

Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Programa de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas

**APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO
MODELO BALIZADOR DE INTERVENÇÃO EM UMA
INDÚSTRIA DE PERIÓDICOS DIÁRIOS NA CIDADE
DE GOIÂNIA**

Donizeti Padilha de Souza

GOIÂNIA-GOIÁS
AGOSTO 2012

**APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO
MODELO BALIZADOR DE INTERVENÇÃO EM UMA
INDÚSTRIA DE PERIÓDICOS DIÁRIOS NA CIDADE
DE GOIÂNIA**

Donizeti Padilha de Souza

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Engenharia da Produção e Sistemas.

Orientadora: Solange da Silva, Dra.

**GOIÂNIA-GOIÁS
AGOSTO 2012**

Souza, Donizeti Padilha de.
S729a Aplicação da teoria das restrições em uma indústria de
periódicos diários na cidade de Goiânia [manuscrito] / Donizeti
Padilha de Souza. – 2012.
99 f. : il. ; grafs. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica
de Goiás, Departamento de engenharia da Produção e Sistemas,
2012.

“Orientadora: Profa. Dra. Solange Silva”.
Bibliografia: f. 90-95

1. Periódicos - Publicação. 2. Teoria das restrições
(Administração). I. Título.

CDU: 050(043)

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO MODELO BALIZADOR DE INTERVENÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE PERIÓDICOS DIÁRIOS NA CIDADE DE GOIÂNIA

DONIZETI PADILHA DE SOUZA

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção e Sistemas e aprovada em sua forma parcial, pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás em 28 de agosto de 2012.

Prof. Ricardo Luiz Machado, Dr.
Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Engenharia de Produção e Sistemas

Banca examinadora:

Prof. Solange da Silva, Dra.
Orientadora

Prof. Jorge Renato de Souza Verschoore
Filho, Dr.

Prof. Ricardo Luiz Machado, Dr

**GOIÂNIA - GOIÁS
AGOSTO 2012**

Dedico este estudo ao Grande Arquiteto do Universo.

À minha esposa e minhas filhas, inspiração da minha vida.

À minha Irmã Elódia pela disposição em me auxiliar.

Aos meus pais Raimundo e Anália por terem me agraciado com o dom da vida.

Não poderia deixar de agradecer à minha orientadora Prof.^a Dra. Solange da Silva, pela colaboração e parceria durante o desenvolvimento deste projeto.

A todos os professores que compõem o colegiado do Programa de Mestrado de Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Aos funcionários administrativos do MEPROS.

A todos os diretores da empresa X por permitirem a realização deste trabalho.

Ao engenheiro e gerente industrial Aguinaldo Fernandes de Oliveira, um entusiasta da Teoria das Restrições, que emprestou sua larga experiência para a elaboração, realização e conclusão do projeto.

Ao colega também engenheiro Leonardo Ferreira de Moraes que ombreou com o autor a parte de implantar e executar as ações necessárias para consecução do projeto.

Também não poderia deixar de agradecer a Silvami Vieira de Ataíde, pelo apoio, sobretudo, quando esse projeto começou a ganhar forma.

Ao amigo Juarez Martins Fonseca, parceiro de todos os momentos.

À Iraci Damaceno e Euleriano Antonio dos Santos (in memoriam) que sempre me auxiliaram nos momentos de dificuldade.

Ao Professor Carlos Santana de Souza, que auxiliou na revisão do texto.

*“Uma pessoa de ação termina o que começa!”
Dale Carnegie*

Resumo da Dissertação apresentada ao MEPROS/PUC-Goiás, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (M.sc.)

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO MODELO BALIZADOR DE INTERVENÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE PERIÓDICOS DIÁRIOS NA CIDADE DE GOIÂNIA

Donizeti Padilha de Souza

Agosto 2012

Orientadora: Prof^ª. Solange da Silva, Dra.

As várias teorias de gestão da produção têm sugerido melhorias e apresentado resultados alcançados pelas organizações em suas múltiplas atividades produtivas. Nesse sentido, é necessário garantir que as mudanças propostas sejam efetivadas, os resultados perenizados e os conhecimentos adquiridos divulgados. Assim, métodos de pesquisa que contam com um universo maior de participantes, como a pesquisa-ação, envolvem estes integrantes e, por consequência, geram maior comprometimento dos envolvidos no processo, e o aprendizado acontece simultaneamente com a prática. No atual contexto dos modelos de mídia global, o segmento *Jornal* sofre acirrada concorrência. Esta pesquisa objetivou acompanhar os processos de mudança realizados na área industrial de uma empresa de periódicos, na cidade de Goiânia, através do método pesquisa-ação, tendo como alicerce a Teoria das Restrições, aliada a outros métodos de produção, que estarão descritas no corpo do trabalho. Os processos de mudança implantados, denominados *RETROFIT*, tiveram como escopo tornar a empresa na qual se realizou a pesquisa mais competitiva e, sobretudo, mais ágil nos seus processos de manufatura dos impressos produzidos, para atender à demanda de mercado dos seus produtos. O gerenciamento com foco nas restrições apresentou como resultados: melhor desempenho para o sistema como um todo, permitiu melhorar a capacidade nominal das impressoras, propiciou aos colaboradores diretamente envolvidos na produção dos periódicos, visualizarem prioridades a serem observadas no processo, mostrou a importância da manutenção preventiva e quais são as principais causas na área industrial que impedem a empresa de ganhar mais dinheiro.

Palavras-chave: Indústria de periódicos, Teoria das Restrições, Gestão.

Summary of Thesis presented to MEPROS/PUC Goiás as part of the requirements for the degree of Master in Production and Systems Engineering (M.sc.)

THE THEORY OF CONSTRAINTS AS AN INTERVENTION LIMITER MODEL IN AN INDUSTRY OF DAILY PERIODICAL IN THE CITY OF GOIÂNIA

Donizeti Padilha de Souza

AUGUST 2012

ADVISOR: Prof. Solange da Silva, Dr.

The various theories of production management have been suggesting improvements and also presenting achievements made by organizations in their multiple productive activities. In this sense, it is necessary to ensure that the proposed changes actually take place, the results perpetuate and the gained knowledge is reported. Thus, research methods that involve a larger number of participants, such as the *action research*, involve these members and consequently, generate a greater commitment of those who take part in the process, then the learning takes place simultaneously with the practice. In the current context of global media models, the sector of *Newspapers* suffers fierce competition. This study aimed to observe the processes of change made in the industrial area of a daily periodical company in the city of Goiânia through the *action research* method and based on the Theory of Constraints combined with other production methods which are described in the body of this paper. The deployed changing processes named *RETROFIT* had the objective of making the company in which the research took place into a more competitive organization and, above all, more agile in their manufacturing processes of printed materials in order to meet market demand for their products. Management focused on the constraints presented the following results: better performance for the system as a whole; better nominal capacity for the printers; an opportunity for the employees, which are directly engaged in the production process, to visualize the priorities to be observed within the process; it also highlighted the importance of preventive maintenance and an overview of the main causes in the industrial area that prevent the company to earn more money.

Keywords: Periodical Industry, Theory of Constraints, Management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	7
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	8
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.4 ORGANIZAÇÃO DESSA DISSERTAÇÃO.....	13
2. TEORIA DAS RESTRIÇÕES	14
2.1 JUST IN TIME.....	29
2.2 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS	31
2.3 MRP e MRP II.....	32
3. METODOLOGIA	35
3.1 ESTRUTURAÇÃO DO MODELO	35
3.2 PLANEJAMENTO DO PROJETO DE PESQUISA E DEFINIÇÃO DO MODELO TEÓRICO.....	37
3.3 O PAPEL DA TEORIA EM RELAÇÃO AOS FATOS	38
3.4 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA DO TRABALHO	39
4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA-AÇÃO (RETROFIT).....	44
4.1 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE ESTUDADO.....	44
4.2 ÁREAS CLIENTES NA EMPRESA X	47
4.3 OPERAÇÃO COMERCIAL (OPEC).....	48
4.4 REDAÇÃO	48
4.5 PRÉ-IMPRESSÃO	48
4.6 IMPRESSÃO	50

4.7 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES	52
4.8. PRINCIPAIS RESTRIÇÕES NA OPEC	54
4.9 SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS NA OPEC	55
4.10 PRINCIPAIS RESTRIÇÕES NA REDAÇÃO	56
4.11 SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS NA REDAÇÃO	58
4.12 PRINCIPAIS PROBLEMAS DE INTERRUPTÃO NA IMPRESSÃO E SOLUÇÕES APLICADAS	60
4.13 HORÁRIOS	64
4.14 QUANTIDADE DE EXEMPLARES IMPRESSOS ANTES DA INTERVENÇÃO	66
4.15 SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS	67
4.16 CAPACITAÇÃO DOS COLABORADORES DA IMPRESSÃO	70
4.17 QUANTIDADE DE EXEMPLARES IMPRESSOS APÓS A INTERVENÇÃO	72
4.18 MELHORIAS NOS <i>SETUPS</i>	74
4.19 GANHOS EXTRAS	76
5. CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXOS	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisão conceitual da Teoria das Restrições.....	4
Figura 2. Localização do recurso gargalo na empresa X.	10
Figura 3. Evolução da tiragem do jornal B a partir do seu 1º número até o março de 2012.	11
Figura 4. Organização do trabalho.....	13
Figura 5. Relacionamento entre recursos gargalos e recursos não gargalos. .	18
Figura 6. Os 5 (cinco) passos da TOC.....	21
Figura 7. Quantidade de impressos versus tempo disponível.....	23
Figura 8. Utilização do Tambor-Pulmão-Corda no departamento industrial da empresa X.....	27
Figura 9. Áreas fundamentais do JIT.	30
Figura 10. Modelo conceitual da pesquisa.	36
Figura 11. Modelo de slides utilizados nas reuniões setoriais da empresa X. .	41
Figura 12. Organograma de governança da empresa X.	45
Figura 13. Organograma da área industrial e áreas clientes da empresa X. ...	46
Figura 14. Áreas de produção dos jornais A e B da empresa X.....	47
Figura 15. <i>Layout</i> das impressoras <i>Goss Comunnity</i> na empresa X.....	50
Figura 16. Modelo sugerido para revisão de páginas.....	56
Figura 17. Fechamento por editorias.....	57
Figura 18. Horários de fechamento das páginas/editorias.	58
Figura 19. Capacidade de projeto e capacidade real das impressoras da empresa X.....	60
Figura 20. Principais problemas nas impressoras antes do <i>Retrofit</i>	62

