões. E, com esses dados gerou-se vários dados da ferramenta da qualidade que servirão de apoio para o desenho dos Mapas de Fluxo de Valor Atual da Figura 17. Para entendimento do Mapa de Fluxo de Valor Atual, os Quadros 8 e 9 apresentam as legendas utilizadas no estudo e, o Quadro 10 apresenta os significados dos ícones usando no MFV.

**Quadro 8** – Significados dos processos do Mapa de Fluxo de Valor Atual

<b>Processo</b>	<b>Significado</b>
ER	Taxa de Erro (falha)
CT	Tempo de Esclarecimento (perguntas, pesquisas e reclamações)
Lote	Tamanho do Lote (número de pedidos)

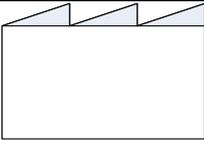
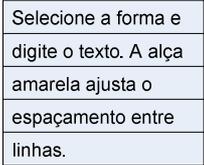
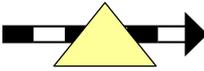
Fonte: Autora (2015)

**Quadro 9 – Significados dos Lotes do Mapa de Fluxo de Valor Atual**

Lote	Significado
2	Planilha com quantidade de questões do Provão e modelo do Provão enviado por e-mail aos professores
10/15	Quantidades de questões por disciplina
10	Quantidade de cadernos confeccionados
500	Quantidade de questões que foram revisadas pelo professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, quantidade de questões para a elaboração dos gabaritos, quantidade de questões impressas e quantidade de questões revisadas pela Comissão de Qualidade.

Fonte: Autora (2015)

**Quadro 10 – Significados dos ícones do Mapa de Fluxo de Valor Atual**

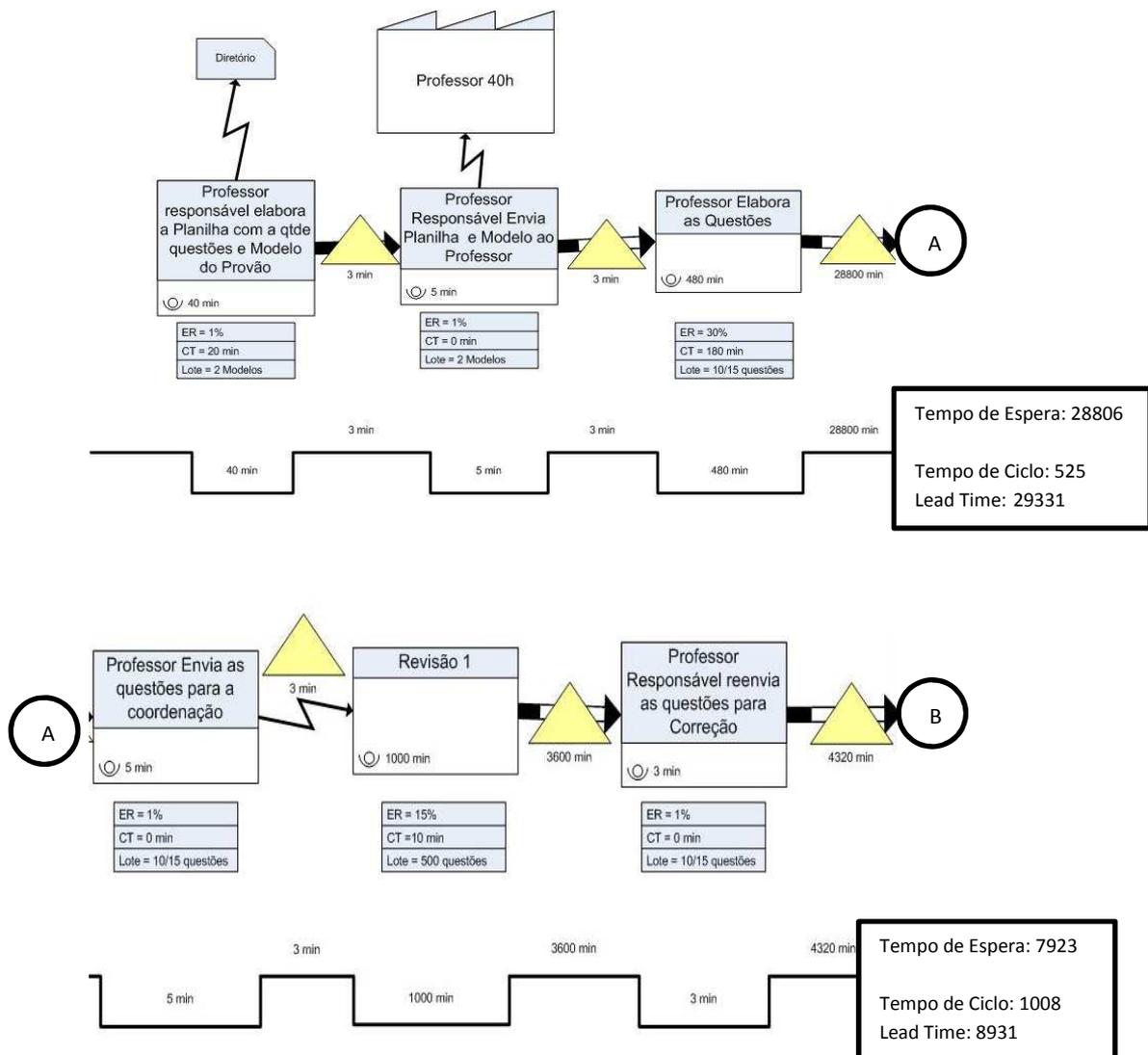
Ícones de informação	Representação	Descrição
	Fontes externas	Usada para mostrar clientes, fornecedores e processos de produção internos.
	Processo de Produção	Uma caixa equivale a uma área do fluxo contínuo. Todos os processos devem ser rotulados. A caixa também é usada para departamentos como o controle de produção.
	Caixa de dados do processo	Usada para registrar informações relativas a um processo de manufatura, departamento, etc.
	Movimento de materiais da Produção empurrada	Identifica movimentos de material que são empurrados pelo produtor.
	Fluxo de informação manual	Exemplo: Programação da produção Programação da entrega

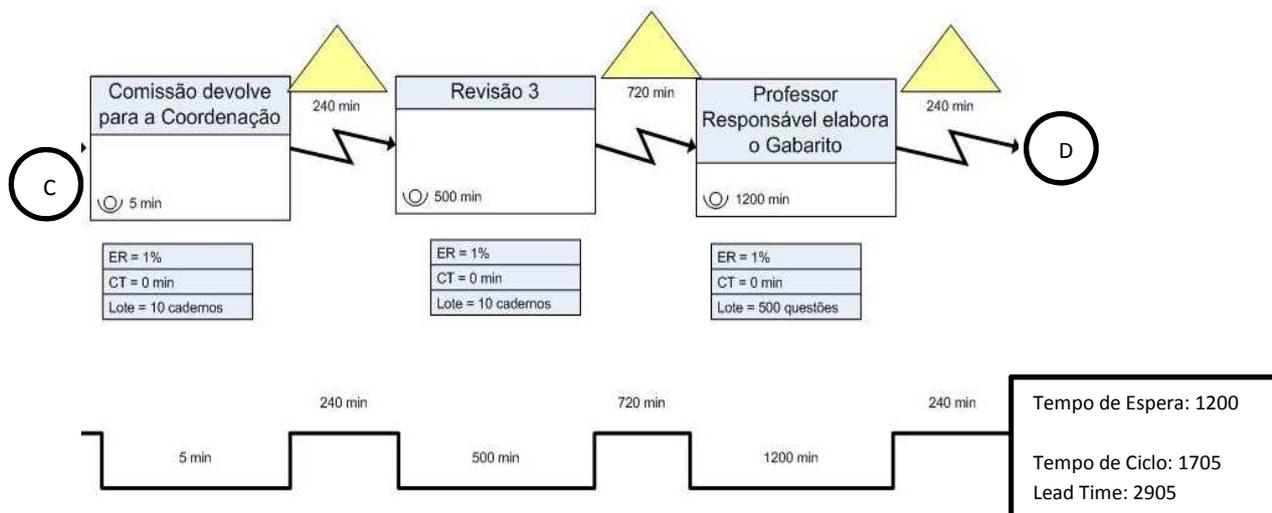
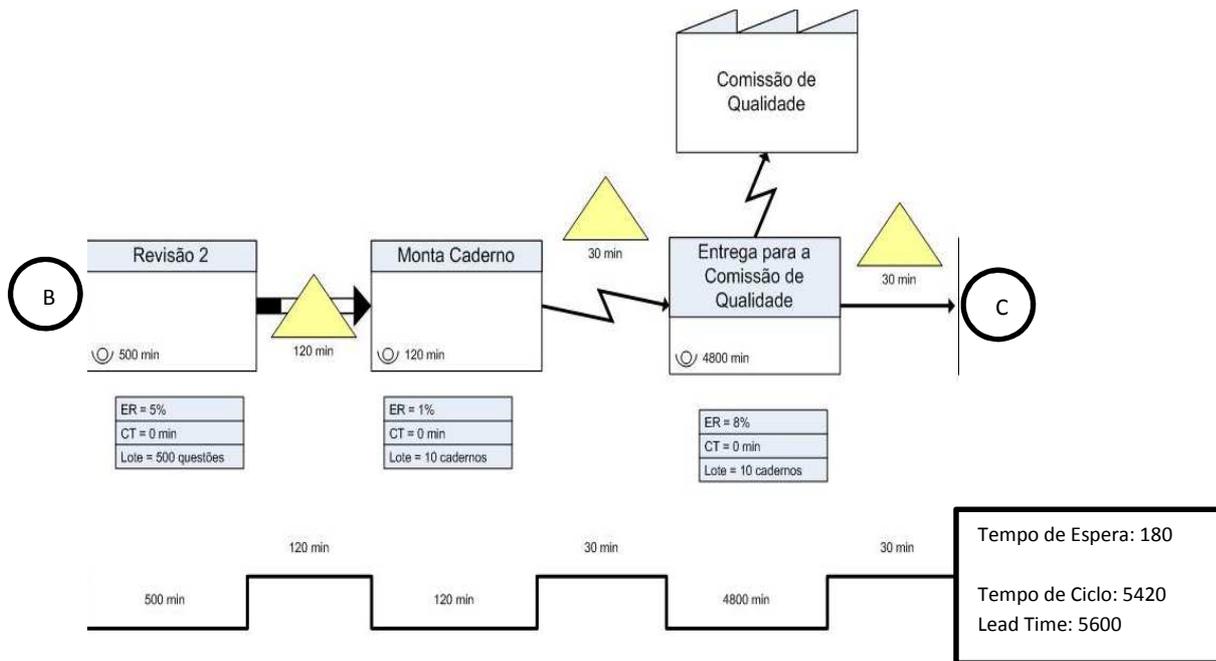
	Fluxo de informação eletrônica	Indicar o fluxo de informação Eletrônica
	Linha de tempo segmentada	Usado para representar o tempo de espera e tempo de ciclo, representados em dia ou hora ou minuto ou segundo.

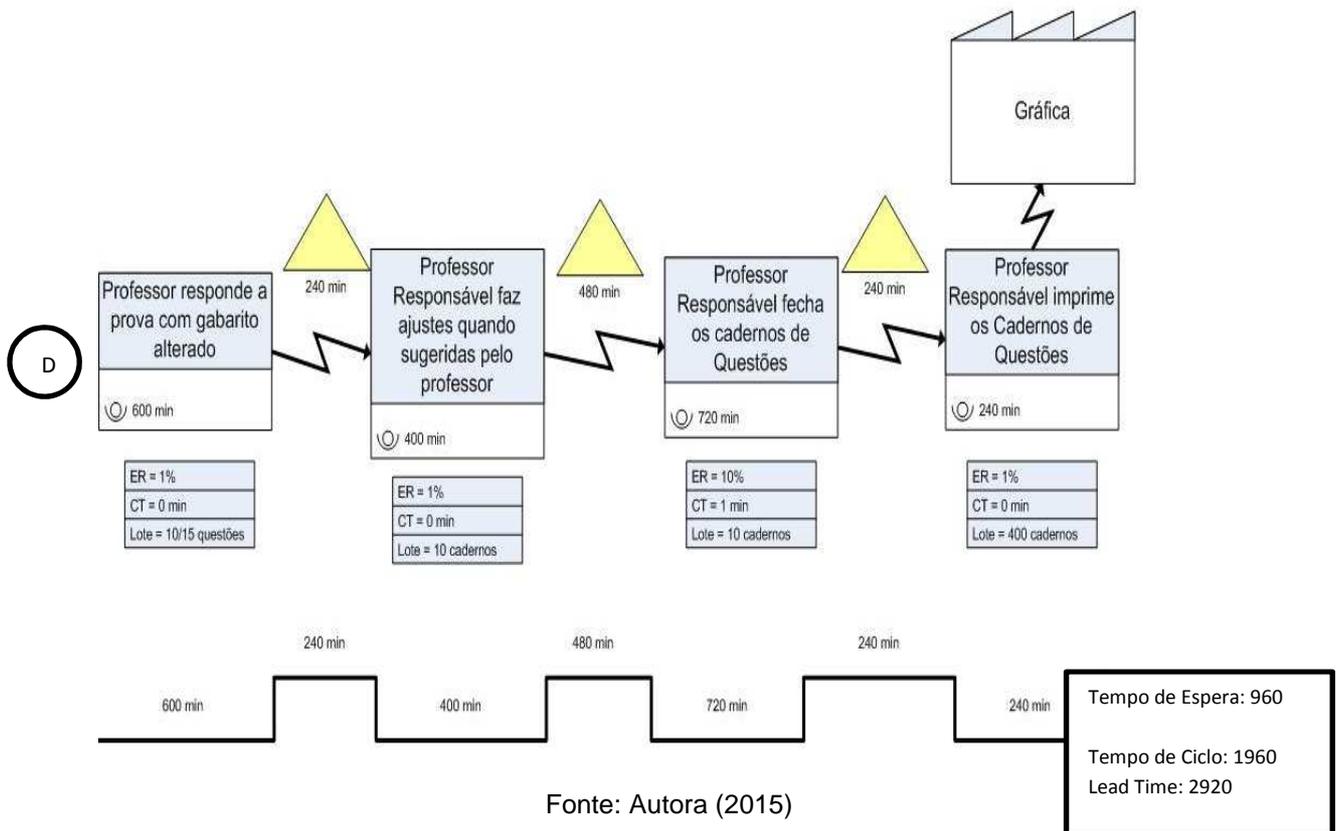
Fonte: Adaptado de Rother e Shock,1998

O Mapa de Fluxo de Valor Atual, desenhado através de entrevistas com coordenadora e professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões é apresenta a seguir na Figura 15.