Figura 21. Principais problemas nas impressoras causadores de perda de tempo e material.....	62
Figura 22. Problemas causadores de perda de tempo e material em valores %.....	63
Figura 23. Taxa de utilização das impressoras antes do <i>Retrofit</i>	64
Figura 24. Ciclo de produção de um periódico diário.	65
Figura 25. Horários do encerramento da impressão do jornal B em janeiro de 2011.	66
Figura 26. Quantidades de impressos/h antes do <i>Retrofit</i>	67
Figura 27. Taxa de utilização das impressoras durante e após <i>Retrofit</i>	69
Figura 28. Quantidades de impressos/h após o <i>Retrofit</i>	72
Figura 29. Horários do encerramento da impressão do jornal B em janeiro de 2012.	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Princípios da TOC.	17
Tabela 2. Modelo de acompanhamento de fluxo de páginas.	41
Tabela 3. Relatório diário de produção (RDP).....	42
Tabela 4. Tempos de processamento na pré-impressão.	59
Tabela 5. Causas, soluções e situação atual dos principais problemas causadores de perda de tempo e material.	68
Tabela 6. Horários, quantidades e percentuais do encerramento do jornal B em janeiro de 2011 e 2012.....	74
Tabela 7. Tempos de <i>Setups</i>	75
Tabela 8. Ganhos extras obtidos.....	76

LISTA DE SIGLAS

TOC	<i>Theory Of Constraints</i>
OPEC	Operações Comerciais
CTP	<i>Computer To Plate</i>
JIT	<i>Just in Time</i>
OPT	<i>Optimized Production Technology</i>
TPC	Tambor-Pulmão-Corda
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i>
RRCs	Recursos Restritivos Críticos
MEPROS	Mestrado de Engenharia e Produção de Sistemas
TRF	Troca Rápida de Ferramentas
RH	Recursos Humanos
CLP	Controlador Lógico Programável
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>

1. INTRODUÇÃO

Os principais escopos deste trabalho são: traçar uma linha bibliográfica de pesquisa para visualizar a Teoria das Restrições enquanto ferramenta de gestão nos processos de manufatura em uma empresa que produz periódicos diários¹; utilizando-a como ferramenta de apoio, o *Just In Time* e alguns procedimentos da Troca Rápida de Ferramentas como métodos para melhorar os resultados na área industrial nessa empresa, além de demonstrar os resultados obtidos e alicerçar futuras aplicações da TOC nesse segmento empresarial.

A razão do título, “Aplicação da teoria das restrições como modelo balizador de intervenção em uma indústria de periódicos diários na cidade de Goiânia”, deve-se ao fato de que a teoria das restrições serviu como elemento norteador para o desenvolvimento da pesquisa.

De acordo com Cox III e Spencer (2008), a Teoria das Restrições é constituída de 3 partes: a 1ª dessas partes está focada na descoberta e resolução de problemas, fundamentados nas causas e efeitos dos mesmos, utilizando-se de diagramas específicos denominados Árvore da Realidade Atual, Árvore da Realidade Futura, Árvore dos Pré-requisitos e Árvore da Transição, que serão citados, mas não serão explorados nesta pesquisa. Essas ferramentas são úteis para se descobrir problemas difíceis de serem percebidos ou quando os sintomas dos problemas são confundidos com os próprios; o que não ocorre neste trabalho, pois os problemas são conhecidos e os sintomas também e serão ilustrados no decorrer do estudo.

¹Em 1988 a WAN – Associação Mundial de Jornais – adotou a definição da UNESCO para jornais diários com o objetivo de padronizar e facilitar comparações internacionais. De acordo com essa definição, usada pelo World Press Trends (publicação da Associação), jornais diários são aqueles publicados, no mínimo, **quatro dias por semana**. Jornais não diários são aqueles publicados 3 dias ou menos por semana. Fonte ANJ.

A 2ª parte é composta pelo modelo de gerenciamento de pulmões, que possui um sistema de indicadores de desempenho constituído pelos indicadores globais e os indicadores operacionais, que também não serão objetos de estudo, neste primeiro momento, podendo, todavia, no futuro, serem utilizados em outros trabalhos complementares a este. O modelo de gerenciamento de pulmões (*buffer management*) será pouco utilizado neste trabalho em razão da natureza do produto gerado pela empresa estudada, aqui denominada empresa X, não comportar estoques (produtos acabados). À exceção fica por conta de alguns cadernos do periódico “A” que são impressos antes dos cadernos principais.

A 3ª parte da Teoria das Restrições (TOC) está voltada para a logística das operações de produção. Essa parte será explorada nesse trabalho na forma de Pesquisa-ação, com base no processo de focalização em cinco etapas, por estarem eles voltados para a melhoria dos processos de produção.

O fluxo² merecerá atenção especial, pois o gestor deve concentrar seus esforços nele. Na TOC, o fluxo é traduzido como sendo a taxa segundo a qual a organização gera dinheiro através das vendas de seus produtos. Neste estudo, a palavra “fluxo” também será utilizada de acordo com sua tradução convencional, ou seja: andamento, curso, direção ou forma como transita os insumos destinados à produção.

O outro item comentado é o estoque, representado pela quantidade de dinheiro que a organização empregou na matéria prima utilizada pelos bens que pretende comercializar. A preocupação com o estoque, aqui, será traduzido como combate ao desperdício de matéria prima. E, por último, as despesas operacionais representadas por todo numerário desembolsado para se produzir, excluindo o estoque.

²Fluxo é a quantidade de alguma coisa que passa por um espaço, por unidade de tempo.

Serão descritos ainda, neste estudo, os nove princípios da TOC, apresentados adiante; os conceitos sobre Tambor-Pulmão-Corda mesmo que não utilizado nesse trabalho, os processos de decisão utilizados pela TOC, além de um breve histórico sobre seu surgimento.

Uma passagem pelo estudo do sistema Toyota de produção através de algumas ferramentas do *Just in Time* (JIT), aliado ao sistema de Troca Rápida de Ferramenta (TRF) com os *setups* ajuda a compreender a Teoria das Restrições (TOC) nos seus principais conceitos e fundamentos. O modelo *Material Requirements Planning* (MRP), que posteriormente evoluiu para *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), é citado por ser predecessor da TOC. Predecessor no sentido de ter surgido antes da TOC e não no sentido de que a TOC é oriunda dele. Seus fundamentos também facilitam a compreensão, entendimento e aplicação prática da teoria em ambientes de manufatura.

Conforme descrito, essa pesquisa estará voltada para o processo de focalização das 5 (cinco) etapas dentro dos processos logísticos: identifique a restrição do sistema; decida como explorar a restrição do sistema; subordine tudo o mais à restrição do sistema; eleve a restrição do sistema; e, se nas etapas anteriores uma restrição for quebrada, volte à etapa número um.

A figura 1 traz a definição conceitual das áreas trabalhadas pela Teoria das Restrições.

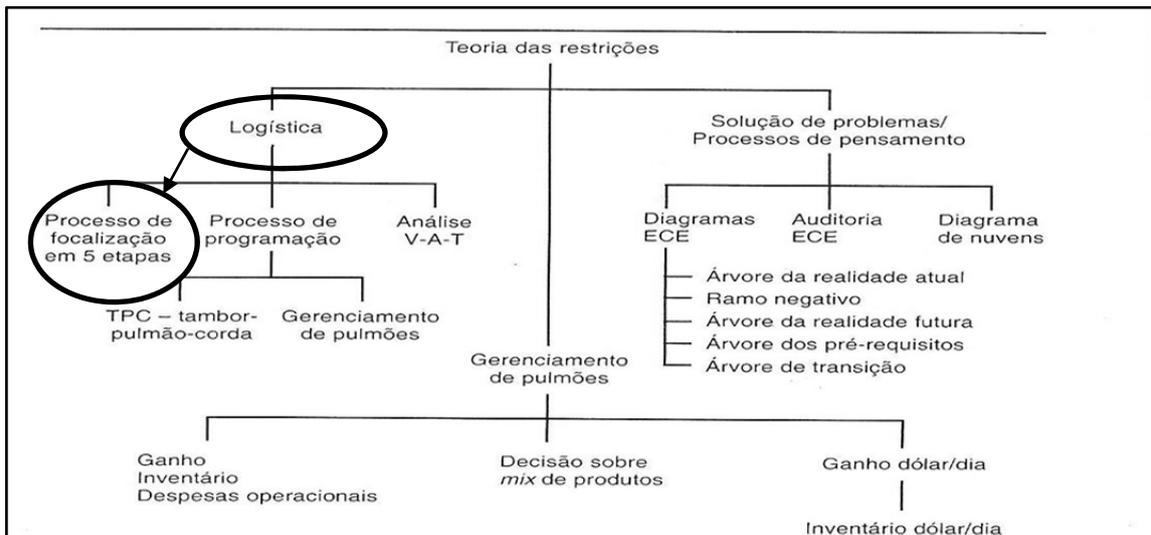


Figura 1. Divisão conceitual da Teoria das Restrições.

Fonte: Adaptado de Cox III & Spencer (2008).

Os três principais eixos da TOC, como mostra a figura 1, são: logística, gerenciamento de pulmões e solução de problemas/processos de pensamentos.

Conforme Cox & Spencer (2008), a parte de logística consiste nos elementos da TOC que são mais conhecidos pela maioria das pessoas que gerenciam produção. O método de programação Tambor-Pulmão-Corda apresenta instruções para alguns pontos de controle que gerenciam o sistema como um todo baseado na capacidade das restrições. A análise V-A-T³ é uma classificação de processos de produção que identifica o fluxo geral do produto, os pontos de controle e a posição estratégica dos pulmões. Nos próximos parágrafos será descrito um breve histórico da TOC.

De acordo com Corbett (2006), no início da década de 70, o físico israelense Eliyahu Moshe Goldratt voltou-se para os problemas inerentes à programação da área de

³ É um método do gerenciamento de restrições para determinar o fluxo geral dos componentes e produtos, desde a matéria-prima até os produtos acabados. Uma estrutura tipo V começa com uma ou várias matérias-primas, e os produtos se multiplicam em vários outros produtos diferentes, conforme fluem na linha de produção. Na estrutura tipo A aparecem vários pontos de convergência. Várias matérias-primas são fabricadas ou montadas para culminar em poucos produtos finais. A estrutura T consiste em vários produtos finais semelhantes montados a partir de montagens e submontagens comuns.

produção manufatureira. O dono de uma empresa que fabricava gaiolas para aves pediu-lhe que encontrasse uma solução para melhorar a utilização dos recursos que possuía para aumentar a produção. Com esse intuito, Goldratt criou uma fórmula matemática diferenciada.

O criador da teoria, Eliyahu M. Goldratt (2006), conta que no ano de 1978, avaliando a necessidade de sistemas para computadores que resolvessem as operações matemáticas necessárias para tornar mais rápido a simulação das operações, utilizou tal fórmula matemática em um programa de computador que ficou conhecido como OPT. A primeira definição para essa sigla foi de Cronogramas de Produção Otimizados (*Optimized Production Timetables*), porém, depois, passou a se chamar Tecnologia de Produção Otimizada (*Optimized Production Technology*). Os ganhos obtidos com a utilização do OPT motivaram sua utilização em outras empresas.

No prefácio do livro *A meta na prática*, Goldratt (2006) passa sua percepção em relação aos motivos do pouco sucesso do OPT em manufaturas onde as operações eram não conformes e não possuíam grau de previsibilidade adequada, ou naquelas em que os gestores de produção não estavam engajados no programa, por possuírem conceitos diferentes dos adotados no desenvolvimento do OPT. Havia a necessidade de melhorar e dotar as operações de estabilidades antes de implantar um modelo de programação, sob pena de deixar as operações na fábrica piores que já estavam: os gestores de produção agindo como bombeiros, apagando fogo, e interferindo na programação, no intuito de eliminar os “princípios de incêndio nas fábricas”, paralisavam constantemente o sistema de programação da produção.

Goldratt (2006) afirma que a experiência adquirida com a implantação do OPT fez com que ele percebesse que somente a utilização do *software* não seria bastante para propiciar toda gama de benefícios que o sistema de produção otimizada, pensado por ele, poderia trazer. Além do programa era necessário criar e estabelecer uma série de

princípios para alicerçar um novo modelo de pensar e resolver problemas. Ao perceber os limitados recursos do OPT como meio de mudar o comportamento dos gerentes para a tomada das decisões corretas, Goldratt passou a buscar alternativas para comunicar essa necessidade de mudança. A maneira escolhida para difundir suas conclusões foi a edição de um romance intitulado *A Meta* (Goldratt 2002), lançado em 1984. Nesse livro, escrito em uma forma não convencional para o assunto, ele procura transmitir aqueles fatores básicos que identificou como causas do insucesso em muitas aplicações do OPT.

Através das experiências do protagonista, um gerente de fábrica que enfrenta problemas no trabalho e na vida pessoal, o autor apresenta um roteiro de solução que requer o abandono de crenças estabelecidas como boas práticas administrativas, em favor da adoção de uma nova perspectiva. E esse roteiro de solução apresenta-se eficaz para os problemas encontrados, tanto na empresa como na vida pessoal, pelo protagonista. O livro alcançou um grande sucesso no meio empresarial, tanto que muitos empresários passaram a recomendar a leitura do mesmo aos seus gerentes.

Goldratt (2006) relata novamente ter percebido que as mudanças sugeridas nesse livro encontravam obstáculos para se realizarem e identificou como causa a falta de habilidade dos leitores em aplicar aos múltiplos problemas gerais da realidade as mesmas soluções baseadas nas relações de causa e efeito que no livro eram apresentadas em situações particulares. Entretanto, na obra, é possível identificar os embriões de várias ideias inovadoras que se seguiriam, porém essas ideias careciam ainda de desenvolvimento para que adquirissem características de aplicação geral. Em relação ao gerenciamento da produção, Goldratt desenvolveu o que denominou de o gerenciamento do Tambor-Pulmão-Corda, também conhecido pela sigla TPC.

Evidenciou-se a necessidade de desenvolver um método diferente capaz de gerar, informar e implementar uma boa solução para a produção. Surgiam desta maneira, as

bases do que é hoje conhecido como TOC, um conjunto de métodos, regras e princípios orientadores de processos focalizados de gerenciamento empresarial que vão além do programa de computador OPT.

1.1 JUSTIFICATIVA

A adequada apuração, análise, gerenciamento e controle das restrições no ambiente de produção são antigas preocupações dos empresários, estudiosos e gestores das organizações. Essa constante preocupação justifica-se plenamente pelo melhor posicionamento competitivo das empresas nas diversas fases da evolução do ambiente empresarial e da sociedade.

O termo competitividade é recorrente no meio empresarial e acadêmico e pode ser definido como:

Ser competitivo é ter condições de concorrer com um ou mais fabricantes e fornecedores de um produto ou serviço em um determinado mercado. Essa condição de concorrência é caracterizada pelo fato de não existir um fornecedor ou conjunto de fornecedores que dominem de forma absoluta o mercado. Essa capacidade de competir normalmente varia ao longo do tempo e não são raros os exemplos de empresas que perdem tal capacidade e são expulsas do mercado (Martins e Laugeni, 2006, p.65).

Na luta constante pela sobrevivência no mundo dos negócios, a busca por resultados sempre melhores é uma prática natural, pois tais resultados podem se tornar o diferencial competitivo da empresa. Considerando isso, o gerenciamento proativo de todas as variáveis envolvidas no processo produtivo deverá ser a meta dos gestores de produção.

As restrições encontradas na produção de periódicos da empresa X que serão citadas no decorrer do trabalho são variáveis que influenciam de forma negativa, e de maneira direta, o modelo de negócio dessa empresa. Essas afirmações poderão ser comprovadas através dos resultados obtidos quando comparados com os resultados anteriores ao projeto *Retrofit*, cujas demonstrações aparecem no corpo do trabalho.

No âmbito da academia, as experiências adquiridas poderão ser replicadas para esse modelo de negócios ou poderão ser adaptados para outros modelos.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

De acordo com Miguel (2010), a definição de um problema começa com uma vaga ideia de qual será o tema da pesquisa. No caso deste trabalho, o que chamou a atenção, intrigou e estimulou, inicialmente, foi uma ideia e, posteriormente, um fato. A ideia surgiu quando o autor da pesquisa cursava uma especialização na área de gestão da produção e tomou contato com os fundamentos, preceitos e métodos utilizados pela Teoria das Restrições para resolução de problemas inerentes à área em que trabalhava: produção de jornais. O fato surgiu em decorrência de oportunidades mercadológicas geradas no contexto editorial de periódicos populares⁴ - o que foi aproveitado pela empresa em estudo – e dos pontos fracos encontrados para atender à grande demanda gerada pela oportunidade, conforme exposto a seguir:

O objeto de estudo desse trabalho é a problemática surgida com o lançamento editorial e comercial do jornal “B” em abril de 2007, com previsão de tiragem inicial de 20 mil exemplares, para suprir uma lacuna no mercado editorial goiano no segmento de jornais populares. O lançamento desse novo produto forçou as áreas de produção (comercial, editorial, gráfica e expedição) da empresa X, que já possuía em seu *mix* de produtos editoriais um jornal *quality papers*⁵, aqui denominado jornal A, a trabalharem com tempos bastante reduzidos para atender à nova demanda. A partir de então, os dois jornais passaram a compartilhar a mesma linha de produção, exceto no quesito editorial, pois o jornal B possui editoria independente.

⁴ Periódico com preço de capa inferior a R\$ 1,00.

⁵ Periódicos com valor de capa superior a R\$ 1,00.

Em curto espaço de tempo, a previsão inicial de vendas do jornal B foi suplantada devido ao grande sucesso alcançado. As dificuldades de produção começaram a aparecer e juntamente com elas alguns questionamentos:

- Como resolver os problemas de atrasos?
- Necessidade de clichês⁶?
- Perda de receita?
- Insatisfação dos leitores, distribuidores e anunciantes?
- Exploração insuficiente do mercado potencial, além de brechas para atuação da concorrência?