**Figura 15 – Mapa de Fluxo de Valor Atual do Provão do Curso de Ciência da Computação**







- **Total do Tempo Ciclo (TCT):**  $28806 + 7923 + 1200 + 960 = \mathbf{39069}$  minutos

Para a Toyota a eficiência do fluxo de valor é medida pelo Tempo de Ciclo, isto é, quanto menor o Tempo de Ciclo menor o volume de estoques no fluxo de valor e mais eficiente é a empresa. (Royer et al, 2016).

- **Total do Tempo de Espera (TET):**  $525 + 1008 + 1705 + 1960 = \mathbf{10618}$  minutos

- **Total do Lead Time (TLT)** foi cálculo pela somatória do TET + TCT:  $10618 + 39069 = \mathbf{49687}$  minutos

Rohac & Januska (2015) diz que o resultado do mapa de fluxo de valor é um gráfico contendo o fluxo de todo o processo em questão, sendo possível identificar a etapa de acúmulo de inventário, o tempo total de produção e o percentual de tempo de valor agregado. Os processos pertencentes ao fluxo de valor devem ser divididos em dois grupos: os que agregam valor e os que não agregam valor. O objetivo do mapeamento do fluxo de valor é de identificar

todos os tipos de desperdícios visando ações para eliminá-los e com isso, reduzir o *Lead Time* do processo.

O *Lead Time* pode ser definido como o tempo que se leva para que um serviço ou operação seja completamente executado, compreendendo o momento em que é realizado um pedido até o momento em que o mesmo é entregue e percebido pelo cliente, envolvendo uma série de atividades (REIS, 2013).

- **Valor Agregado:**  $TCT/TLT = 0,7863 * 100 = 78,63 \%$ , ou seja, uma boa parte das atividades agrega valor ao processo da confecção dos cadernos de questões para o Provão, o restante corresponde a atividades de espera, como por exemplo, o tempo longo das revisões das questões e tempo de impressão como visto no gráfico de GUT.

Segundo Nascimento (2016), a produção é dita *lean* se é realizada com o mínimo desperdício por meio da eliminação de operações desnecessárias, insuficientes ou em excesso. A produção é considerada ágil se consegue alterar seus estados de forma eficiente de forma a responder rapidamente a incertezas e a alterações de demanda. De acordo com o observado na Figura 15, existe uma grande demanda de tempo no processo “Revisão 1” com 1000 minutos, processo “Revisão 2” com 500 minutos, no processo “Revisão 3” com 500 minutos e processo “Comissão de Qualidade” com 4800 minutos .

Esses tempos de revisões são devidos à falta de contextualização das questões, tabelas fora de formatação, figuras ilegíveis e fórmulas matemáticas ou de qualquer outra natureza com erros. Além disso, pegavam-se as questões por períodos enviadas pelos professores das disciplinas e unificavam em um documento. Essa unificação que é feita no editor de texto, resulta em numerações erradas e alternativas fora de sua sequência de “A” a “E”, pois o editor de texto enumerava automaticamente e, às vezes, entendia-se que uma questão era continuação da questão anterior.

Observou-se também que os cadernos possuem 50 questões objetivas, e sobre a forma como as questões são elaboradas, o professor segue um modelo de formatação disponibilizado em um editor de texto. O modelo divide a

página em duas colunas, porém há uma instrução para os professores quanto a imagens e/ou tabelas que são grandes, para que as questões fiquem legíveis seja aplicada uma quebra de seção contínua, para melhor visualização da imagem. Além disso, o modelo apresenta dicas de como melhorar as imagens, bem como elaborar questões com fórmulas, sejam elas matemáticas ou de qualquer outra natureza.

Como foi mostrado no fluxograma de decisão e fluxograma Vertical, Figura 14 e Quadro 7, respectivamente, tal modelo de elaboração de questões é disponibilizado via e-mail onde, também é passada a quantidade de questões por disciplina e a numeração que será seguida por cada professor na sua respectiva disciplina, uma vez que o caderno é composto por 50 questões. Após a data estabelecida, o professor responsável pelos cadernos de questões, inicia a primeira revisão das questões e, realiza ajustes quando necessário, bem como solicita ajustes do professor responsável pelas questões quando necessário.

Terminando essa etapa, começa as últimas etapas que é montar os cadernos de questões que será encaminhado para o corpo técnico de Comissão de Qualidade da Escola de Exatas. Todos os cursos da IES em estudo têm uma Comissão de Qualidade que está ligada diretamente os Diretores de Escolas. Existem três Diretores de Escolas: Diretor de Exatas e Tecnologias; Diretor de Humanas e Sociais; e Diretor de Ciência da Saúde. Cada Diretor possui sua Comissão de Qualidade para analisar as avaliações aplicadas pelos professores.

Essa Comissão de Qualidade é formada pela pedagoga da Escola, e mais um ou dois professores que lerão as questões analisando a contextualização, verificando se contém todas as alternativas de “A” a “E” e verificando a legibilidade das imagens, tabelas e fórmulas. Nessa etapa da Comissão de Qualidade, também podem vir sugestões para os professores ajustarem algumas questões.

As etapas de receber e analisar as questões, confeccionar os cadernos de questões e enviar para a Comissão de Qualidade são realizados de forma manual, o que demanda tempo. Além disso, os gargalos ocasionados pelo não

cumprimento dos prazos por parte dos professores em enviar as questões para o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, reduzem o tempo de revisão pelo professor responsável pelo caderno de questões e, posteriormente, diminuem o tempo de revisão final do professor da disciplina e diminui o tempo de impressão e organização das avaliações por sala. Isso resulta em uma quantidade maior de questões anuladas ou troca de gabaritos, uma vez que não houve tempo suficiente para realizar as devidas revisões e correções. Vale ressaltar que as questões anuladas são revertidas em pontos para os alunos.

Após a aplicação do Provão, o professor e o aluno tem 72 horas (dias úteis, e no horário de atendimento da coordenação) para entrar com recurso na coordenação pedindo troca de gabarito ou anulação da questão. Para isso, existe na coordenação um formulário de recurso próprio para ser preenchido. Esse recurso precisa ser argumentado e pautado na bibliografia da disciplina, anexando no mesmo uma cópia do conteúdo com referência bibliográfica, o que exclui slides, apostilas, tutoriais, ou qualquer outra ferramenta que não há referência bibliográfica.

Após isso, esse recurso é encaminhado para o professor responsável pela questão para deferir ou indeferir o mesmo, e por fim para a coordenadora analisar os argumentos do professor e/ou aluno, dando o parecer final deferindo ou indeferindo o recurso. Esses recursos também serviram de ferramenta para analisar a eficácia e eficiência das etapas de elaboração dos cadernos de questões antes do Mapa de Fluxo de Valor Futuro, onde os mesmos são analisados na seção 4.1.2.

Com base no *brainstorming* realizado com a coordenadora do Curso de Ciência da Computação e professor responsável pela elaboração e revisões dos cadernos de questões, foi feita a relação dos sete tipos de desperdícios mais um identificado no *Lean Office*, conforme o Quadro 11, que apresenta resumidamente o conceito de cada desperdício. E, o Quadro 12 mostra a relação dos desperdícios 7 desperdícios mais do *Lean Office*, aplicado nos cadernos de questões do Provão.

**Quadro 11** – Os sete tipos de desperdício do *Lean Office*

<b>Desperdício</b>	<b>Conceito</b>
1. Superprodução	Gerar informações desnecessárias ou em momentos inadequados por meios eletrônicos ou papéis.
2. Espera	Período em que as pessoas estão aguardando a execução de algum procedimento, por exemplo, telefonemas, assinaturas, fotocópias, <i>e-mails</i> e autorizações.
3. Transporte	Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações.
4. Processo	Executar etapas desnecessárias para obtenção de um serviço; inclusão de dados desnecessários a um relatório.
5. Estoque	Alto volume de informação armazenado ( <i>buffer</i> sobrecarregado).
6. Movimentação	Excesso de movimento de pessoas e informações.
7. Produtos defeituosos	Problemas com a qualidade na elaboração de documentos e demora na entrega dos serviços.
8. Rejeição das ideias	Não envolver e não ouvir os colaboradores diretamente ligados ao processo.

Fonte: Adaptado de Seraphim, Silva e Agostinho (2010)

**Quadro 12** – Relação entre a confecção da prova unificada e os sete desperdícios mais um

<b>Identificado nas confecções dos cadernos de questões do Provão</b>	<b>Número do Desperdício</b>	<b><i>Lean Office</i></b>
Não cumprimento de prazo na entrega das questões	2 e 3	Espera e Transporte Excessivo
Professores que não seguirem a formatação	8	Rejeição as ideias
A perda da formatação de fórmulas	3 e 7	Transporte excessivo e Produto defeituoso
O modelo do Provão são duas colunas, isso leva às vezes, as imagens não nítidas, pois o professor tenta coloca a imagem apenas na metade da folha. Sugeriu-se inserir quebra de seção para a figura ficar na folha inteira.	3, 4 e 7	Transporte excessivo, Processo inadequado e Produto defeituoso
<i>Print Screen</i> de imagens sem qualidade	3	Transporte excessivo

Cada professor envia as questões por disciplina e, o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, faz junção das questões em um único documento para a impressão.	4 e 7	Processos inadequados e Produto defeituoso
A demora dos professores para enviar os ajustes das questões	2	Espera
O professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões interrompe suas atividades aproximadamente duas semanas para analisar a 1ª Avaliação de Rendimento Escolar e realizar a impressão.	2	Espera
Rotatividade de professor.	8	Rejeição as ideias
Alto índice de recursos por parte dos alunos para rever questões com gabarito trocados.	3, 6 e 7	Transporte Excessivo, Movimentação desnecessária e Produto defeituoso

Fonte: Autora (2015)

Após o Mapa de Fluxo de Valor Atual e, feita a relação (Quadro 12) entre as confecções dos cadernos de questões do Provão e os sete desperdícios mais um. Formulou-se as seguintes propostas de melhorias do Quadro 13, que foram implementadas na IES estudadas:

**Quadro 13** – Proposta de melhorias para a confecção dos cadernos de questões do Provão

1	Organizar uma reunião no início de cada período, com todos os professores envolvidos na elaboração das questões do Provão, promovendo o alinhamento de todas as informações e especificações necessárias ao seu desenvolvimento. Essa proposta foi realizada porque notou-se a existência de uma pequena rotatividade de professores no curso, o que leva a não compreensão de formatação e contextualização da avaliação. Essa sugestão já foi implementada no primeiro semestre de 2014, e observou-se que os professores ainda estão adaptando-se ao processo.
---	---

2	Realizar a entrega do provão no início do período (no primeiro mês do período letivo), pois é um momento que o professor não está muito atarefado com a elaboração de aulas, exercícios, correções de avaliações, entre outros.
3	Estabelecer e controlar o tempo adequado para a realização das atividades, evitando esperas excessivas que provocam gargalos no final do processo das confecções dos cadernos de questões do Provão.
4	Incentivar a melhoria da qualidade das entregas das questões do Provão considerando-se o prazo e a qualidade das mesmas. Isto pode garantir a ausência de retrabalho, devido a questões mal elaboradas, mal contextualizadas e consequentes a questões anuladas.
5	Treinar os professores novatos para elaborar questões contextualizadas e, assim, tratar a ausência dessa habilidade em professores que não estão acostumados a desenvolver questões nesse formato.

Fonte: Autora (2015)

Com essas ações foi possível aumentar a produtividade e a qualidade das questões evitando muitos desperdícios e muitas esperas, pois como o processo é todo por seres humanos, sempre existirá aquele (s) professor (es) que não atendem as expectativas esperadas com relação a contextualização das questões, formatação e cumprimento de prazos, logo sempre haverá desperdícios e esperas por parte de alguns professores.

Dentro da IES em estudo, não há como fazer uma relação dos professores horistas, parciais e integrais para identificar quem são os professores que mais anulam e/ou trocam gabaritos, pois como já foi falado, dos 25 professores existem: 20 professores horistas, 1 professor parcial e 4 professores integrais. Além disso, os professores parciais e integrais não possuem em sua carga horária tempo para planejamento de aulas e/ou correções de atividades/avaliações.

O professor parcial e integral preenche um formulário chamado Plano Individual de Trabalho – PIT. Nesse formulário o preenche suas atividades tais como: Projeto Qualidade de Ensino – PQE, que é a atividade de avaliar Plano de Ensino, Plano de Aula, Avaliações institucionais, incluindo o Provão, TCC,

entre outros; Projetos de Apoio a Coordenação – PAC, que auxilia nas atividades administrativas como: atender professores e alunos, realizar eleição de professor conselheiro e representante e vice representante de classe, Eventos, Atividades de Extensão, entre outros.

Depois de preenchido o formulário do PIT, é enviado para o coordenador do curso de Ciência da Computação para analisar as atividades e aprová-las ou reprová-las e, após a aprovação do coordenador é enviado para o Diretor da escola de exatas para uma nova análise onde, mesmo após aprovação do coordenador, o Diretor pode ter outra visão do PIT do professor e, isso pode levar a reprovação do mesmo, mas caso isso não ocorra o Diretor aprova o PIT e o professor é responsável por essas atividades até o final do período letivo.

Após o PIT, existe o Relatório Individual de Trabalho – RIT, que são formulários preenchidos mensalmente, onde será descrito quais atividades foram desenvolvidas naquele respectivo mês e quais foram os resultados dessas atividades, informando também se a mesma foi concluída ou ficou para ser concluída no mês seguinte ou nos meses seguintes.

Enfim, para que se possa analisar a relação de questões trocadas ou anuladas dos cadernos de questões do Provão, teria que ter outra instituição que também realizasse avaliação para preparar os alunos para o ENADE, além disso, o professor deverá possuir em sua carga horária disponibilidade para atividades acadêmicas como: elaboração de aulas, atividades, avaliações e correção das mesmas. Esse cenário de atividade acadêmica não faz parte da realidade da instituição de ensino em estudo. Talvez as faculdades estaduais e federais do estado do Amazonas possuam essa disponibilidade. Logo, teria que aplicar essa forma de avaliação nessa IES para analisar qual seria do resultado.

A seção 4.1.2, irá mostrar o desenho do Mapa de Fluxo de Valor Futuro e o Ciclo PDCA.

#### **4.1.2 Proposta de melhorias através do Mapa de Fluxo de Valor Futuro e Ciclo PDCA**

Com o Mapa de Fluxo de Valor Atual e o *Brainstorming* realizado com a coordenadora e o professor responsável pela confecção dos cadernos de questões do Provão, pensou-se em um Mapa de Fluxo de Valor Futuro que pudesse ser implantado na intenção de diminuir os desperdícios e falhas encontradas.

Segundo Nogueira (2014), o MFV é uma ferramenta da gestão de processos que assume grande relevância para os gestores e, por meio dele é possível identificar os pontos fortes, elementos essenciais para que o sistema e os processos tenham eficácia funcional, priorizando e evitando as deficiências, contribuindo dessa forma para o sucesso do negócio.