O parque gráfico da empresa X conta atualmente com duas impressoras rotativas modelo *Goss Community*, aqui denominadas impressora 1 e impressora 2, que, como qualquer recurso organizacional, possuem capacidade finita. A capacidade de impressão é de 20 páginas *standard*⁷ ou 40 páginas *Tabloide*⁸, com velocidades nominais de 20.000 e 30.000 exemplares por hora, e velocidades médias de 16.000 e 20.000 exemplares/hora, respectivamente, à época do lançamento do jornal B. Velocidade de impressão que se mostrou muito aquém das necessidades de produção.

Pensado inicialmente para ser produzido em apenas uma impressora, o jornal B passou a utilizar as duas e, mesmo assim, em razão do crescente sucesso editorial, que registrou aumento na tiragem na ordem de 1.073%, desde o seu lançamento em

⁶ Nas redações dos jornais, essa denominação é utilizada quando há necessidade de iniciar a impressão de determinado caderno do jornal com uma notícia e durante o processo de impressão desse mesmo material, para não acarretar atrasos, uma ou mais notícias são substituídas, gerando outra edição.

⁷ Medida utilizada por boa parcela dos grandes jornais no Brasil. A mancha gráfica (área impressa) mede 52,5 cm de altura (podendo chegar a 55,0 cm) por 29,7 cm de largura, por página. A medida total do impresso pode variar de 56,0 cm a 58,0 cm de altura por 31,7 cm de largura.

⁸ Esse formato deriva da divisão do formato *standard* ao meio.

abril de 2007 até o mês de março de 2012, o setor de impressão se tornou um gargalo conforme evidenciado nos próximos parágrafos.

A soma dos impressos dos jornais A e B, necessários para atender a demanda de mercado, conforme pesquisa realizada pelo departamento de marketing interno e que deverão ser impressos no horário de ⁹pico, totalizam mais de 300.000 exemplares. As impressoras produzem a uma velocidade média de 36.000 exemplares por hora após a partida das mesmas (descontado o tempo de *setup*). A figura 2 ilustra a localização do recurso gargalo na empresa X. As demais seções são recursos não gargalos e atendem a demanda requerida.

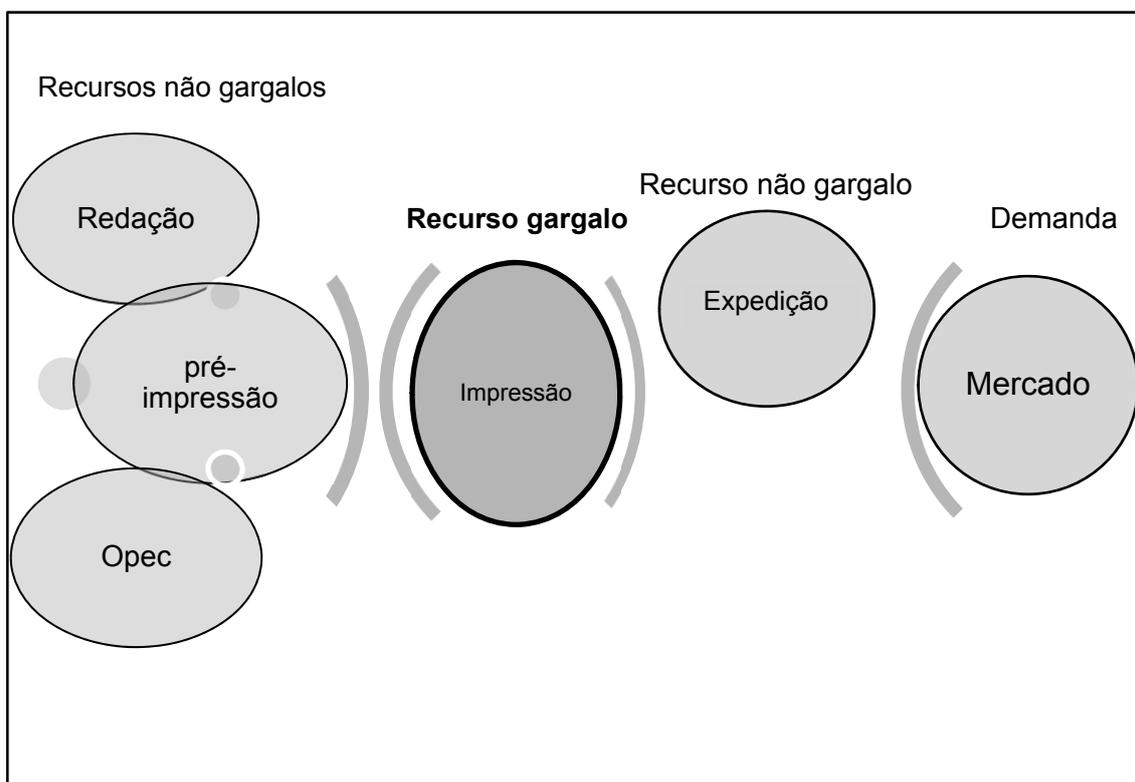


Figura 2. Localização do recurso gargalo na empresa X.

Fonte: O autor.

Entre a impressão do jornal A e a impressão do jornal B há a necessidade de realizar uma parada para troca dos cadernos (*setup*), com duração de 20 minutos. O tempo

⁹No caso da empresa "X" esse período é compreendido entre 23:00h e 05:00h.

efetivo para produção é de 05h40min. Com esse tempo, considerando a velocidade média das impressoras, é possível imprimir apenas 204.000 exemplares. Esses números indicam que as impressoras são os recursos gargalos, considerando que recurso gargalo, de acordo com a TOC, é todo recurso que em razão de suas limitações impedem a empresa de ganhar mais dinheiro (Goldratt, 2006). A figura 3 ilustra como as impressoras se tornaram recursos gargalos.

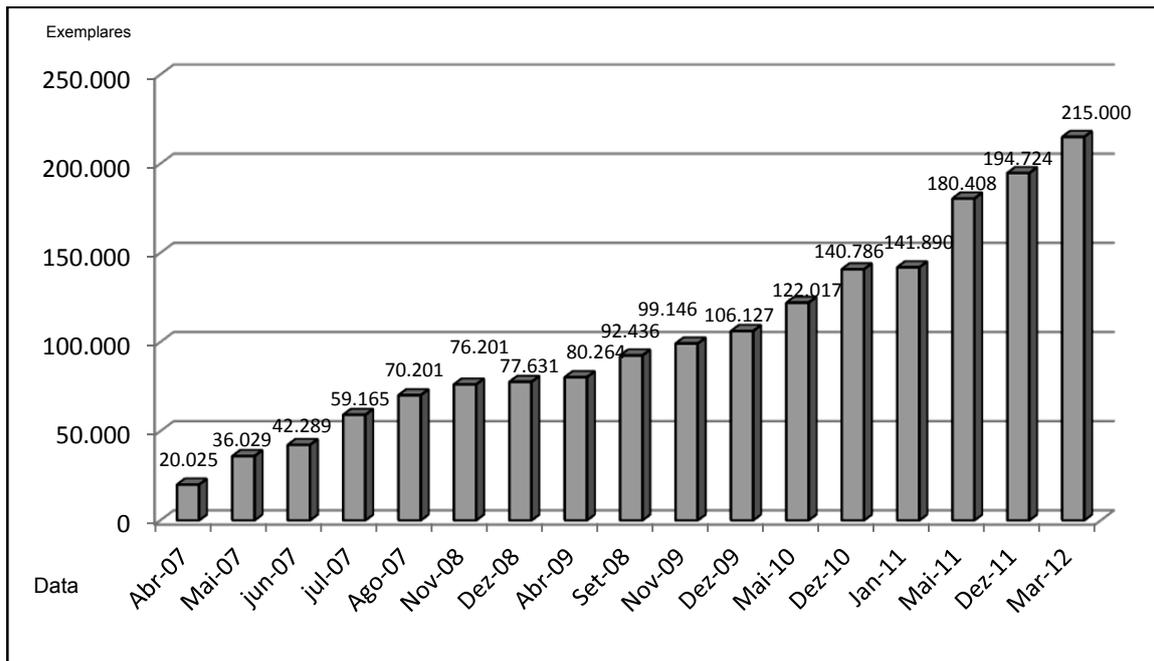


Figura 3. Evolução da tiragem do jornal B a partir do seu 1º número até o março de 2012.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

Para fazer frente à evolução da tiragem e para melhorar o desempenho de produção e explorar o recurso gargalo, conforme o pensamento de Goldratt (2006), duas alternativas viáveis poderiam ser aplicadas nesse caso: a compra de mais uma máquina impressora ou aumentar a produtividade.

Como controlar custos é premissa básica nas organizações, a escolha, em primeiro momento, recaiu sobre a alternativa menos onerosa e rápida: extrair o máximo possível do recurso gargalo. Neste caso optou-se por fazer um estudo para encontrar alternativas que pudessem efetivamente melhorar o desempenho das impressoras.

Esse projeto foi denominado *Retrofit*, o qual teria como finalidade melhorar o equipamento e chegar próximo à sua capacidade¹⁰. Neste contexto, faz-se importante demonstrar os resultados de produção anteriores ao projeto *Retrofit*, suas fases, e apresentar os ganhos após sua conclusão, tendo a Teoria das Restrições como ferramenta.

1.3 OBJETIVOS

Uma vez estabelecido o problema empírico apresentado no item anterior, necessário se faz definir os objetivos que nortearão a continuidade desse trabalho e são apresentados a seguir. Os objetivos são os seguintes:

Objetivo geral:

- Demonstrar como a Teoria das Restrições foi utilizada como modelo norteador, auxiliada pelo *Just In Time* e alguns conceitos da Troca Rápida de ferramentas, para incremento de produção em curto prazo, em uma indústria de periódicos de jornais.