Mas em contrapartida, segundo Guimarães et al (2012, apud Sá (2010) e Nogueira (2010)), apesar do MFV ser uma ferramenta fundamental na implementação da filosofia *Lean* pelas vantagens que proporciona, este apresenta algumas limitações. Para Sá (2010) e Nogueira (2010), o MFV não permite representar produtos com fluxos produtivos diferentes; dificuldades em transmitir a utilização do VSM a pessoas que não estão familiarizadas com a ferramenta; falta de indicadores gráficos para os problemas de transporte; filas de espera e de distâncias devido ao layout; não possui indicadores econômicos; não permite visualizar o layout; não reflete a lista de materiais de um produto.

Como existem esses dois pontos de vista, o MFV dessa dissertação veio procurar identificar na confecção das questões para o Provão, os desperdícios de tempo de ciclo, por esse tempo não agregar valor ao processo, pois fica na espera para passar para outro processo; o tempo de espera; o total do *Lead Time*; e o valor de agregação esse último é também utilizado para analisar a eficiência do processo.

Para Fisch et al (2015), um dos principais objetivos do uso do mapeamento do fluxo de valor é a possibilidade de representar e avaliar os fluxos de materiais e de informação da situação presente, permitindo identificar os

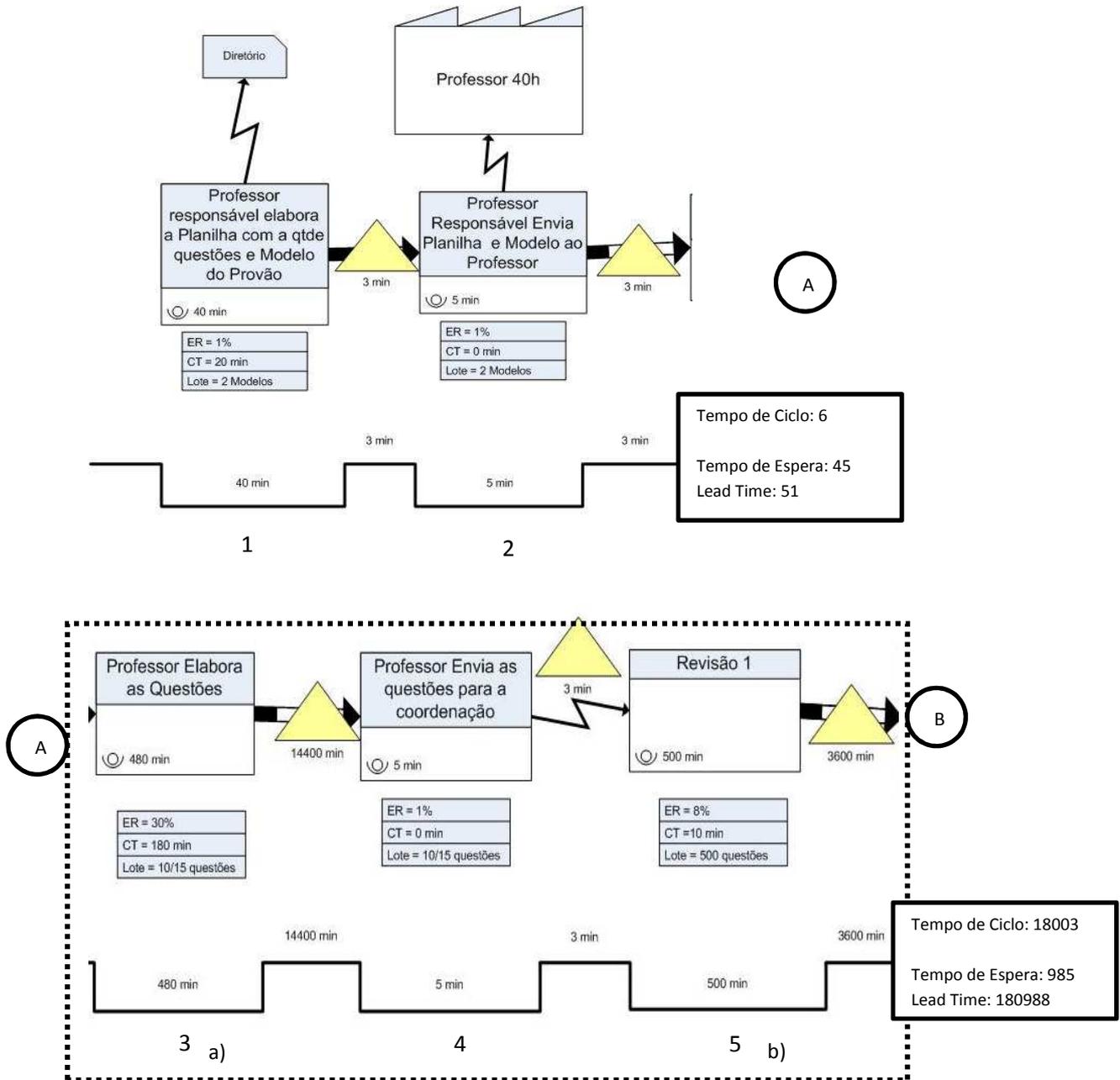
desperdícios e sugerindo melhorias para eliminá-los agregando valor ao produto. Já para Elias et al. (2011), o grande objetivo do mapeamento do fluxo de valor é separar aquilo que agrega valor aos olhos do cliente e aquilo que não agrega valor, propondo melhorias estruturadas a fim de se obter um processo estável e um fluxo estendido, produzindo aquilo que o cliente espera, no tempo que ele deseja e pelo valor que ele está disposto a pagar.

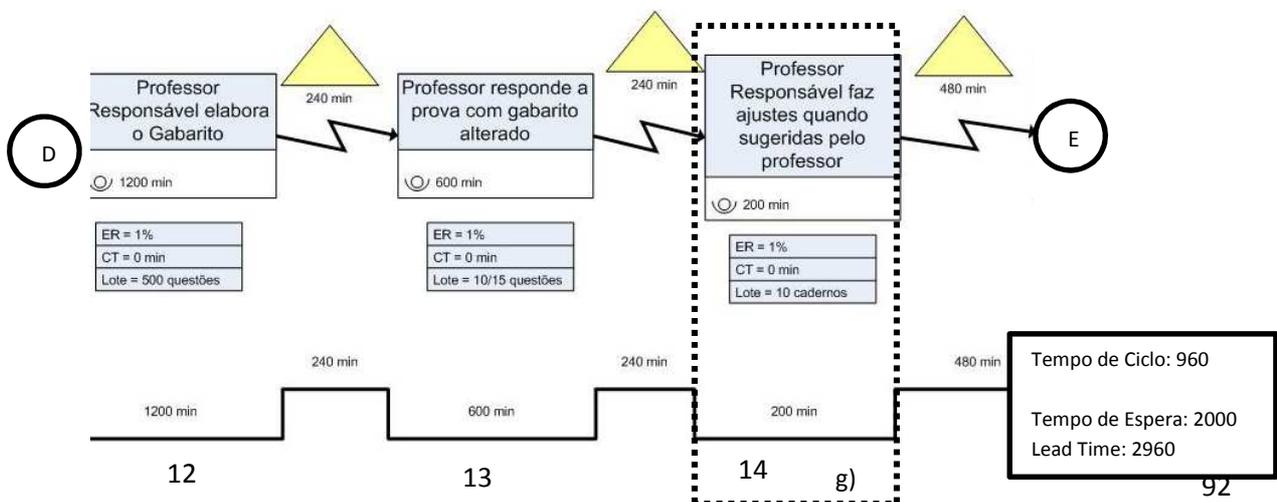
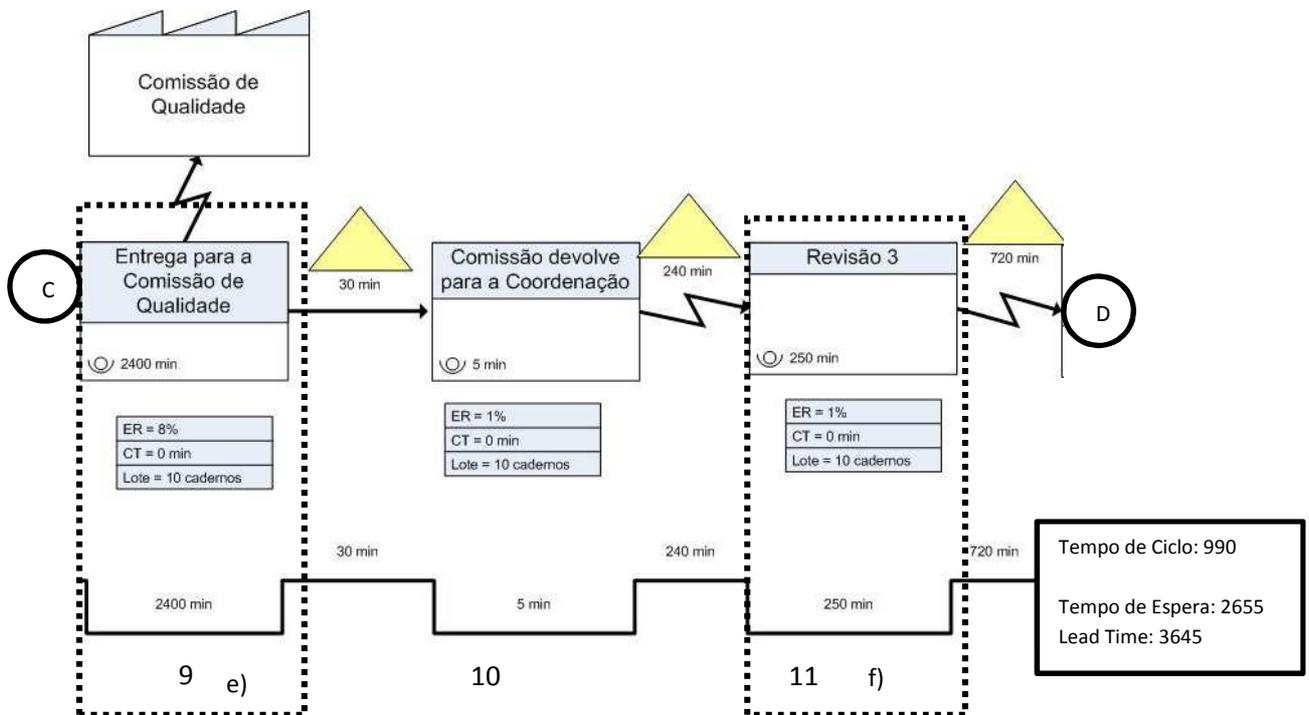
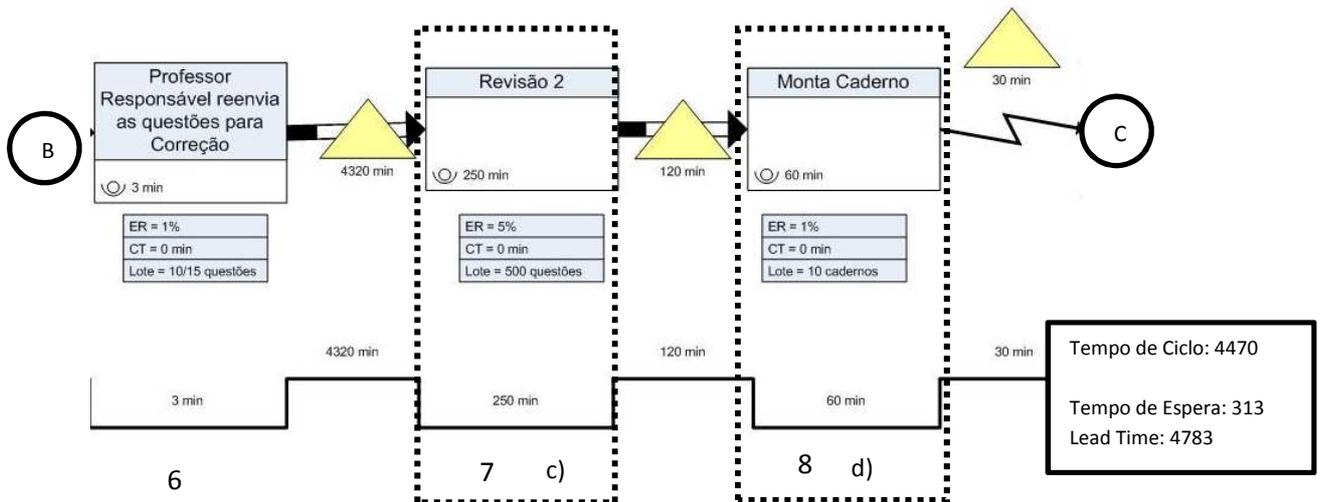
Uma vez definido o Mapa de Fluxo de Valor Atual, discutiu-se com o coordenador e com o professor responsável pela confecção dos cadernos a possibilidade de reduzir tempos de ciclo de alguns processos. O interessante foi que, após o Desenho do Mapa de Fluxo de Valor, os mesmos observaram quanto tempo de ciclo estavam levando para cada processo e perceberam quanto tempo poderia otimizar para diminuir os desperdícios.

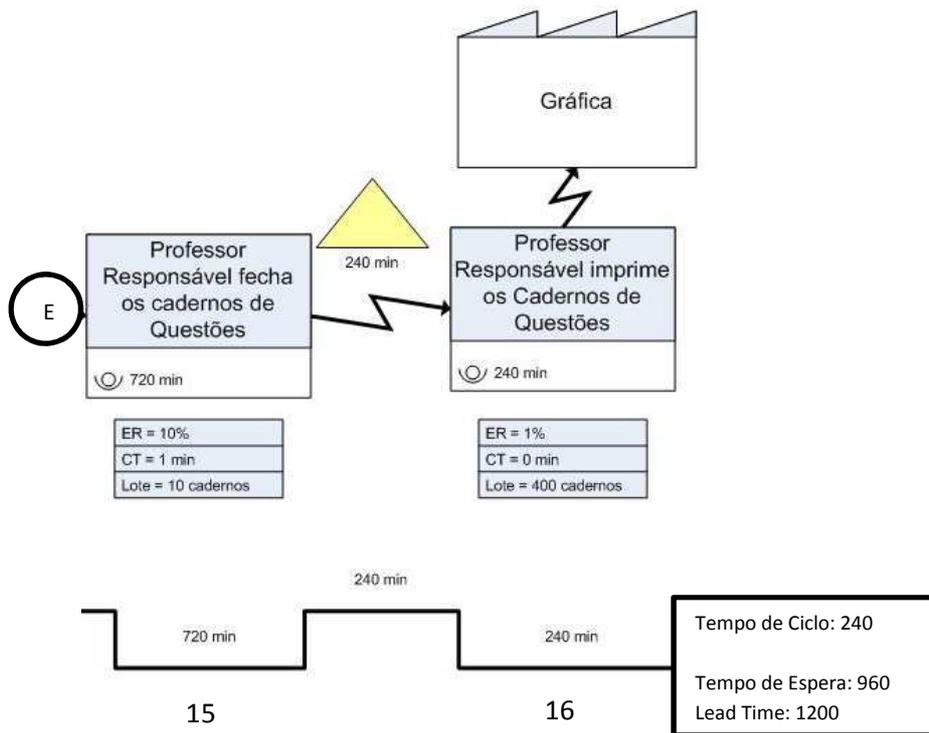
Após essas análises conceitual, desenhou-se o Mapa de Fluxo de Valor Futuro, e para dar um apoio nos resultados do MFV, criou-se Ciclo PDCA e gráficos de Pareto. Essas duas ferramentas essas da qualidade, são usadas para verificar juntamente com o MFV se houve uma melhora da eficácia e eficiência das etapas existentes das confecções dos cadernos de questões do Provão.

A Figura 16 mostra o Mapa de Fluxo de Valor Futuro. As letras de “a” a “g”, mostram as sugestões de mudanças nos processos do Mapa de Fluxo de Valor Atual. As numerações de 1 a 16 foram às identificações utilizadas para mostrar as etapas do ciclo PDCA.

**Figura 16** – Mapa de Fluxo de Valor Futuro do Provão do Curso de Ciência da Computação







Fonte: Autora (2015)

- **Total do Tempo Ciclo (TCT):**  $6 + 18003 + 4470 + 990 + 960 + 240 = 24669$  minutos
- **Total do Tempo de Espera (TET):**  $45 + 985 + 313 + 2655 + 2000 + 960 = 6958$  minutos
- **Total do Lead Time (TLT)** foi cálculo pela somatória do TET + TCT:  
 $24669 + 6958 = 31627$  minutos
- **Valor Agregado:**  $TCT/TLT = 0,7799 * 100 = 77,99 \%$

Analisando as letras de “a” a “g”, tiveram-se os seguintes levantamentos:

- A letra “a” trata da redução do tempo de processamento, que caiu de 28880 para 14400. Ou seja, 50% do tempo foram devido à mudança por parte da direção, em solicitar aos professores a entrega das questões no primeiro mês do início do período. Essa mudança repercutiu bem, uma vez que o professor não estava muito atarefado com provas institucionais, preparação de aulas, seminários, etc. Outro fator importante foi adotar o *WorkShop* sobre o Provão antes do início do período, onde os professores aprenderam e trocaram

experiências sobre como elaborar questões de habilitassem o aluno a uma avaliação estilo ENADE ou até mesmo preparar para concursos. Além de qualificar os professores recém-contratados no que diz respeito à elaboração das questões demandadas.

- Nas letras “b, c, d, e, f e g”, são observadas reduções de 50% dos tempos de processamentos, isso se deu por causa dos retornos dos *WorkShops*. Devido aos esclarecimentos e trocas de experiências nos *workshops*, os erros na elaboração do Provão foram minimizados e, conseqüentemente, diminuiu o tempo de revisão do professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões e, posteriormente, a revisão da Comissão de Qualidade.

Outros problemas levantados foram: a falta de contextualização, tabelas fora de formatações, figuras ilegíveis e fórmulas matemáticas fora de configuração comum. Para diminuir esses problemas foi enviado um modelo de prova, contendo os erros mais comuns e mostrando como evita-los, tais como refazer tabelas e procurar figuras legíveis para uma boa impressão. E para as fórmulas matemáticas, os problemas de configuração foram resolvidos com o uso do *Equation Editor*.

Outro fator que despendia bastante tempo do professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões era colocar as avaliações em um único documento para impressão. Isso resultava em numerações erradas e alternativas fora de sua sequência de letras de “a” à “e”. Para sanar este problema, as impressões dos cadernos de questões foram feitas separadamente por disciplina. Essa medida reduziu o tempo da montagem do caderno de questões em 50%.

Sabe-se que trabalhar com pessoas não é uma tarefa muito fácil, logo pensou-se em *workshops* com os professores a cada início de período para conscientizá-los e/ou amadurecê-los nas elaborações de questões estilo ENADE, para que os mesmos pudessem elaborar avaliações com maior qualidade, e que permitissem agregar conhecimento ao aluno de forma contínua.

Outro fator que ocorre ao longo do período é a contratação do professor no período letivo e, conseqüentemente não participarem dos *workshops*. Esses professores acabam se deparando com algumas dificuldades nas elaborações das questões para o Provão. Nesse momento, o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, acompanha os professores novatos orientando-os no que for necessário para o entendimento das construções das questões.

Antes de preocupar-se com a elaboração e a qualidade das questões confeccionadas para o Provão, a instituição de ensino em estudo tem primeiramente a preocupação em preparar os professores para essa tarefa. E para preparar os professores são discutidos nos *workshops* os seguintes pontos: como elaborar questões com maior qualidade, quais as disciplinas têm a maior probabilidade de estar em possíveis avaliações externas, como por exemplo, ENADE, como trabalhar com os alunos avaliações estilo ENADE e trabalho de conscientização da importância de exercitar com os alunos questões dessa natureza, pois não adianta cobrar do aluno sem orientá-lo para isso.

Além dos *workshops*, também são realizados *workshops* sobre metodologias ativas, que é a aprendizagem baseada em problema. Para Santos (2016), são conjuntos de atividades que promovam o desenvolvimento e atitudes, valores e competências e, acima de tudo, que preparem os alunos aos desafios do mercado de trabalho atual e para o exercício pleno da cidadania.

A metodologia ativa mostra que não adianta somente cobrar do aluno que resolva questões com mais qualidade, é preciso mostrar como resolver uma questão desse nível. Afinal, sabe-se que a educação no Brasil, não é a das melhores e, a instituição precisa que seus professores deem o melhor de si, para formar profissionais qualificados.

Após *workshops*, confecções dos cadernos de questões e aplicação do Provão, os alunos têm dois dias úteis para entrar com recurso, pedindo anulação ou troca de gabarito. Para essa etapa, os alunos se dirigem a coordenação para preencher o formulário de recurso, anexando à referência

bibliográfica ou site oficial. Se a questão for de análise numérica, o aluno resolve no formulário de recurso a questão para o professor responsável pela disciplina analisar.

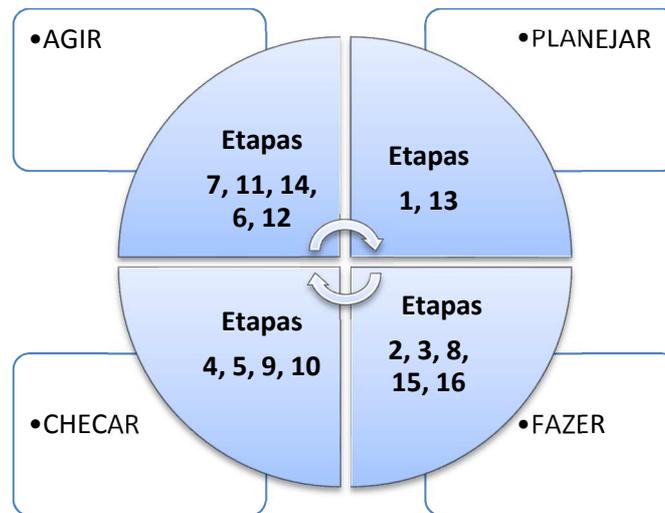
Caso ocorra do aluno não anexa referência bibliográfica ou não resolve a questão, o referido recurso é indeferido por falta de argumento. Caso o professor perceba que a questão está com problema, o mesmo pode entrar com o formulário de recurso e com isso, o aluno fica dispensado do mesmo, minimizando a quantidade de recursos entregues à coordenação.

Resumidamente, depois de realizados o *Brainstorming* com a coordenação e com o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, *workshops* com os professores, gerados os Mapas de Fluxo de Valor Atual e Futuro, Ciclo PDCA e gráficos de Pareto dos anos de 2014, 2015 e 2016, chegou-se a conclusão que seria realmente uma diminuição de tempo nas confecções dos cadernos de questões. O processo dos cadernos de questões é todo feito por pessoas, sendo deste modo, difícil garantir a redução de 100% dos desperdícios. Assim, identificou-se que o maior desperdício encontrado foi o oitavo desperdício que trata da rejeição as ideias, as observações e a criatividade dos professores.

Segundo Martins et al. (2016 apud Duhigg, 2012), comenta que é fundamental mudar os hábitos. Martins aponta no livro “O poder do hábito” de Duhigg (2012) a seguinte frase: “você não pode eliminar um velho hábito, só pode evitá-lo” (ibidem, p.80). Para Martins, esta seria a fórmula para envolver as pessoas na eliminação de desperdícios, promovendo novas soluções por meio de ciclos PDCA, e não apenas ter como meta transformar os fluxos de valor em enxuto como nas empresas tradicionais.

O ciclo PDCA da Figura 17 foi desenvolvido juntamente com o Mapa de Fluxo de Valor Futuro da Figura 16. Ajudou a verificar um caminho para se atingirem as metas das confecções dos cadernos de questões e a identificar onde cada etapa do processo do Mapa de Fluxo de Valor Futuro foi trabalhada. Segue onde cada etapa de implementação do Mapa de Fluxo de Valor Futuro das confecções dos cadernos de questões dos Provões foram inseridas no ciclo PDCA.

**Figura 17** – Método PDCA e as etapas de implementação do Mapa de Fluxo de Valor Futuro do Provão



Fonte: Autora (2015)

Depois de gerado o Mapa de Fluxo de Valor Futuro e o ciclo PDCA, procurou-se verificar em outros trabalhos que aplicaram o MFVs Atual e Futuro para analisar em percentual se houveram perdas ou ganhos do Tempo de Espera e Tempo de Ciclo. Os percentuais foram calculados pela regra de três simples e direta, do Tempo de Espera Atual pelo Tempo de Espera Futuro e Tempo de Ciclo Atual pelo Tempo de Processamento Futuro de cada trabalho, como mostrado na da Tabela 3.

As equações IV e V mostram o cálculo da regra de três simples e direta:

$$PTE = (TEF/ TEA) * 100 \tag{IV}$$

$$PTC = (TCF/TCA) * 100 \tag{V}$$

Onde:

PTE: Percentual do Tempo de Espera

TEA: Tempo de Espera Atual

TEF: Tempo de Espera Futuro

PTC: Percentual do Tempo de Ciclo

TCA: Tempo de Ciclo Atual

TCF: Tempo de Ciclo Futuro

**Tabela 3** – Percentuais do Tempo de Espera e Tempo de Ciclo dos MFVs Atuais e Futuros dos Trabalhos

<b>Proposta de Trabalhos</b>	<b>Tempo de Espera Atual (TEA)</b>	<b>Tempo de Espera Futuro (TEF)</b>	<b>Percentual do Tempo de Espera (PTE)</b>	<b>Tempo de Ciclo Atual (TCA)</b>	<b>Tempo de Ciclo Futuro (TCF)</b>	<b>Percentual do Tempo de Ciclo (PTC)</b>
Aplicação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor para identificação dos desperdícios do processo produtivo em uma empresa de reciclagem de plástico (HEUSNER et al., 2015).	64.582,3s	35.350,3 s	54,74%	68.528,5 s	68.391,4 s	99,80%
Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas <i>lean</i> em uma empresa calçadista (LIMA et al., 2016).	47.520,0 s	25.920,0s	54,55%	64,4 s	35.4 s	54,97%
Proposta de um modelo de gestão integrada da cadeia de suprimentos: aplicação no segmento de eletrodomésticos (SANTOS et al., 2015).	27.483,840 s	22.913,280 s	83,37%	54.000 s	54.000 s	100%
Abordagem do <i>Lean Office</i> aplicada em um caso prático – análises laboratoriais dos combustíveis (PAGNOSSIN, 2016).	64.080 s	45.900 s	71,63%	38.160 s	37.800 s	99,06%
<b>MÉDIA</b>	--	--	<b>65,9%</b>	--	--	<b>16,46%</b>

Fonte: Autora (2015)

Com base nos autores supracitados, verificou-se que o trabalho realizado no Mapa de Fluxo de Valor Futuro e ciclo PDCA levaram às metas propostas. Ou seja, os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios, uma vez que se reduziu consideravelmente o tempo de espera do corpo técnico e, portanto, conseguiu-se garantir maior qualidade nas confecções dos cadernos de questões para os Provões. Para mais detalhes segue a seção 4.1.3 com a análise da eficiência e eficácia dos MFVs Atual e Futuro.

#### **4.1.3 Análise da eficácia e da eficiência dos processos**

Foram calculados índices para se medir a eficiência e eficácia. Segundo Resende (2012) a eficiência traz a comparação das metas alcançadas com o tempo de execução e os recursos que foram usados e a eficiência esta em otimizar os recursos que são utilizados, tirar o maior proveito deles, ou seja, significa ser eficiente. Nas seções 4.1.3.1 e 4.1.3.2 serão mostrados os cálculos dos indicadores de eficiência e indicadores de Eficácia.

##### **4.1.3.1 Indicadores de Eficiência**

Como já foi dito, para Royer (2016), a eficiência do fluxo de valor é medida pelo Tempo de Ciclo, isto é, quanto menor o Tempo de Ciclo menor o volume de estoques no fluxo de valor e mais eficiente é a empresa, essa visão é do Sistema Toyota. Observando Tabela 4, o Tempo de Ciclo reduziu 10618 minutos para 6958 minutos. A eficácia está na diferença em dias de 2,54 dias, conforme Tabela 5. Outro detalhe importante é que esses 2,54 dias de tempo de ciclo e os 10 dias de tempo de espera, estão divididos em 3 horas e 40 minutos de trabalho por dia e, 5 dias por semana para executar essa e outras demandas da coordenação. Vale ressaltar que dentro dessas 3 horas e 40 minutos, existem ainda 20 minutos de intervalo, ou seja, a quantidade de horas que tecnicamente é trabalhada são 3 horas e 20 minutos.

O mapeamento eficiente do fluxo de valor deve criar uma situação em que seja possível identificar os desperdícios, ou seja, as atividades que não geram valor. Um fluxo de valor é definido como todas as ações necessárias para trazer um determinado produto, serviço ou uma combinação de produtos e

serviços para um cliente (ROCHA, 2014). O MFV apresenta o panorama geral que engloba todo o conjunto, do início ao fim, por onde um produto passa no processo de fabricação ou as experiências de um cliente numa operação de prestação de serviços.

**Tabela 4 – Cálculo da Eficiência**

	Cálculo
Tempo de Ciclo Atual (MFV Atual)	10618 min
Tempo de Ciclo Futuro (MFV Futuro)	6958 min

Fonte: Autora (2015)

#### 4.1.3.2 Indicadores de Eficácia

Para melhor entender a eficácia os dados obtidos com o Mapa de Fluxo de Valor Atual e Futuro foram gerados as Tabelas 5 a 7 como os indicadores de eficácia. A Tabela 5 a seguir, mostra a comparação entre o MFV Atual e Futuro da confecção dos cadernos de questões do Provão; a Tabela 6 mostra a Diferença do Tempo de Ciclo e do Tempo de Espera gerados pelos Mapas de Fluxo de Valor Atual e Futuro das confecções dos cadernos de questões para os Provões e; a Tabela 7 mostram os gastos com professores antes e após o Mapa de Fluxo de Valor.