E como **objetivos específicos** este trabalho se propõe a:

- Apresentar as ideias fundamentais contidos nos cinco passos da TOC e sua utilização para a gestão da produção em uma indústria de periódicos.
- Identificar os principais resultados alcançados.
- Avaliar a utilização da TOC como ferramenta de apoio na indústria pesquisada.

¹⁰Capabilidade (ou capacidade do processo) representa o conjunto de atividades de um equipamento. É uma medida que relaciona o rendimento real de uma máquina, ou processo, com o seu rendimento especificado.

1.4 ORGANIZAÇÃO DESSA DISSERTAÇÃO

Dois eixos estruturam este estudo. O primeiro deles, de caráter teórico, composto pela bibliografia utilizada, fundamenta a pesquisa. O segundo descreve como a Teoria das Restrições, o *Just In Time* e a Troca Rápido de Ferramentas foram utilizadas na prática para se conseguir os objetivos propostos. Conceitualmente a figura 4 ilustra a organização desse trabalho

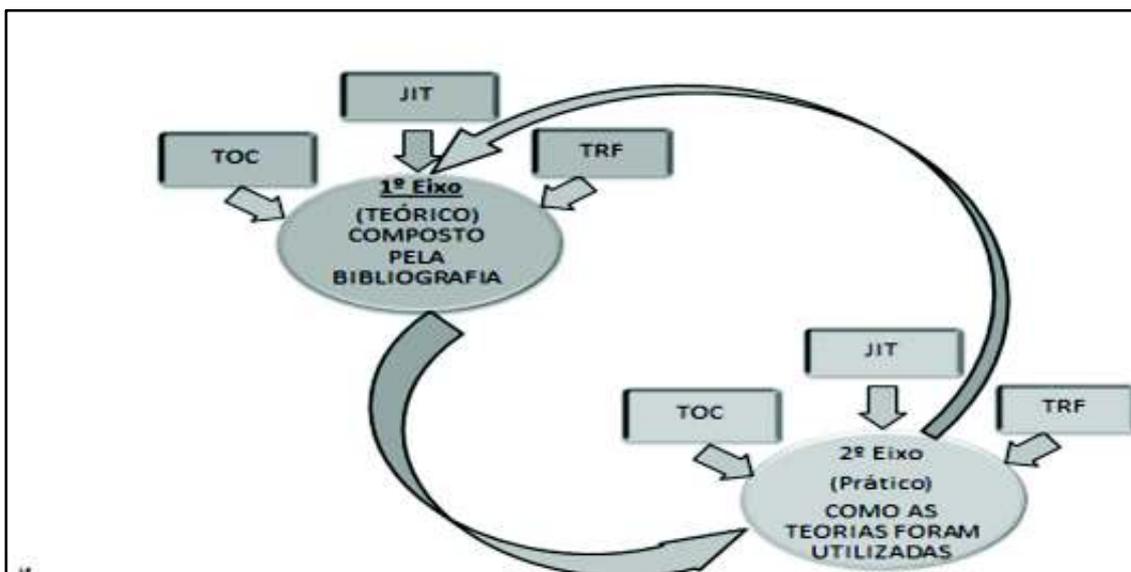


Figura 4. Organização do trabalho

Fonte: O autor.

O primeiro capítulo se refere à introdução com a justificativa, problematização e objetivos. O capítulo 2 apresenta a revisão da literatura sobre as teorias utilizadas e aplicadas, com ênfase na Teoria das Restrições, desde sua criação até sua consolidação. O capítulo 3 descreve a metodologia utilizada. O capítulo 4 delinea as fases da aplicação da pesquisa-ação, desenvolvida no projeto *Retrofit*, com a utilização prática das teorias a partir do levantamento das principais restrições nas áreas produtivas internas que se relacionam diretamente e descrição das mudanças realizadas com os resultados obtidos. E, para finalizar, o capítulo 5 apresenta as conclusões, assim como sugestões para futuras pesquisas e continuidade deste trabalho.

2. TEORIA DAS RESTRIÇÕES

De acordo com Cox III & Spencer (2008), no último quarto de século XX, várias mudanças aconteceram no âmbito da administração. Antes da propagação do uso do computador, os modelos produtivos foram bem sucedidos em entregar grandes volumes de bens. A manufatura prosperou durante os anos 50 e 60, em grande parte devido à demanda reprimida da 2ª guerra mundial e um vertiginoso aumento demográfico. A produção enfrentou o desafio entregando bens em quantidades cada vez maiores.

Os anos 70, contudo, vieram recheados de turbulências econômicas, provocadas pela crise do petróleo. As técnicas antigas de produção, que serviam às indústrias de forma eficiente, começaram a ser questionadas quando o foco foi direcionado para os custos.

Foi após essas mudanças históricas que surgiu a TOC. Ela se baseia no princípio de que os problemas na produção são desencadeado(s) por pouco(s) ou só um fator que são (é) denominado(s) restrição(ões). Também compara a empresa a uma corrente: se puxar os dois lados, a força aplicada será igual em todos os elos. Se um elo for mais fraco que os demais, esse elo se partirá.

Isso implica dizer que, em uma empresa, a capacidade de gerar dinheiro será igual ao recurso mais escasso que tenha, ou seja, a capacidade da empresa ganhar dinheiro é igual à capacidade do seu recurso gargalo. É necessário encontrar na empresa o elo mais fraco (gargalo). O elo mais fraco é o recurso (pessoa, máquinas, equipamentos, espaço) da produção que recebe uma carga maior do que é capaz de dar conta ou produzir.

Cox III & Spencer (2008) citam que qualquer sistema, seja ele biológico ou não, possui algo que limita seu crescimento. Tomando como exemplo uma empresa, com suas

unidades: áreas, departamentos, seções, caso ela não possuísse limitações, os lucros dela seriam ilimitados, na hipótese do mercado conseguir absorver todos os seus produtos. A partir do momento que o mercado não conseguisse absorver esta produção, o próprio mercado se tornaria o gargalo.

Identificar uma restrição segue a mesma lógica utilizado para identificar uma doença em um organismo vivo. Um ou vários sintomas são percebidos (febre, dores, queda, alteração na coloração das folhas etc.). A partir da análise desses sintomas, é possível fazer o diagnóstico da doença e dessa forma recomendar o remédio na dosagem correta e pelo tempo necessário. Analogicamente, a utilização de métodos, procedimentos, tecnologia ou qualquer que seja a ferramenta utilizada funciona como o remédio utilizado para tratar organismos vivos.

Conforme Bertaglia (2009), a ideia principal da TOC se baseia no fato de que todo sistema tangível tem pelo menos uma restrição. Se isso não fosse verdade, o sistema iria então produzir uma quantidade infinita daquilo que almeja. No caso dos empreendimentos com fins lucrativos, se não houvesse esta restrição, os lucros seriam infinitos. As restrições são fatores que impedem os ecossistemas de conseguirem mais daquilo que almejam. O gestor interessado em obter mais lucros deve então administrar melhor a restrição. Não há realmente escolha nesse assunto: ou o gestor controla as restrições, ou elas o controlam. As restrições irão determinar os níveis máximos de *outputs* dos sistemas, quer sejam reconhecidas e controladas ou não.

Como já citado, o livro *A Meta* foi o marco inicial para a disseminação abrangente da TOC em aplicações industriais e em outras áreas, com a utilização dos conceitos de programação da produção descritos por Goldratt. Em pouco tempo descobriu-se que o uso do *software* não deveria mais ser a prioridade dentro de um processo de propositura de soluções de produção, e que algo mais necessitava ser feito, pois os

esforços para instalar o software desviavam a atenção das pessoas das mudanças necessárias; as mudanças de conceitos basilares e medidas e procedimentos.

A TOC, com o modelo de gerenciamento das restrições, delinea o papel que a restrição desempenha na saída (*output*) dos bens e serviços. De acordo com Cox III e Spencer (2008) o gerenciamento de restrições é uma nova abordagem que planeja e controla a produção, vendas e serviços.

Na avaliação de Goldratt (2006), autor da TOC – assim como outras teorias adjacentes também preconizam – o objetivo primeiro de uma empresa é ganhar dinheiro. Desta forma, a área de produção deve contribuir com esse objetivo inicial, atuando sobre três componentes que estão presentes no ambiente de manufatura:

- O fluxo de materiais que passa pela fábrica;
- O estoque;
- As despesas operacionais.

Ainda de acordo com Goldratt (2006), para uma empresa ganhar mais dinheiro, a TOC advoga que, além das demais áreas, departamentos e seções, especificamente na área de manufatura da empresa, o fluxo de produção deve ser aumentado e os estoques e despesas operacionais reduzidos. Dessa forma, haverá aumento do lucro líquido, retorno sobre o investimento e o fluxo de caixa. Corrêa e Giansesi (1993), tentando evitar controvérsias, definem esses componentes como sendo:

- a) Fluxo: taxa segundo a qual o sistema gera dinheiro através das vendas de seus produtos comercializados (Os autores lembram que produtos fabricados e não vendidos são classificados como inventários).
- b) Estoque: expresso pela quantidade de dinheiro que a organização empregou nos bens que pretende comercializar (apenas a matéria prima).
- c) Despesas operacionais: numerário que a organização desembolsa para

converter estoque em fluxo.

Quatro áreas que merecem destaque de acordo com a TOC são:

- Tipo de recurso;
- *Setup*;
- Tamanho dos lotes;
- Incertezas.

A TOC considera que para se programar as atividades de produção é necessário o entendimento completo sobre o relacionamento que existe entre dois tipos de recursos que estão presentes no ambiente de produção: os recursos gargalos e os recursos não gargalos. Corrêa & Gianesi (1993) definem recursos como sendo qualquer elemento necessário à produção de um produto.

Ainda segundo Corrêa & Gianesi (1993), recurso gargalo é aquele que, por algum motivo, impede a empresa de atingir seu objetivo principal, que é o de ganhar dinheiro. As muitas formas de relacionamento que existem entre os recursos gargalos e não gargalos geram alguns dos princípios da TOC, descritos na tabela 1.

Tabela 1. Princípios da TOC.

Fonte: Adaptado de CORRÊA & GIANESI (1993).

1	Balanceie o fluxo e não a capacidade
2	A utilização de um recurso não gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema.
3	Utilização e ativação de um recurso não são sinônimos.
4	Uma hora ganha num recurso-gargalo é uma hora ganha para o sistema como um todo.
5	Uma hora ganha num recurso não gargalo não é nada, é só uma miragem.
6	O lote de transferência pode não ser e, frequentemente, não deveria ser, igual ao processamento do lote de transferência.
7	O lote de processamento deve ser variável e não fixo.
8	Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, mas também definem seus estoques.
9	A programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não sequencialmente. Os <i>lead times</i> são um resultado da programação e não podem ser assumidos a priori.

Esses 9 (nove) princípios são explicados por Corrêa & Giansesi (1993) como:

1. No modelo tradicional de produção a abordagem era a de balancear a capacidade e então estabelecer um fluxo de materiais de maneira suave e, se fosse possível, de forma contínua. A TOC, ao contrário do JIT, diz que o que deve ser observado não é o balanceamento da capacidade e sim o fluxo de produção na fábrica. Isso só pode ser feito identificando se os gargalos do sistema, que são os recursos que vão limitar sua capacidade como um todo.
2. A utilização do recurso não gargalo deve ser determinada por alguma das restrições do sistema. A utilização dos não gargalos deveria ser determinada pela utilização do recurso gargalo. A figura 5 ilustra essa relação.

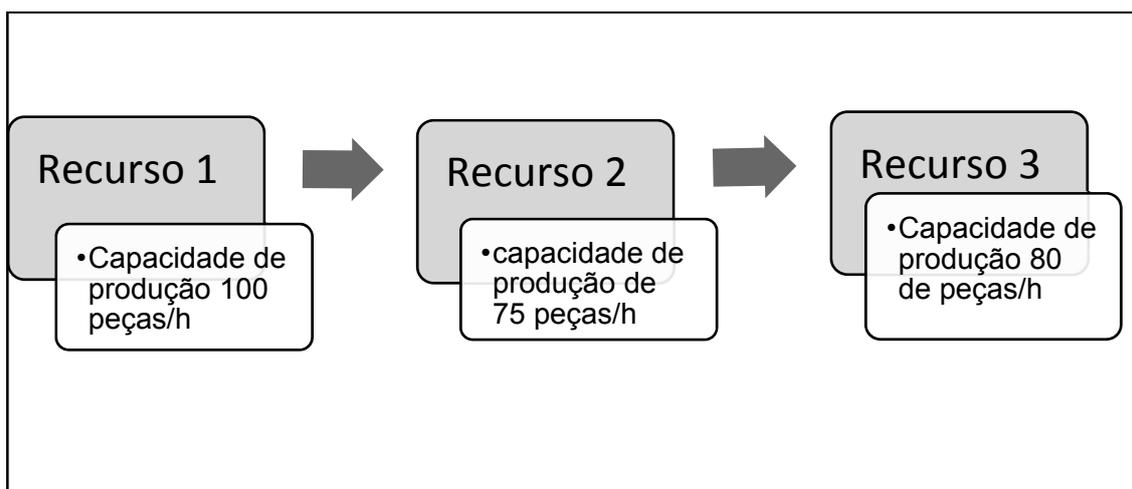


Figura 5. Relacionamento entre recursos gargalos e recursos não gargalos.

Fonte: Adaptado de Corrêa & Giansesi (1993).

No exemplo da figura 5, a capacidade dos recursos 1 deveria ser ativado até a capacidade do recurso 2 que é de 75%. Da mesma forma não adianta o recurso 3 possuir capacidade de processar 80 peças/h se o recurso 2 consegue expedir apenas 75 peças/h.

3. Conforme a visão da TOC há relevantes distinções entre ativar um recurso e utilizar um recurso. Nesse caso, ativar um recurso não gargalo, mais do que

suficiente para alimentar um recurso gargalo, não contribui em nada com os objetivos da TOC, ao contrário, o fluxo se manteria constante, limitado pelo recurso gargalo e, ao mesmo tempo, o estoque estaria sendo elevado antes do gargalo, bem como as despesas operacionais com a administração desse estoque.

No exemplo da figura 5, ativar o recurso 1 em toda sua capacidade geraria um estoque de 25 peças/h antes do recurso 2, pois a capacidade deste é de 75 peças/h. Se for levado em consideração um turno de oito horas, ao final do expediente tem-se 200 peças esperando para serem processadas pelo recurso 2.

4. Todo tempo que puder ser utilizado para manter o recurso gargalo operando será traduzido como ganho para todo o sistema.
5. Em operações que envolvem recursos não gargalos não há evidências de benefícios com a redução do tempo de preparação desse recurso.
6. Na TOC, o lote de transferência é sempre uma fração do lote de processamento. O lote de processamento é definido como sendo o lote que vai ser processado em um recurso antes que seja preparado (*setup*) para processamento de outro item. Por sua vez, o lote de transferência é o lote que vai ser enviado para a próxima operação. De acordo com a TOC, esses lotes necessariamente não têm que ser iguais, quantidades de material processado pode ser transferido para a próxima operação mesmo antes do material do lote de processamento (todo o lote) esteja processado. Isso permite que a quantidade de material seja dividida, podendo reduzir o tempo de *lead time* dos produtos pela fábrica.
7. Na Teoria das Restrições, diferentemente de outras teorias, o tamanho dos lotes de processamento deriva da situação da fábrica e pode variar de operação para operação. Na TOC o tamanho dos lotes é calculado levando em

conta os custos de carregar o estoque, os custos de preparação, as necessidades de fluxo de itens, os tipos de recursos utilizados (gargalos ou não gargalos).

8. Os gargalos são os recursos que limitam a capacidade, são eles também que dimensionam e localizam os estoques em pontos que consigam isolar os gargalos de eventuais flutuações na produção (flutuações estatísticas).
9. Os adeptos da TOC advogam que essa característica faz com que os programas de produção gerados por ela sejam mais realísticos do que os gerados pelo MRP.

Toda operação produtiva necessita de um tempo de preparação (*setup*). Executar essas operações com o máximo de acerto possível auxilia na redução de despesas e consequente aumento nas receitas. Conforme Shingo (2008), *setup* é definido como sendo o tempo de preparação das máquinas e equipamentos.

Os periódicos da empresa X são produzidos em lotes únicos (o conceito de lotes será descrito no próximo parágrafo) que, em razão da sua natureza (periódicos), demandam agilidade nas operações de *setup*. As operações de *setup* serão aprofundadas no item sobre Troca Rápida de Ferramentas.

Ainda de acordo com Shingo (2008), o tamanho dos lotes representa a quantidade de peças produzidas pelas máquinas ou equipamentos sem a necessidade de um novo *setup*, e podem variar em: pequenos (menos de 500 unidades); médios (entre 501 e 5000 unidades); e grandes (acima de 5000 unidades).

De qualquer forma, Shingo alerta que não há consenso nem precisão quanto à definição desses conceitos. Dependendo do tipo de produto, máquina ou equipamento essas quantidades e nomenclaturas poderão sofrer alterações. Nesta pesquisa, o tamanho dos lotes, com base na irrelevância para o assunto em questão, não

receberá grandes destaques.

Em uma linha de produção de periódicos, várias são as incertezas decorrentes do modelo de negócio. Incerteza é definida por Goldratt (2006), como as dúvidas inerentes às operações desenvolvidas na produção. De acordo com o estudioso, as incertezas são as principais causadoras das flutuações estatísticas¹¹. Nas operações da área industrial na empresa X, as incertezas aparecem na forma de notícias de última hora; quantidade de anúncios solicitados; eventuais quebras de equipamentos; e erro humano nas operações.

Este trabalho citará os cinco passos da TOC, conforme ilustrado na figura 6, porém se deterá apenas em três deles (passos de 1 a 3), por terem sido utilizados na prática durante a implementação do *Retrofit* na empresa X.