**Tabela 5 – Comparação entre MFV Atual e Futuro do Provão**

Métricas	MFV Atual	MFV Futuro
Tempo de Ciclo	39069	24669
Tempo de Espera	10618	6958
<i>Lead Time</i>	49687	31627
<b>Agregação de Valor</b>	<b>78,63%</b>	<b>77,99%</b>

Fonte: Autora (2015)

**Tabela 6** – Diferença do Tempo de Espera e de Ciclo dos MFVs Atual e Futuro do Provão

	<b>Tempo de Ciclo</b>	<b>Tempo de Espera</b>
MFV ATUAL	10618 min / 63.708,0 s	39069 min / 23.441,40 s
MFV FUTURO	6958 min/ 42.108,0 s	24669 min / 14.801,40 s
<b>Diferença em Minutos / Dias</b>	<b>3660 min / 2,54 dias</b>	<b>14400 min / 10 dias</b>

Fonte: Autora (2015)

Observou-se também na Tabela 5 que o Valor Agregado, ou seja, a eficiência do MFV Atual e Futuro foram de 78,63% para 77,99, respectivamente. Observou-se uma pequena diminuição de 0,64% na eficiência, como o valor é muito baixo, precisou observar os gráficos de Pareto dos recursos do Provão de professores e aluno para analisar essa perda de eficiência. A mesma se tornou evidente porque é preciso manter um tempo de ciclo do MFV Futuro, em pelo menos 40% ou 50% do que estava no MFV Atual. Devido o processo ser todo manual não foi possível comprometer o tempo de ciclo na confecção dos cadernos de questões.

Analisando o *Lead Time* do MFV Atual de 49687 minutos e o *Lead Time* do MFV Futuro de 31627 minutos da Tabela 6, chegou-se aos seguintes valores referentes aos gastos com o professor para a confecção dos cadernos de questões para o Provão da Tabela 7.

**Tabela 7** – Gastos com professor na confecção dos cadernos de questões do Provão

	<b>Valor em Minutos</b>	<b>Conversão em Horas (H)</b>	<b>Valor Hora/Aula Professor em R\$ (HA)</b>	<b>Gastos com horas do Professor em R\$ (H x HA)</b>
<i>Lead Time</i> do MFV Atual	49687	828,11	30	24.843,3
<i>Lead Time</i> do MFV Futuro	31627	527,12	30	15.813,6
<b>Diferença</b>	<b>18060</b>	<b>300,99</b>	-	<b>9.029,7</b>

Fonte: Autora (2015)

O cálculo do rendimento do professor para confeccionar os cadernos de questões para o Provão é:

$$\text{Rendimentos} = H \times HA$$

(IV)

Observou na Tabela 6 a economia financeira de aproximadamente R\$ 9.029,7 por período, em percentual isso é equivalente a 36,3% de Lucro para empresa, uma vez que, esse funcionário pode dedicar um tempo maior para as outras avaliações sem comprometer a qualidade da confecção dos cadernos de questões.

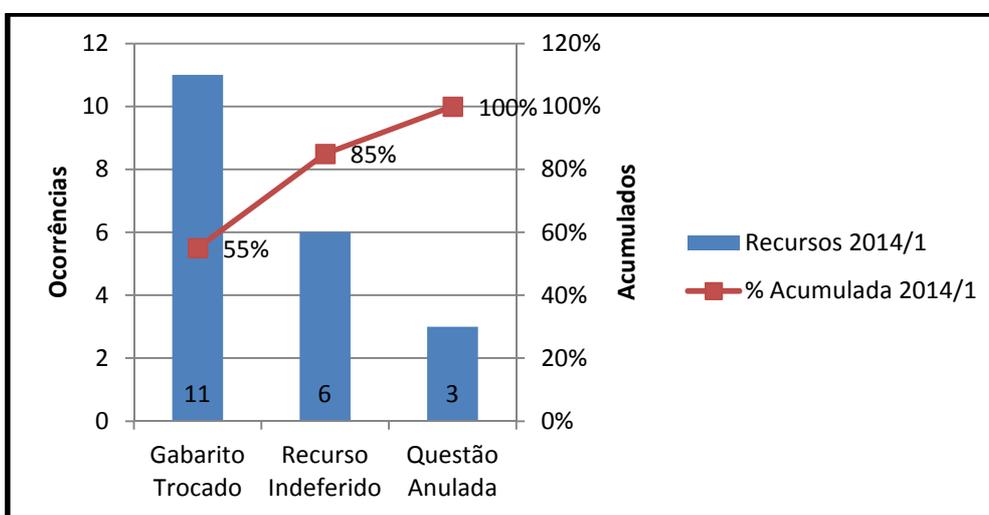
Vale lembrar o que foi dito anteriormente da existência de quatro processos que reduziram seu tempo de ciclo em 50%, são eles: processo “Revisão 1”, processo “Revisão 2” e processo “Revisão 3” e, além disso reduziu-se também em 50% o tempo da Comissão da Qualidade para revisar os cadernos de questões. Como visto na Tabela 5, essa redução de tempo de ciclo refletiu em 2,54 dias de trabalho, ou seja, em desperdício de tempo que não agrega valor aos processos supracitados.

E, para mostrar a análise de melhorias que fazem parte da eficácia dos cadernos de questões do Provão, foi utilizado o gráfico de Pareto retirados dos

recursos dos professores e alunos, onde eles puderam comprovar que a perda de 0,64% de agregação de valor não comprometeu a qualidade dos cadernos de questões do Provão. Depois de gerado os gráficos, foram feitas as análises por ano do que ocorreu nas confecções dos cadernos de questões dos Provões, pois o novo modelo não poderia comprometer o produto final que são os cadernos de questões do Provão aplicados para os alunos.

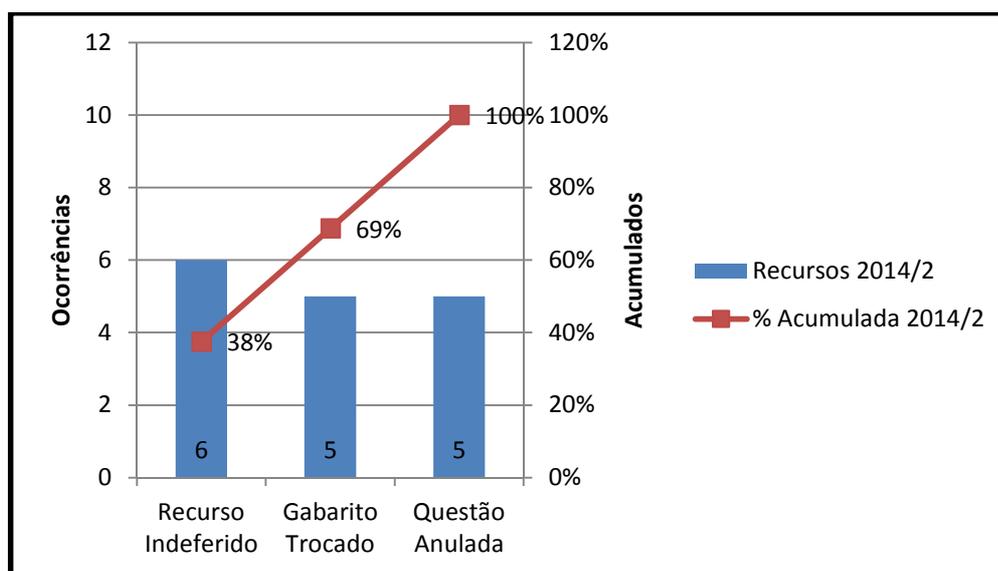
Os gráficos 3 e 4 foram extraídos dos recursos do Provão no ano de 2014, quando se implantou pela primeira vez o Mapa de Fluxo de Valor Futuro.

**Gráfico 3 – Recursos do Provão do semestre de 2014/1**



Fonte: Autora (2015)

**Gráfico 4 – Recursos do Provão do semestre de 2014/2**



Fonte: Autora (2015)

Nos gráficos 3 e 4, observou-se um equilíbrio de recursos indeferidos e questões anuladas, o que indicou que se estava levando muito tempo nas etapas de 3 à 5 que vai dos professores elaborarem as questões e enviar ao professor responsável até a primeira revisão retratado na Figura 11. Com a redução de 50% desses tempos, continuou-se com a mesma qualidade de antes e ainda ganhou-se mais tempo para revisões do professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, da Comissão de Qualidade e dos professores que elaboraram as questões que compõem os cadernos de questões.

No período de 2014/1 reuniu-se diretor e coordenadores onde decidiram que fossem entregues as questões para o Provão antes do recesso do meio do ano e, observou-se o cansaço dos professores por estar no final de período e, conseqüentemente a rejeição da ideia dos professores por já ter passado por todo um período e ainda ter que se comprometer com atividades do período seguinte, essa mudança levou a rejeição das ideias por parte de alguns professores o que ocasionou um aumento pouco mais significativo em gabaritos trocados levando a direção em repensar na data de envio das questões.

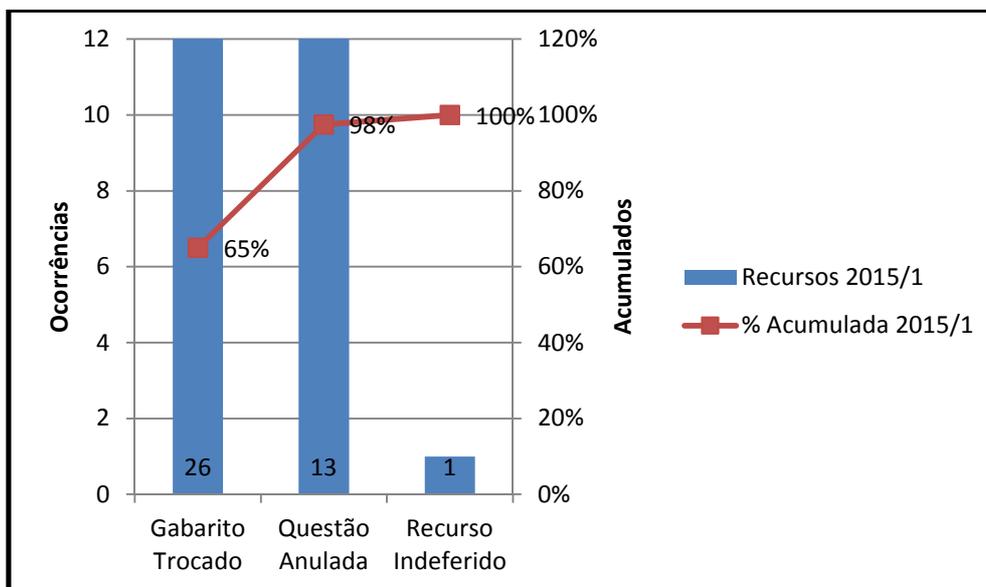
Como a instituição preocupasse com a satisfação dos professores que reflete diretamente na satisfação dos alunos e, querendo ou não, a troca de gabarito gera para o aluno um recurso que ele deve entrar para pedir a alteração e também gera o recálculo de pontuação onde, esse recálculo aumenta a nota do aluno que acertou a questão e diminuir a nota daquele aluno que errou a questão. Logo, no período de 2014/2 a direção reuniu-se novamente com os coordenadores e decidiram que as questões ficaram para serem entregues no primeiro mês de aula, por ser o momento de planejamento dos professores e, ainda não estão em período de avaliações com os alunos, onde é o momento mais corrido e cansativo.

Hoje, a entrega no primeiro mês das questões do provão se tornou institucional e está no calendário acadêmico da instituição de ensino em pesquisa.

Notou-se com as experiências dos anos anteriores a 2014 com relação a entrega do Provão acontecer no meio do período, um grande atraso na entrega das questões por parte dos professores por estarem envolvidos com trabalhos, seminários, avaliações parciais e institucionais e acabavam deixando para enviar muito próximo da realização dos Provões, que ocasionam muitas revisões do professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões.

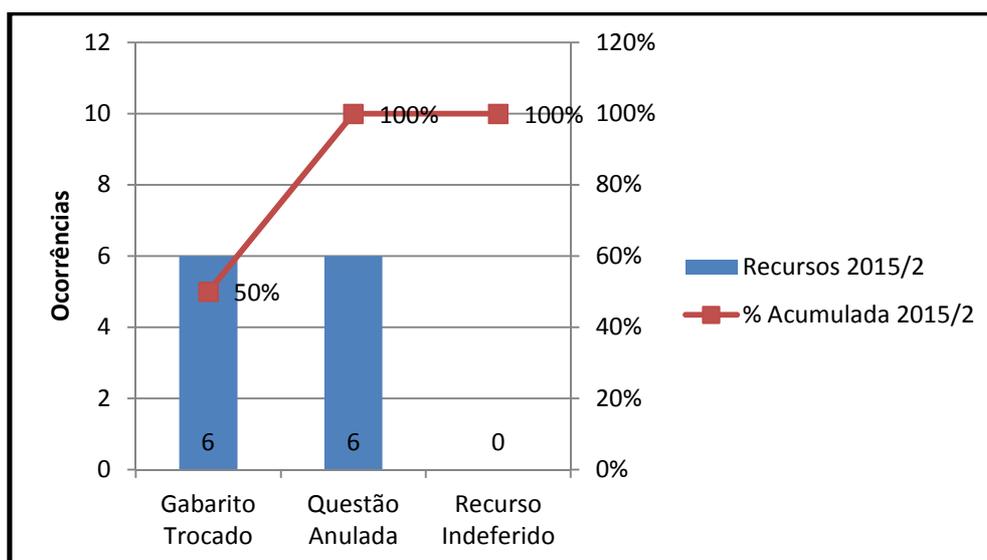
No ano de 2015, foi identificado nos requerimentos de recursos dos professores e alunos, o desperdício 8, ou seja, o desperdício humano deve ser trabalhado ao longo do período. Os Gráficos 5 e 6, mostram os resultados dos recursos dos Provões.

**Gráfico 5 – Recursos do Provão do semestre de 2015/1**



Fonte: Autora (2015)

**Gráfico 6 – Recursos do Provão do semestre de 2015/2**



Fonte: Autora (2015)

Conforme Gráfico 5, houve novamente o aumento de gabaritos trocados e questões anuladas. Nesse ano, houve a saída do professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões e a entrada de um novo professor responsável pelas análises. Talvez essa mudança ocasionou o aumento de gabaritos trocados e questões anuladas, precisaria de mais uma troca de professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões, para a hipótese levantada seja comprovada.

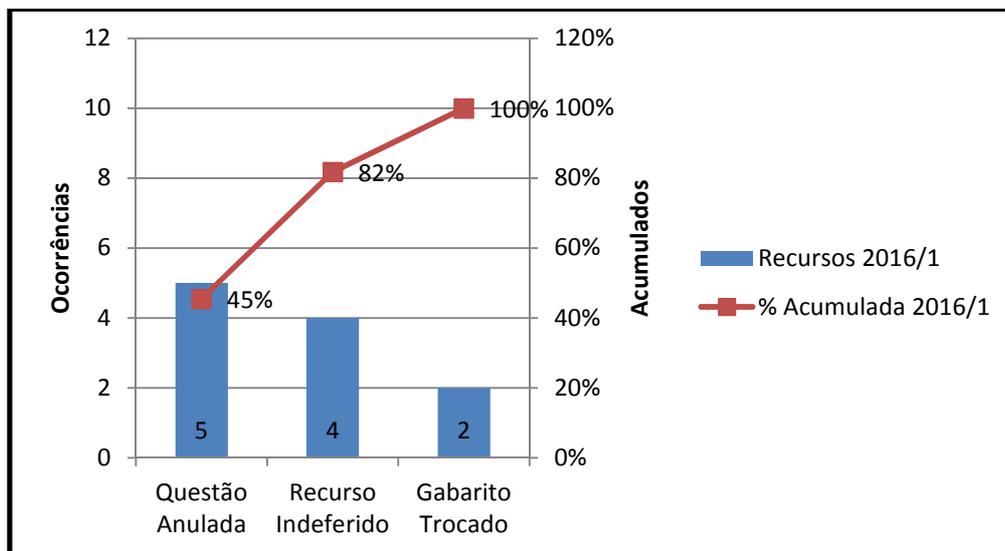
Para o período de 2015/2, foi mostrado ao novo professor responsável pelos cadernos de questões o Mapa de Fluxo de Valor Futuro e o ciclo PDCA, para trabalhar nas confecções dos cadernos de questões dos Provões. Com isso, observou-se um ganho mensurável de questões anuladas e trocadas, conseguindo dessa forma garantir a qualidade dos serviços prestados aos professores e alunos.

E para finalizar, observa-se no Gráfico 7 do período de 2016/1, que a média de Questões Anuladas e Gabaritos Trocados teve uma pequena queda comparado com o período de 2015/2, como trabalha-se com seres humanos, sempre haverá essa pequena oscilação dos recursos dos professores e alunos.

No ano de 2016, foi apenas analisado o semestre de 2016/1 e 2016/2 que obteve o resultado dos Gráficos 7 e 8. Observado os gráficos, nota-se que houve um equilíbrio com o período de 2015/2 em relação a gabaritos trocados

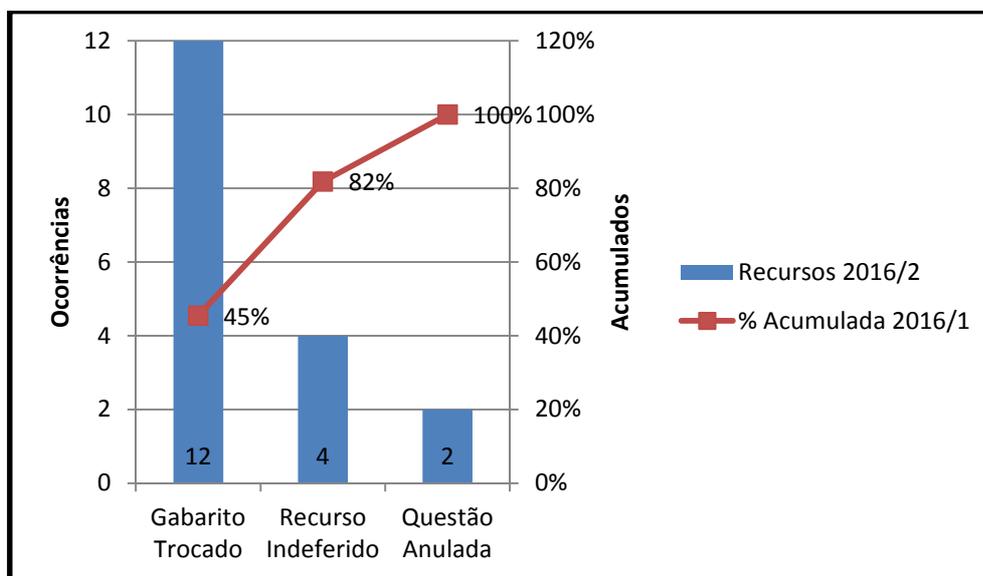
e questões anuladas, os recursos indeferidos aumentaram de zero para quatro nos dois semestres, mas é um resultado que não afeta diretamente o processo, é um resultado que afeta diretamente o conhecimento do aluno sobre determinado assunto.

**Gráfico 7 – Recursos do Provão do semestre de 2016/1**



Fonte: Autora (2016)

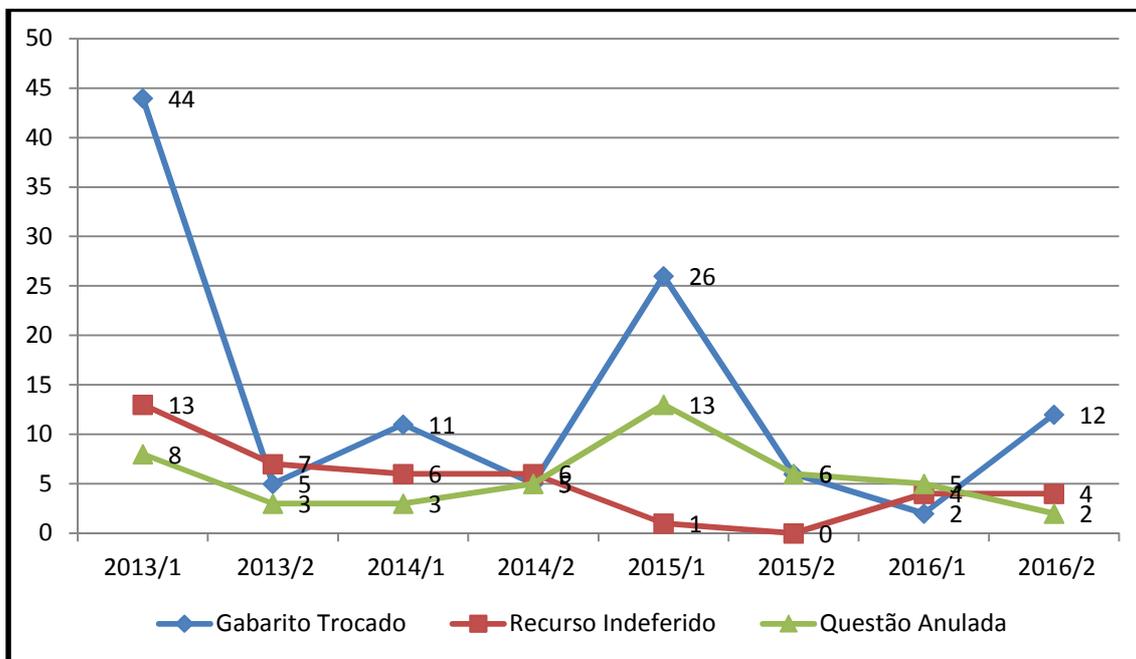
**Gráfico 8 – Recursos do Provão do semestre de 2016/2**



Fonte: Autora (2016)

O Gráfico 9, apresenta uma visão geral dos recursos dos Provões dos últimos quatro anos, onde teve-se uma visão do que ocorreu nesses anos, mostrando os ganhos e perdas com a implantação do Mapa de Fluxo de Valor Futuro e ciclo PDCA.

**Gráfico 9** – Recursos dos Provões dos últimos 4 anos



Fonte: Recursos dos alunos/professores de 2013 à 2015

O que se percebeu no Gráfico 9 é que continuaram estáveis os requerimentos dos recursos dos professores e alunos a partir dos anos de 2014 para frente. Considera-se o ano de 2014 como marco, pois foi quando começou a pesquisa, antes disso os dados foram apurados do que já existia na coordenação do referido curso de Ciência da Computação. Como já falado anteriormente, o desperdício ligado ao fator humano é que ocasionou essas evidências nos recursos dos Provões. Entretanto, em ganho nas confecções dos cadernos de questões foram notoriamente vista, tendo ganhado até 50% do trabalho desenvolvido pelos professores que elaboram as questões e principalmente pelo professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões dos Provões.

As análises dos recursos foram para garantir que a redução de tempo nas confecções dos cadernos de questões dos Provões, não iria gerar maiores

problemas para professores e alunos quando aplicadas, trazendo insatisfação para ambas as partes.

Em seguida, observou também em 2015/2 que houve uma queda em questões anuladas, porém no período de 2015/1 acentuou-se e como comentado anteriormente, talvez tenha sido ocasionado pela mudança de professor responsável em analisar as questões e confeccionar os cadernos de questões, e como tido anteriormente não há como afirmar que foi realmente a troca de professor, teria que existir mais uma troca de professor para evidenciar o ocorrido.

Com relação à troca de gabarito, que é o problema menor, pois não faz com que a questão seja anulada e revertida ponto para o aluno, também no período de 2015/1, houve um aumento significativo, e logo em seguida, uma melhora de um pouco mais de 50%, no período de 2015/2, uma vez que reduziu de 13 questões trocadas para 6 questões trocadas.

Com o levantamento dos recursos dos professores e alunos, notou-se que no ano de 2015 existia um grupo pequeno de três professores que estavam tornando-se reincidentes em anular questões. De uma forma sistemática, o professor responsável pelas confecções dos cadernos de questões dos Provões, analisou com mais atenção esse grupo de professores e, com isso observou-se que a quantidade de questões anulada por eles tendeu-se a quase zero ou quase zero.

Outro ponto notado pela coordenação do curso foi que esses professores não são novos na casa e conhecem bem o processo do Provão, sonda-se a ideia de rejeição da ideia, mas para afirmar precisaria acontecer outro fato em comum com professores veteranos para se concretizar a hipótese.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A elaboração desta dissertação de mestrado teve como proposta utilizar o conceito enxuto para otimizar o processo da confecção dos cadernos de questões de uma Avaliação Unificada intitulada Provão, para alunos de ensino superior do Curso de Ciência da Computação de uma instituição privada. Os conceitos enxutos utilizados foram à aplicação do Mapa de Fluxo de Valor (MFV), para a implementação de um fluxo de valor enxuto na confecção dos cadernos de questões, além das ferramentas da qualidade tais como: PDCA, gráfico de Pareto, Gráfico GUT e fluxograma na vertical. Essas ferramentas ajudaram a analisar a melhoria do processo dos cadernos de questões, a eficácia do trabalho em equipe dos professores para confeccionar as questões e, a eficiência dos resultados após MFV Futuro. Essa avaliação é aplicada para preparar o aluno para o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE.

A vantagem de utilizar MFV está em proporcionar uma fácil visualização dos problemas que existem no processo produtivo e além de conta com a participação de todos da cadeia de valor para a eliminação destes desperdícios com base nos métodos da manufatura enxuta. Porém, uma das desvantagens de se utilizar somente o MFV é que as análises são feitas considerando-se dados predeterminados, ou seja, não possuem a característica aleatória (Silvia, 2013).

A ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor mostrou-se um método com resultados muito positivos na análise do fluxo dos processos para a confecção dos cadernos de questões para o Provão. É um método que, se bem executado, consegue abranger todos os processos que tem interface com o fluxo analisado, ajudando no diagnóstico de desperdícios. Após o mapeamento do fluxo de valor de um determinado processo, vários problemas podem ser encontrados e, um dos problemas observados foi a quantidade de tempo que

estava sendo demandados para as revisões das questões e pela Comissão de Qualidade. A priorização da resolução dos problemas e o planejamento das ações para essas revisões são etapas tão importantes para a implementação do estado futuro desejado e para a análise do fluxo em si.

Com base no estudo foram enxugadas algumas etapas do processo, mas o ponto principal do conceito enxuto foi aplicado nas três revisões realizadas nos cadernos de questões e no tempo de revisão da Comissão de Qualidade onde redesenhou-se as quatro etapas do processo com a redução de 50% do tempo. Outro ganho notório em todos os processos foi no tempo de espera que passou de 10.618 minutos para 6.958 minutos e o tempo de ciclo de 39.069 minutos para 24.669 minutos, equivalente há 2,54 dias e 10 dias respectivamente. Ressalta-se que o professor que confecciona os cadernos de questões para o Provão, tem por dia 3 horas e 20 minutos e, existem outras atividades paralelas acontecendo com as confecções dos cadernos de questões.

Notou-se com o cálculo da diferença percentual do Tempo de Ciclo dos Mapas de Fluxo de Valor Atual e Futuro de 0,64%, como a perda foi menos de 1%, não agregou valor que pudesse ocasionar desperdícios no Mapa de Fluxo de Valor Futuro.

Essa forma de trabalho semestral de aplicar uma avaliação unificada para os alunos, tem trazido êxitos no ENADE. O curso de Ciência da Computação já passou por 2 ENADE, e no ano de 2017 irá para o terceiro ENADE. O curso tem se mantido nos padrões exigidos pelo ENADE exigido pela MEC, que é no mínimo nota 3 e no máximo nota 5.

Para melhoras futuras do processo de confecção dos cadernos de questões, a instituição de pesquisa que pertence a uma rede de universidades, já está procurando outras formas de preparar os alunos para o ENADE em parceria com outras faculdades do Brasil que pertence à mesma rede de ensino. Nesse semestre de 2016/2, contrataram uma empresa para gerar questões estilo ENADE e avaliar os alunos de toda a rede de ensino que irão passar pelo ENADE nos anos de 2017 e 2018. Essa avaliação é on-line e irá ser computado o nível de ensino e aprendizagem de todos os alunos que pertence à rede de ensino da instituição em estudo. Além disso, já existem estudos pedagógicos para analisar a linha de construção das questões para o

ENADE e, posteriormente preparar os professores para melhorar a qualidade das questões da Avaliação Unificada.

Mas ainda assim, a rede de ensino não está pensando como será o processo da construção dos cadernos de questões, deixando ainda o processo todo manual. Entretanto, propus que fosse gerado um sistema para que os professores pudessem criar um banco de questões de suas disciplinas e, a coordenação do Curso de Ciência da Computação propôs como desafio em um Trabalho de Conclusão de Curso para um grupo de alunos, onde desenvolverão um sistema para gerar os cadernos de questões, seguindo os passos do Mapa de Fluxo de Valor Futuro gerado nessa dissertação. O sistema se encontra finalizado e no semestre de 2017/1 pretende-se trabalhar o aplicativo.

Espera-se que após o desenvolvimento do sistema, possamos propor como uma ferramenta que ajudará a otimizar e melhorar o processo das elaborações e revisões dos cadernos de questões, uma vez que, quando o professor coloca no sistema uma questão, a mesma irá para a coordenação para ser aprovada ou reprovada. Outra vantagem do sistema é que o professor além de inserir questões objetivas, poderá inserir questões discursivas, e utilizar essas questões para suas aulas, seja para exercícios ou para avaliar o aluno em alguma etapa do processo ensino aprendizagem.