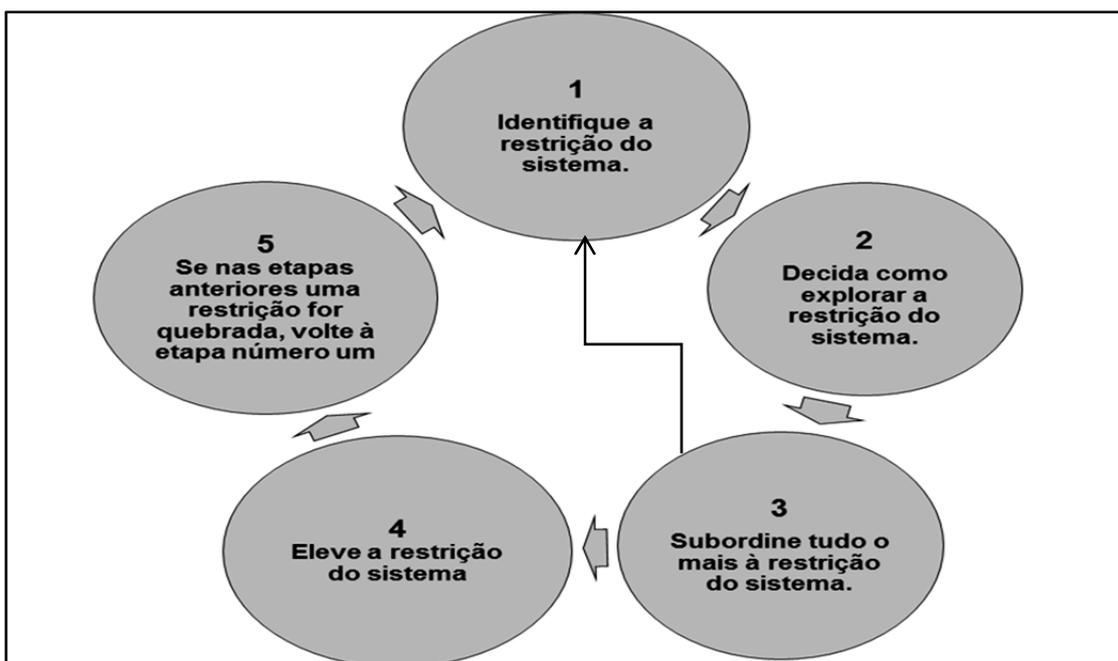


Figura 6. Os 5 (cinco) passos da TOC.

Fonte: Adaptado de Cox III & Spencer (2008).

Corrêa & Gianesi (1993) descrevem estes cinco passos da seguinte forma:

¹¹Goldratt (2002) define flutuações estatísticas como sendo a velocidade que cada máquina ou equipamento produz (flutua) para cima ou para baixo.

- 1- Identificar a(s) restrição(ões) do sistema, os RRCs ou gargalos, que consiste em identificar os recursos cuja capacidade produtiva restringe a capacidade do sistema como um todo(os autores fazem um alerta quanto à possibilidade de a restrição ser a própria demanda do mercado).
- 2- Explorar as restrições do sistema: significa tirar o máximo desta restrição sem perda de tempo. Frequentemente toda restrição possui capacidades que não são utilizadas.
- 3- Subordinar tudo à decisão anterior: todos os componentes do processo devem estar subordinados ao recurso gargalo.
- 4- Elevar as restrições do sistema ou relaxar a restrição: de alguma forma a capacidade de produção do gargalo deve ser aumentada (horas-extras, criação de mais turnos, trabalhos nos finais de semana, compra de novos equipamentos etc.). Essas medidas só deverão ser realizadas após o recurso gargalo ter sido explorado ao máximo, pois, usualmente implicam em aumento nas despesas operacionais.
- 5- Se nas etapas anteriores uma restrição for quebrada, volte à etapa número um, mas não permita que a inércia se torne uma restrição no sistema.

O primeiro passo consiste em identificar a causa (recurso) que está impedindo a organização a ganhar mais dinheiro. É nessa operação produtiva que o gestor deve concentrar seus esforços. Identificado este recurso, devem ser verificados também quais e quantos outros recursos ou elos da corrente são mais fortes do que a restrição. A TOC preconiza ainda que fortalecer elos que já são suficientemente fortes não resolve o problema, pois a lógica diz que é o elo restritivo que vai se romper primeiro. Todo, e qualquer, esforço para melhorar os outros elos representará desperdício. Dessa forma, todos os elos da empresa que produzirem mais que o elo

restrição será considerado desperdício e deverão ser eliminados, caso não se consiga aumentar a capacidade do elo restritivo.

Encontrar o gargalo na área industrial da empresa X não foi complicado. A demanda exigida pelo mercado versus a capacidade de produção mostrou onde estava o gargalo. Conforme pesquisas internas constataram, atualmente a demanda exigida pelo mercado do jornal B é superior a 200.000 exemplares/dia. O tempo disponível, considerando o horário ideal para conclusão da impressão (05h00min), conforme detectado na pesquisa, é de apenas 03h30min. Esse tempo é suficiente apenas para imprimir 126.000 exemplares conforme ilustrado na figura 7.

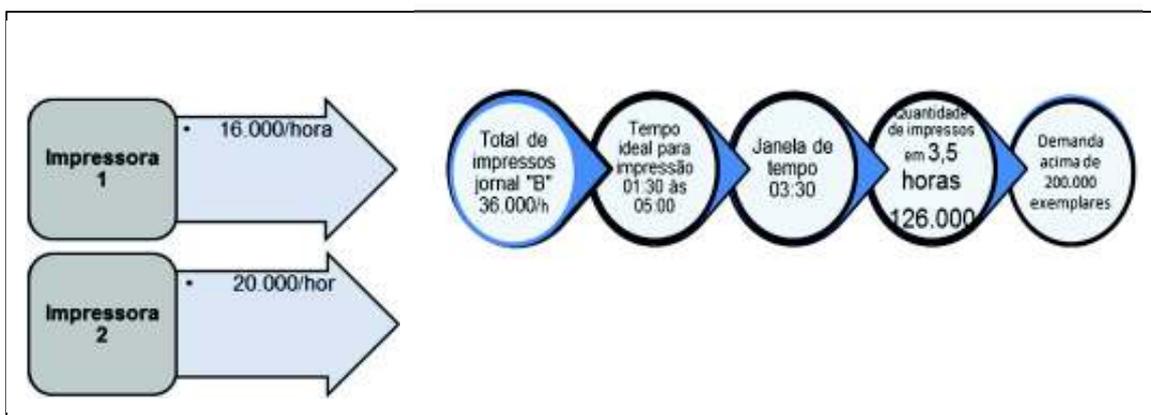


Figura 7. Quantidade de impressos versus tempo disponível

Fonte: Relatórios internos da empresa X.

A utilização adequada de regras e procedimentos para programar a restrição resulta em ganhos consideráveis. Um dos conceitos do JIT diz que é importante que o produto certo seja fabricado no momento certo e mantenha o fluxo de acordo com as exigências da restrição. A exigência da restrição funciona como um tambor ao ditar o ritmo da produção. Regras simples como: fazer o quê? Quando fazer a parada para almoço, intervalos, limpar o equipamento após o expediente de produção. Alterações nos turnos acrescentam mais tempo ao processamento no recurso gargalo. Nesse caso, as técnicas do modelo *Just in Time* apresentam excelentes sugestões, tais

como: a redução dos tempos de preparação para zero, controle da qualidade para evitar defeitos antes e depois do recurso gargalo, manutenção preventiva que garanta o funcionamento constante do gargalo e programação de produção apropriada para o recurso diariamente (Cox III e Spencer, 2008).

Explorar a restrição do sistema, o segundo passo deste processo, foi bastante utilizado neste trabalho como forma de aumentar a capacidade de produção das impressoras. Conforme Cox III & Spencer (2008), esta é uma tarefa difícil de ser conduzida. Os autores alertam que é nessa fase que a maioria dos gerentes desiste, porque os procedimentos questionam todas as práticas e procedimentos gerenciais tradicionais. Como exemplo de quebra dessas práticas, eles citam o processamento de grandes lotes e que nesse caso não aconteceria, pois o ritmo de processamento seria ditado pelo tambor (recurso restritivo).

O terceiro passo, delineado por Goldratt na TOC, diz que é necessário subordinar todos os outros recursos disponíveis e utilizados pela produção à restrição do sistema. Esse passo foi utilizado para melhorar a capacidade de produção em curtíssimo prazo. Cox III e Spencer (2008) têm razão quando afirmam que a maioria dos gerentes desiste nessa etapa, pois, nesse caso em especial, essa fase do *Retrofit* apresentou um grau de dificuldade maior porque parcela significativa das operações está subordinada a outras gerências (comercial e de redação) que não possuíam conhecimentos suficientes da área de produção.

O penúltimo dos passos (e leve a restrição do sistema) não chegou a ser utilizado até o momento e, portanto, não será aprofundado neste trabalho, sendo objeto de ações futuras, uma vez que não foram criados mais turnos, horas-extras, compra de equipamentos ou qualquer outra forma de elevar a capacidade das restrições.

Os passos propõem uma sequência lógica a serem seguidos pelas organizações que

queiram iniciar um processo voltado para o aprimoramento contínuo. Os passos foram descritos com o intuito de capacitar a empresa a reconhecer os principais elementos do sistema que devem ser aprimorados (as restrições), no sentido de se melhorar o desempenho da organização como um todo. A partir daí, tal processo fornece um procedimento simples e intuitivo de focalização para lidar com estes elementos restritivos, denominado processo decisório da Teoria das Restrições.

Cox III e Spencer (2008) afirmam que a TOC sugere uma metodologia para planejamento e controle da produção denominada Tambor-Pulmão-Corda (TPC) – do inglês *Drum-Buffer-Rope* –, que visa trabalhar de forma coerente os cinco passos acima descritos. A maneira TOC de programar a produção parte do pressuposto de que existem apenas alguns poucos recursos com restrição de capacidade, os Recursos Restritivos Críticos (RRCs), que irão impor o índice de produção da fábrica inteira (tambor). Para garantir que a produção do gargalo não seja interrompida por falta de insumos, cria-se na frente dele um inventário (*buffer*) que o protegerá contra as principais interrupções que possam ocorrer dentro de um determinado período de tempo (Pulmão de Tempo). O JIT não concorda com esse tipo de operação, salvo em situações muito especiais.