No semestre de 2016/2, os cursos que irão passar pelo ENADE nos anos de 2017 e 2018, já iniciaram essa nova modalidade de avaliação com as turmas denominadas “Turma ENADE”, e espera-se que no semestre de 2017/1 todas as turmas exceção 1º e 2º períodos de Bacharel e, permanece o 8º período sem a realização da avaliação por serem formandos e estarem na fase de desenvolvimento do TCC. Essa regra de exceção com os alunos que estão no início do período do curso de bacharel foi adotada para todos os cursos da referida IES, pelo fato de serem alunos que ainda estão no processo inicial do curso e, em processo de formação acadêmica de nível superior.

O Integra vem ser uma avaliação com características diferentes do Provão, primeiramente começa com a redução das quantidades de questões de 50 para 25 questões, essa redução foi devido nova modalidade de avaliação

possuir questões discursivas, além de questões de conhecimento geral, afinal o ENADE também trabalha com esses dois tipos de questões quando está avaliando o curso da IES. Outro diferencial do Integra para o Provão é o fato de não trabalhar somente com questões do período corrente. O Integra vem com o diferencial do professor da disciplina poder colocar questões discursivas que envolvam conhecimentos dos períodos passados. O Integra possui as seguintes quantidades de questões:

- 2 ou 3 questões de conhecimento geral;
- 2 ou 3 questões objetivas da disciplina ;
- 1 questão multidisciplinar discursiva da disciplina;
- 1 questões interdisciplinar discursiva envolvendo 2 ou 3 disciplinas do período.

Falando dos trabalhos relacionados, observou-se a não preocupação em avaliar as questões que estão sendo aplicadas para os alunos, mas sim desempenho dos candidatos nas avaliações. Como a coordenação de Ciência da Computação se preocupa com as questões que estão sendo elaboradas pelos professores, o sistema que será desenvolvido por um grupo de aluno, fará que o professor coloque o nível de dificuldades da questão (fácil, médio e difícil). Essa etapa de nível de dificuldade nada mais é que a primeira revisão feita pelo professor que confecciona os cadernos de questões e que foi desenhado no MFV atual e futuro dessa dissertação. A proposta é balancear as questões em 20% nível fácil; 40% nível médio; e 40% nível difícil.

Por fim, utilizar o conceito enxuto para otimizar o processo de confecções dos cadernos de questões, ajudou a visualizar os desperdícios de tempos em algumas etapas do processo através do MFV atual, com isso redesenhou-se no MFV futuro e verificou-se que a otimização não trouxe prejuízos e nem tão pouco desperdícios que pudesse atrasar o processo das confecções dos cadernos. Concluiu-se que o estudo atingiu seus objetivos, visto que foi possível compreender o processo da confecção do Provão e propor melhorias com foco na eficiência e eficácia.

Sugestões para trabalhos futuros:

1. Aplicar o Mapa de Fluxo de Valor Futuro em uma instituição Estadual ou Federal: verificar com será os resultados dos cálculos da eficiência e eficácia, observar o comportamento dos professores.
2. Implementar o novo Mapa de Fluxo de Valor das Figuras 18 e 19: analisar a nova modalidade de avaliação intitulada Integra, utilizando o aplicativo desenvolvido pelos alunos do curso de Ciência da Computação.

A Figura 18 mostra o Mapa de Fluxo de Valor para submissão e aprovação das questões que irão compor o banco de questões e a Figura 19 mostra o Mapa de Fluxo de Valor para a confecção dos cadernos de questões para o Integra. Vale ressaltar que, quando implantado os referidos MVFs, poderão sofrer mudanças em alguma parte do processo ou até mesmo a inclusão de novo(s) processo(s) se assim achar necessário.

O Quadro 14 mostra o significado dos processos do Mapa de Fluxo de Valor; o Quadro 15 mostra o significado dos lotes da Figura 18 e; o Quadro 16 mostra o significado dos lotes da Figura 19.

**Quadro 14** – Significados dos processos dos MFVs

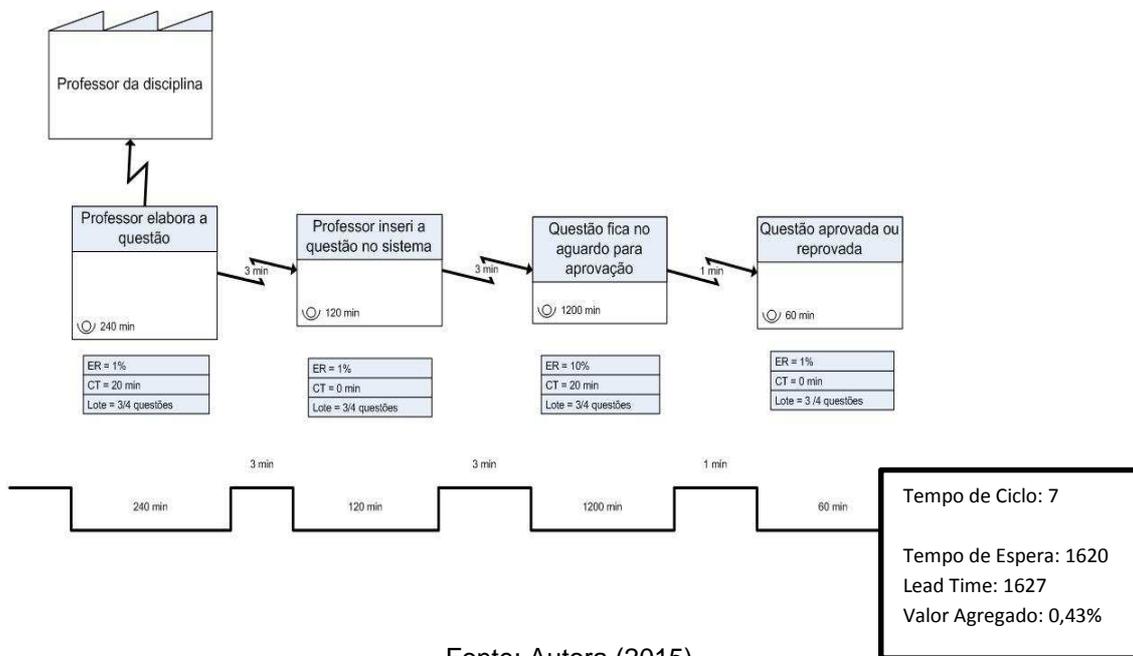
<b>Processo</b>	<b>Significado</b>
ER	Taxa de Erro (falha)
CT	Tempo de Esclarecimento (perguntas, pesquisas e reclamações)
Lote	Tamanho do Lote (número de pedidos)

Fonte: Autora (2015)

**Quadro 15** – Significados dos Lotes do MFV para confecção das questões do Integra

Lote	Significado
3/4	Quantidades de questões por disciplina

**Figura 18** – Mapa de Fluxo de Valor Futuro para submissão de questões do Integra



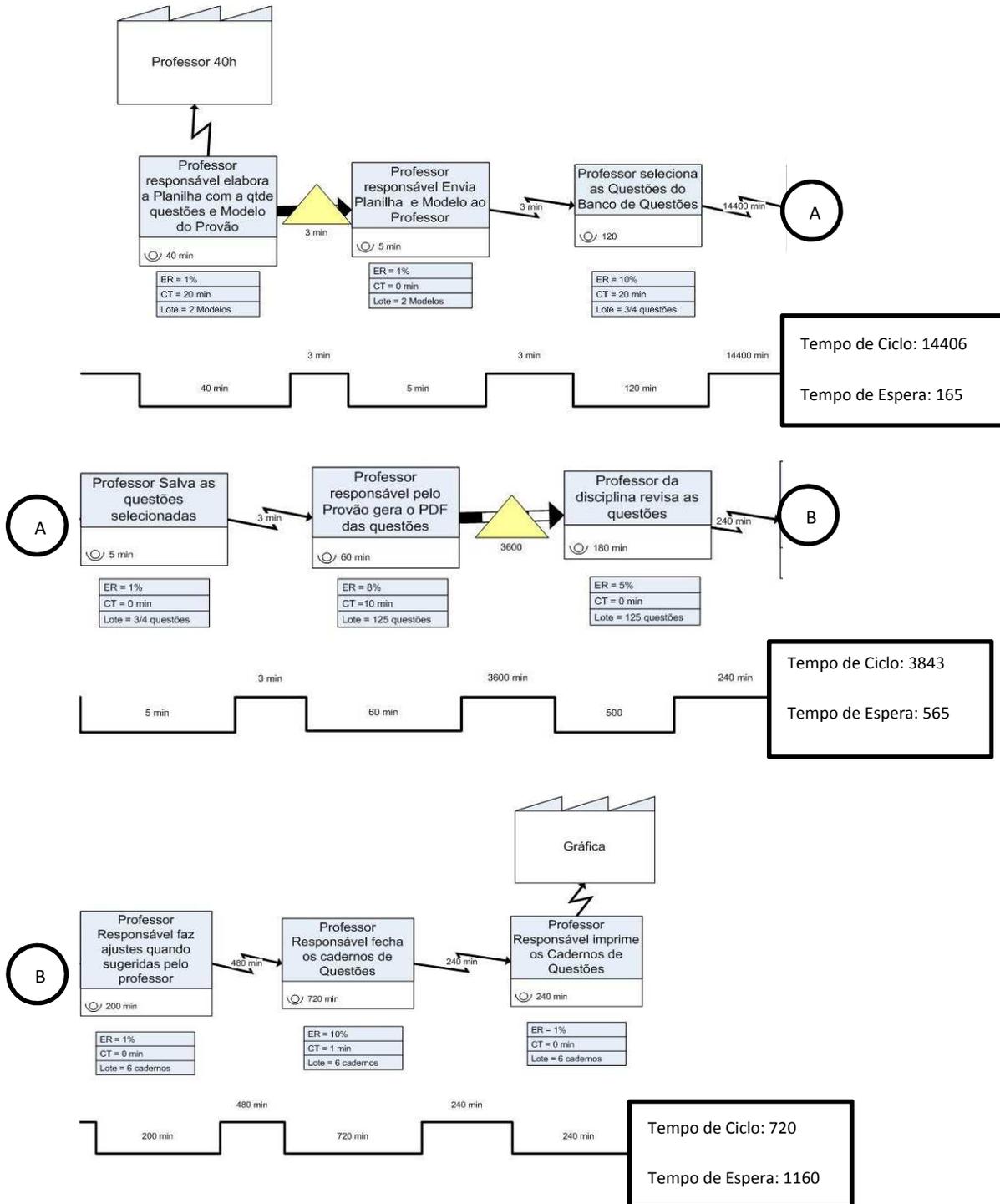
Fonte: Autora (2015)

**Quadro 16** – Significados dos Lotes do Mapa de Fluxo de Valor

Lote	Significado
2	Planilha com quantidade de questões do Provão e modelo do Provão enviado por e-mail aos professores
3/4	Quantidades de questões por disciplina
5	Quantidade de cadernos confeccionados
125	Quantidade de questões impressas e quantidade de questões revisadas pela Comissão de Qualidade.

Fonte: Autora (2015)

**Figura 19** – Mapa de Fluxo de Valor Futuro da confecção dos cadernos de questões do Integra



Fonte: Autora (2015)

- Total do Tempo Ciclo (TCT):  $14406 + 3843 + 720 = 18969$  minutos

- Total do Tempo de Espera (TET):  $165 + 565 + 1160 = 1890$  minutos

- **Total do Lead Time (TLT)** foi cálculo pela somatória do TET + TCT: 1890 + 18969= **20859minutos**

- **Valor Agregado:**  $TCT/TLT = 0,7863 * 100 = 90,93 \%$

Com a implantação do novo sistema e mapa de fluxo de valor espera-se que possa contribuir para:

- O Aumento da taxa agregação de valor das atividades, ou seja, um melhor aproveitamento do tempo;

- Simplificação do processo (eliminação de várias etapas desnecessárias);

- Criar mais valor com menos trabalho reduzindo o número de atividades atreladas e o aumento da taxa de agregação de valor;

- Redução do tempo de entrega ao professor (lead time);

- Aumento da produtividade das atividades;

- Redução de erros;

- Redução e/ou eliminação dos desperdícios ligados ao fluxo de processo;

- Diminuição de custos;

- Diminuição de mão-de-obra desnecessária;

- Melhoria da qualidade dos processos.

## REFERÊNCIAS

- 10 lições da Finlândia para a educação brasileira.** Revista Exame. Editora Abril S.A, 2013. <<http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/10-coisas-que-a-finlandia-pode-ensinar-ao-brasil>>. Acesso em: 20 de jun de 2016.
- 7 Desperdícios.** GH Representação – Consultoria e Treinamento. <<http://www.gh.ind.br/7-disperdicios.html>>. Copyright © 2011. Todos os Direitos Reservados. Acesso em: 20 de jun. de 2016.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico.** 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ANDRADE, M. O. **Representação e Análise de Cadeias de Suprimentos: Uma proposta baseada no Mapeamento de Fluxo de Valor.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.
- AZEVEDO, G. **Relatório mostra os principais desafios do país na área educacional – Menos de 10% dos alunos sabem o adequado em matemática. País tem 1,7 milhão de jovens de 15 a 17 anos fora da escola.** Publicado em 02/07/2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/07/relatorio-mostra-os-principais-desafios-do-pais-na-area-educacional.html>>. Acesso em 05 de jul de 2015.
- BRASÃO, C. **Você sabe analisar e resolver problemas? Ciclo PDCA.** Disponível em: <<https://blogpegg.wordpress.com/2011/03/14/voce-sabe-analisar-e-resolver-problemas-17/>>. Acesso em: 15 de out de 2015.
- Brasil ocupa 60ª posição em ranking de educação em lista com 76 países. Em primeiro lugar está Cingapura, seguido de Hon Kong e Coreia do Sul. Na última posição do ranking está Gana.** <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2015/05/brasil-ocupa-60-posicao-em-ranking-de-educacao-em-lista-com-76-paises.html>>. Acesso em: 20 de jun. de 2016.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** 8.ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- Causa Operária Online. **Destruição do ensino – 50% dos universitários são analfabetos funcionais.** 19 de fevereiro de 2014 às 05:16 Pm. Disponível em: <<http://www.pco.org.br/educacao/50-dos-universitarios-sao-analfabetos-funcionais/aeaj,i.html>> Acesso em: 15 de jun de 2015.
- CHAN, I; TAMI, J. Os desafios da Educação brasileira em números. **Quais são os principais problemas a serem enfrentados e como superá-los.** Disponível em: <[118](http://educarparacrescer.abril.com.br/indicadores/educacao-brasileira-</a></p></div><div data-bbox=)

- numeros-850741.shtml>. Acesso em: 15 de jun de 2015.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: 2004.
- CURY, A. **Organização é métodos: uma visão holística**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- DAFT, R. **Organizações: teoria e projetos**. 2ª ed. São Paulo, Cengage, 2008.
- DEMING, W. E. **A nova economia para a indústria, o governo e a educação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- Diagrama de Pareto**. <<http://www.portalaction.com.br/estatistica-basica/15-diagrama-de-pareto>>. Acesso em: 20 de jun. de 2016.
- ELIAS, S. J. B.; OLIVEIRA, M. M. de; TUBINO, D. F. **Mapeamento do Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso**. ADMPG: Gestão Estratégica, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, p.2-10, 2011. Disponível em: <<http://www.admpg.com.br/revista2011/artigos/5.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2016.
- EVANGELISTA, C. S.; GROSSI, F. M.; BAGNO, R. B. **Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, Minas Gerais, v. 5, n. 1, p.462-471, 2013.
- FARIA, C. **Diagrama de Pareto**. Disponível em: <[http://www.infoescola.com/administracao/\\_diagrama-de-pareto/](http://www.infoescola.com/administracao/_diagrama-de-pareto/)>. Acesso em: 17 de out de 2015.
- FERNANDES, N. F.; COSTA, L. S. **Gestão da qualidade: estudo de caso em uma empresa do ramo imobiliário da cidade de Pelotas**. Revista Eletrônica Academicus – Volume 03, Número 03 1 Universidade Federal de Pelotas. 2015.
- FERREIRA, A.; SANTOS, L. N. dos. **Mapa de fluxo de valor - estudo de caso em uma indústria metalúrgica**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN 1808-0448 / v. 12, n. 03: p. 216-235, 2016 D.O.I.: 10.3895/gi.v12n3.4079. Revista Gestão Industrial. 2016.
- FISCH, R. G.; RAU, Monique; NETO, A. I. **Análise Comparativa do uso do Mapeamento de Fluxo de Valor aplicado na Indústria Mecânica e na Construção Civil**. V Congresso de Sistemas LEAN 17 e 18 de julho de 2015 – UFSC – Florianópolis, SC. 2015.
- GHINATO, P. Publicado como 2º. cap. Do Livro **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. Da UFPE, Recife, 2000.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

- GODOY, A. L. de. **Gráfico de Pareto**. Disponível em: <<http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Gestao-da-Qualidade/grafico-de-pareto.html>>. Acesso em: 17 de out de 2015.
- GODOY, M. H. P. C. **Brainstorming**. Belo Horizonte. Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- GUIMARÃES, L. da S.; CARVALHO, J. D. A.; MEDEIROS, H. da S.; SANTANA, A. F. B. **A utilização do Diagrama de Identificação de Desperdícios em substituição ao Mapa de Fluxo de Valor: Estudo de caso em uma fábrica de concentrados de refrigerantes**. V Congresso de Sistemas LEAN 17 e 18 de julho de 2015 – UFSC – Florianópolis, SC. 2015.
- HEUSNER, R.; AMARAL, M. G. R.; SILVA, L. R.; ZACCARIA, R. B.; SANTOS, N. C. **Aplicação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor para identificação dos desperdícios do processo produtivo em uma empresa de reciclagem de plástico**. Revista de Administração do Sul do Pará (REASP) – FESAR – v. 2, n. 3, Set/Dez – 2015. Página 48. Acesso em: 15 de jun de 2016.
- IDOETA, P. A. **Oito coisas que aprendi com a educação na Finlândia**. BBC Brasil em São Paulo, 2015. <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150807\\_finlandia\\_professores\\_brasileiros\\_pai](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150807_finlandia_professores_brasileiros_pai)>. Acesso em: 20 de jun de 2016.
- IDRIS, A.; Saadi, T.; Edris, B.; Sawaf, B.; Mhd. Zakaria, I.; Alkhatib, M.; Turk, T. **Self-reported study habits for enhancing medical students' performance in the National Medical Unified Examination**. © 2016 Avicenna Journal of Medicine | Published by Wolters Kluwer – Medknow. Disponível em: <<http://www.avicennajmed.com>>. Acesso em: 21 de jul. de 2016.
- IMAI, M. *Kaizen Institute*. 2010. **KAIZEN: Baixando os custos e melhorando a qualidade**. Disponível em: <http://br.kaizen.com/artigos-e-livros/artigos/kaizen-baixando-os-custos-e-melhorando-a-qualidade.html>. Acesso em: 22 de fev de 2015.
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Manual do ENADE**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 06 jan. 2015.
- Instituto Paulo Montenegro e Ação Educativa mostram evolução do alfabetismo funcional na última década**. Disponível em: <[http://www.ipm.org.br/ipmb\\_pagina.php?mpg=4.02.01.00.00&ver=por](http://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.02.01.00.00&ver=por)>. Acesso em: 15 de jun de 2015.
- KAPPES, J. J. **Aplicação dos conceitos de manufatura enxuta na produção de bens de capital sob encomenda: um estudo de caso de um produto do setor 120 etalomecânico**. Florianópolis: UFSC.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – POSMEC, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2011.

KLASSMANN, A. B.; et al. Percepção dos funcionários dos riscos e perigos nas operações realizadas no setor de fundição. *Estudos Tecnológicos*, v. 7, n. 2, 2011.

LAREAU, W. ***Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage***. USA: ASQ Quality Press, 2003.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Léxico *lean*: glossário ilustrado para praticantes do pensamento *lean***. São Paulo: *Lean Institute* Brasil, 2011.

LIBÂNEO, José C. OLIVEIRA, Joao F. de; TOSCHI, Mirza S. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. 10ª ed. São Paulo. Cortez. 2012.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, D. F. S.; ALCANTARA, P. G. F.; SANTOS, L. C.; SILVA, L. M. F. e; SILVA, R. M. **Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas *lean* em uma empresa calçadista – Value stream mapping and simulation for implementation of lean manufacturing practices in a footwear company**. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v. 16, n. 1, p. 366-392, jan/mar. 2016. Acesso em: 15 de jun. de 2016.

LONGO, Rose Mary Juliano. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. In: **Seminário sobre gestão da qualidade na educação: em busca da excelência**, 1995, São Paulo. Texto para discussão n. 397. Brasília, 1996. Disponível em: <[http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0397.pdf](http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0397.pdf)>. Acesso em: 20 de jun. de 2016.

MACHADO, C. M. L. **Ferramenta Computacional para Apoio à Minimização dos Desperdícios do Processo Produtivo**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Área de Concentração em Controle e Otimização de Processos Industriais. Santa Cruz do Sul. 2014.

MAIA, L.C.; ALVES, A. C.; LEÃO, C. P. ***Sustainable Work Environment with Lean Production in Textile and Garment Industry***. In: ***International Conference on Industrial Engineering and Operations Management***, Portugal, 2012.

MARTINS, C. F.; RÖSE, A. S.; BROGNOLI, A. C.; LIMA, M. B. P. e; BARDDAL, R. **Kata de melhoria: desenvolvendo habilidades para resolver problemas e aprender de forma sistemática no SESI Santa Catarina: uma aplicação *Lean* na área de Segurança e Saúde do**

- Trabalho.** Journal of Lean Systems, 2016, Vol. 1, Nº 2, pp. 107-121. Acesso em: 15 de jun. de 2016.
- MARTINS, R. **O que é PDCA?** Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/o-que-e-pdca/>>. Acesso em: 15 de out de 2015.
- MAXIMIANO, A.C.A. **Fundamentos da Administração.** 2ª ed. Editora Atlas, 2007.
- MEDEIROS, C. H. A. C. **Um Modelo de Gestão de Risco para o Controle do Desempenho das Ações de Segurança em Barragens, utilizando a Técnica da Matriz GUT e Método 5W2H.** In: XXIX Seminário Nacional de Grandes Barragens. Porto de Galinhas: Comitê Brasileiro de Barragens, 2013.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção:** uma abordagem Integrada ao Just-in-time. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- MONTEIRO, A. R. Finlândia: um Sistema de Educação Admirável. Dissertação (Mestrado) Unisul, Tubarão. Acesso em: 20 de jun. de 2016.
- MORAES, R. R. A. **Educação hoje: Reflexões críticas.** Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.com/educacao/%20educacao- hoje.htm>>. Acesso em: 15 de jun de 2015.
- NASCIMENTO, L. de O. **Fatores que influenciam a flexibilidade da produção de veículos comerciais Guaratinguetá.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Campus de Guaratinguetá. 2016.
- NOGUEIRA, M. A. A. **Implementação da Gestão da Produção Lean: Estudo de Caso.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. 2010.
- NOGUEIRA, R. J. C. C. **Estratégias Gerenciais e o Fluxo de Valor: Estudo no Sistema Público de Ensino a Distância.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Departamento De Ciências Administrativas. Belo Horizonte – MG. 2014.
- OHNO, T. **Toyota Production System: beyond large-scale production,** 1<sup>st</sup> edn. Portland, OR: Productivity Press; 1988.
- OLIVEIRA, D. P. R. de. **Sistemas, Organização & Métodos.** 17 ed. São Paulo: Atlas.
- OLIVEIRA, E. B. **Gestão por processos como alternativa para melhoria do processo de matrícula de uma instituição de ensino superior Piracicaba.** Dissertação (Mestrado). Universidade Metodista de Piracicaba - Faculdade de Gestão e Negócios. 2016.
- OPRIME, P. C.; MONSANTO, R.; DONADONE, J. C. **Análise da complexidade, estratégias e aprendizagem em projetos de melhoria contínua: estudos de caso em empresas brasileiras.** Gestão e

- Produção, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 669-682, 2010.
- PAGNOSSIN, L. G. **Abordagem do Lean Office aplicada em um caso prático – análises laboratoriais dos combustíveis.** JOURNAL OF LEAN SYSTEMS, 2016, Vol. 1, Nº 1, pp 95-113. Acesso em: 15 de jun de 2016.
- PEROVANO, D. G. **Manual de metodologia científica.** 1ª Edição. Editora: Jurua, 2014.
- PRAKHOV, I. **The Unified State Examination and the Determinants of Academic Achievement: Does Investment in Pre-Entry Coaching Matter?** Urban Education 2016. Reprints and permissions: sagepub.com/journalsPermissions.nav. Acesso em: 20 de jun. de 2016.
- REIS, A. M. **Análise e controle de processos operacionais hoteleiros através do Seis Sigma: um estudo de caso em um empreendimento de alto padrão na orla da Zona Sul do Rio de Janeiro.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Centro Universitário da Cidade. Rio de Janeiro, 2013.
- RESENDE, H. M. de. **O processo eletrônico de compras públicas: o pregão eletrônico como aliado na aquisição de bens e serviços.** Dissertação (Mestrado). Universidade da FUMEC. 2012.
- RICO, J. H. **Estudo de utilização de conceitos de produção enxuta em processos administrativos: estudo de caso e proposta de um roteiro de aplicação.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- ROCHA, Fernanda. **Integração da Simulação a Eventos Discretos E Mapeamento do Fluxo de Valor para Melhoria do Sistema de Distribuição de Medicamentos em um Hospital.** Universidade Federal de Itajubá. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Itajubá – MG. 2014.
- ROHAC, T.; JANUSKA, M. **Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study. Original Research Article Procedia Engineering**, Vol. 100, pp. 520-529, 2015.
- ROSSITI, I. S.M. **Análise dos Impactos da Aplicação do Lean Office na Unidade de Suprimentos de uma Empresa Construtora.** Dissertação (Mestrado). Universidade federal de São Carlos - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. São Carlos, 2015.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** São Paulo: *Lean Institute Brasil*. 2003.
- SÁ, J. C. **Modelo de Análise e Diagnóstico de uma Unidade Produtiva.** Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia, Universidade do Minho. 2010.

- SANO, H.; FILHO, M. J. F. M. **As Técnicas de Avaliação da Eficiência, Eficácia e Efetividade na Gestão Pública e sua Relevância para o Desenvolvimento Social e das Ações Públicas.** Desenvolvimento em Questão. Editora Unijuí • ano 11 • n. 22 • jan./abr. • 2013.
- SANTOS, A. P. **Proposta de melhoria no processo de solicitações de reparo em equipamentos: mapeamento de fluxo de valor (mfv) – estudo de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado – Curso Superior de Tecnólogo em Gestão Comercial Elétrica do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica – DAELT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. CURITIBA, 2014.
- SANTOS, R. F.; ALVESB, J. M. **Proposta de um modelo de gestão integrada da cadeia de suprimentos: aplicação no segmento de eletrodomésticos.** Production, v. 25, n. 1, p. 125-142, jan./mar. 2015. Acesso em: 15 de jun de 2016.
- SERAPHIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. **Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas.** Revista Gestão e Produção, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 389-405, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a13v17n2>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- SILVA, Tatiany Mafra da. **Mapeamento do fluxo de valor e simulação a Eventos discretos para a redução de Desperdícios em uma família de peças usinadas em Uma empresa do setor automotivo.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- SOUZA, V. L. **Lean thinking: proposta para melhoria das práticas de gestão em licitações de obras públicas.** Tese (Doutorado) - Departamento de engenharia civil, Faculdade de tecnologia - Universidade de Brasília, 2016.
- TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office:** gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias *lean* nas áreas administrativas. São Paulo: Editora Leopardo, 2010.
- TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office** New York: Productivity Press. 2004.
- TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas.** 1st ed. New York: Productivity Press. 2003.
- VENANZI, D.; SILVA, O. R. da. **Gerenciamento da Produção e Operações.** Editora LTC, 2013.
- VENTURINI, L. R. L. **Proposta de implantação de um processo de montagem enxuto no setor de produção de bens de consumo**

- duráveis:** um estudo de caso. Florianópolis: UFSC. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – POSMEC, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2012.
- VERHINE, R. E.; DANTAS, L. M. V.; SOARES, J. F. **Do Provão ao ENADE: uma análise comparativa dos exames nacionais utilizados no Ensino Superior Brasileiro.** Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação, 2006.
- WEBER, D.; VIEIRA, L. **Censo do ensino superior mostra queda no número de formandos em faculdades brasileiras** - Trata-se da primeira retração de concluintes em dez anos, segundo MEC. Cresce o universo de matrículas em 09/09/2014 16:00/ atualizado 09/09/2014 21:39. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/censo-do-ensino-superior-mostra-queda-no-numero-de-formandos-em-faculdades-brasileiras-13879540#ixzz3bwh7UAXm>>. Acesso em: 15 de jun. de 2015.
- WOMACK, J., JONES, D., & ROOS, D. ***The Machine that Changes the World***. New York: Rawson Associates. 1990.
- WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas – Elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- WOMACK, P.J.; JONES, T.J. **A mentalidade enxuta nas empresas.** Ed. Campus, Rio de Janeiro, Brasil. 1998.
- WORTH, J.; SHUKER, T.; KEYTE, B.; OHAUS, K.; LUCKMAN, J.; VERBLE, D.; PALUSKA, K.; NICKEL, T. **Aperfeiçoando a Jornada do Paciente: melhorando a segurança do paciente, a qualidade e a satisfação enquanto desenvolvendo a habilidade para resolver problemas.** São Paulo: *Lean Institute* Brasil. 2013.

## APÊNDICE

Fotos do Brainstorming realizado para gerar o Mapa de Fluxo de Valor Atual e o Mapa de Fluxo de Valor Futuro dos cadernos de questões do Provão