Com o objetivo de impedir que haja um aumento desnecessário nos níveis de estoque em processo, o material é liberado para ser processado no mesmo ritmo com que o recurso restritivo o consome (Corda), mas com uma defasagem no tempo equivalente ao pulmão de tempo estabelecido. O que equivale dizer que o tempo do pulmão deve estar alinhado com o tempo necessário à reativação do tambor (restrição) em caso de parada.

Ainda de acordo com Cox III e Spencer (2008), em uma área de manufatura existem pequenas quantidades de locais (recursos) que devem ser protegidos num sistema cujo fluxo de material é controlado de acordo com os princípios da TOC. Na empresa

X – conforme já foi ilustrado na figura 6 da página 26 – o recurso a ser protegido são as impressoras.

Os autores citados anteriormente dizem que existem somente três tipos de pulmões de tempo. O primeiro, o pulmão de recurso, resulta da necessidade de se proteger as restrições, evitando-se que seu trabalho seja interrompido. Surge, assim, o primeiro modelo de pulmão. A origem deste pulmão é a área localizada à frente do gargalo e conterá estoques de material em processo. Outro tipo de restrição que deve ser protegida é a restrição de mercado, sendo esta o segundo pulmão.

Toda organização que pretenda se estabelecer no mercado tem o compromisso de fazer suas entregas no prazo prometido. Para isto, necessitará de um pulmão de mercado, ou expedição, que ficará posicionado nos depósitos de produtos acabados. Observa-se que, no caso de periódicos (Jornais diários), não há como estocar, por se tratar de um produto altamente perecível e que dificilmente será utilizado após as primeiras horas da manhã. Esta afirmação está fundamentada em relatórios de vendas dos jornais A e B quando comparados com os dias que os jornais circularam no horário e nos dias que aconteceram atrasos na produção. Dessa, forma entregar no prazo prometido, se possível antes das cinco horas da manhã, é fator determinante para a sobrevivência deste modelo de negócio.

Cox & Spencer (2008), avaliam que não são apenas as restrições de recurso ou restrições de mercado que necessitam de pulmões. Se o objetivo é explorar a restrição, deve-se evitar que matéria prima produzida por um recurso restritivo fique esperando, na operação seguinte, por matéria prima oriundas de recursos não restrição. Estabelece-se, então o terceiro pulmão, denominado pulmão de Montagem, que deverá conter apenas matéria prima que passaram por recursos não restritivos. O método Tambor-Pulmão-Corda possibilita uma programação implícita de todos os recursos não restritivos da empresa. Aqueles situados antes do gargalo deverão

processar o mais rápido possível os materiais que foram processados na primeira operação (controlados pela Corda), de acordo com a ordem de chegada destes. Uma vez que tais recursos possuam excesso de capacidade em relação ao gargalo, eles não deverão ter dificuldades para seguir o programa.

Laugeni & Martins (2006) conceituam o Tambor-Pulmão-Corda como sendo:

- Tambor: o gargalo numa produção se torna o tambor, batendo o ritmo para o restante da fábrica.
- Corda: o trabalho na linha é puxado pela corda no ritmo do tambor, e não pela capacidade instalada.
- Pulmão: localização antes do gargalo destinado a estoques em quantidade suficiente para protegê-lo e evitar que pare. Pode se adotar também, após a restrição outro pulmão com estoques processados pelo gargalo, para que em caso de parada da restrição a linha não sofra com falta de material.

A figura 8 ilustra a forma como o método Tambor-Pulmão-Corda é utilizado no departamento industrial da empresa X.

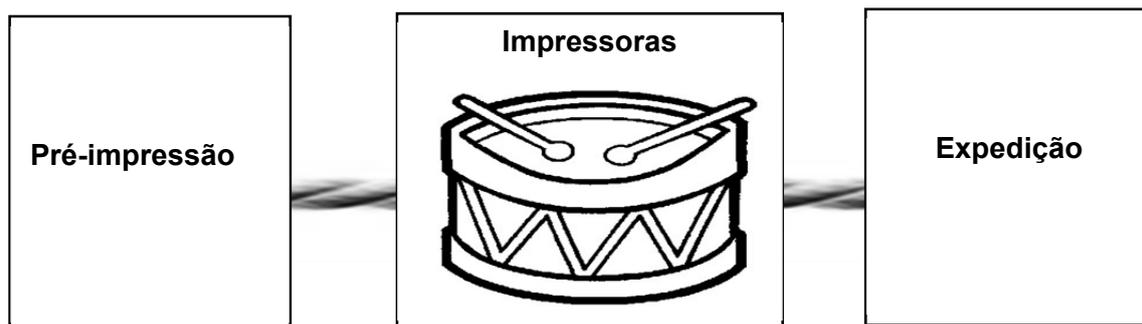


Figura 8. Utilização do Tambor-Pulmão-Corda no departamento industrial da empresa X.

Fonte: O autor.

Da mesma forma, os recursos não gargalos localizados no roteiro de produção após o recurso restritivo estarão diretamente sob o controle deste, pois receberão apenas os insumos liberados pelo recurso gargalo. Como tais recursos não gargalos têm folga no

programa, não deverá haver nenhum problema também neste ponto. Logo, ordens de produção diretas são necessárias apenas em alguns pontos específicos, como nos recursos gargalos e nos locais de liberação de material para a manufatura, por exemplo.

Ainda de acordo com Cox & Spencer (2008), na produção existem problemas de atendimento das demandas crescentes em relação à maior variedade de produtos, preços menores, qualidade maior, entrega dos pedidos no prazo, problemas com os funcionários, gerentes, equipamentos, instalações etc. Os fornecedores também não ficam de fora dessa extensa lista: seleção dos mesmos, preços, prazo de entrega e outros. Esses problemas aparecem quando as funções são tratadas de forma independente e soltas no ambiente empresarial. Assim, a verdadeira função de um gestor é descobrir qual (quais) é (são) o (os) problema(s) que merece(em) tratamento especial (ais) e efetivamente incrementa(m) a produtividade da organização. Parcela considerável dos gerentes de produção deixa de lado suas verdadeiras funções: planejar, organizar, dirigir e controlar seus departamentos e se perde em detalhes operacionais, na maioria das vezes atendendo aqueles que “gritam mais alto”, se esquecendo de sua verdadeira atividade, que é a de se focar as necessidades mais importantes. Áreas que possuem gerentes que atuam dessa forma raramente conseguem o progresso organizacional, pois os mesmos consomem muita energia resolvendo problemas menores. Além disso, tais gerentes consideram-se vencedores quando conseguem realizar essas tarefas de forma satisfatória. Essas dificuldades do dia-a-dia são sintomas de problemas profundos e largamente enraizados, embora não sejam vistos pelos gerentes, pois não os consideram problemas, uma vez que já estão acostumados com eles. Enquanto tais dificuldades não forem solucionadas, os problemas continuarão.

A TOC vem procurando demonstrar à comunidade acadêmica, empresários e usuários que sua proposta para programação e controle da produção (TPC) pode alcançar excelentes resultados práticos.

Na próxima seção será abordado o JIT, por ser uma das teorias utilizadas no projeto *Retrofit*, apresentado neste trabalho.

2.1 JUST IN TIME

Just In Time é um modelo de gestão adotado no Japão que foi desenvolvido nos anos 70 pela Toyota. Trata-se de um modelo que reorganiza o ambiente de trabalho alicerçado no princípio da eliminação de desperdícios (de qualquer natureza), no intuito de melhorar continuamente os processos de produção. Este princípio redundando em maior competitividade organizacional, principalmente nos quesitos qualidade, preço e velocidade. Uma das características do JIT é o controle da produção durante o processo e não no fim dele. Esse controle é exercido pelos próprios trabalhadores que realizam a operação (Corrêa & Gianesi, 1993). No caso da empresa X, conforme o modelo gerencial adotado, os problemas também são resolvidos pelos próprios trabalhadores no ambiente operacional, mas há uma diferença em relação ao JIT. No modelo adotado pela Toyota, todos os trabalhadores são treinados para solucionar eventuais problemas. Na empresa X optou-se por manter técnicos especializados em mecânica e eletroeletrônica durante todo o processo de produção, caso ocorra alguma necessidade.

O JIT é considerado mais que um modelo de gestão da produção, por incluir gestão de materiais, *layout*, gestão da qualidade, engenharia de produtos, RH e organização do trabalho. Conforme definição de Correa & Gianesi (1993), o JIT difere-se dos modelos tradicionais de gestão da produção, pois possui a característica de puxar a produção a partir do momento que há a necessidade de determinado produto ou componente.

Para puxar a produção, esse modelo se utiliza de um sistema peculiar de cartões conhecido como *Kanban*, que autoriza a produção e a movimentação de insumos necessários à fábrica. Uma das metas desse modelo é a eliminação de estoques, produzindo-se em cada etapa os insumos necessários à etapa seguinte.

Seis áreas fundamentais no JIT são identificadas a partir de vários estudos de caso realizados por pesquisadores, conforme ilustrado na figura 9.

1	• Produzir apenas o que o cliente deseja
2	• Produzir apenas a quantidade de produtos que o cliente deseja.
3	• Produzir o produto com qualidade perfeita.
4	• Produzir instantaneamente com nenhum tempo de atravessamento (lead time).
5	• Produzir sem desperdício de mão de obra, de material ou equipamentos.
6	• Produzir utilizando métodos que demonstrem respeito para com as pessoas.

Figura 9. Áreas fundamentais do JIT.

Fonte: Adaptado de Cox III & Spencer, 2008.

Em linhas gerais, o JIT é definido por vários autores como sendo algo mais que uma simples metodologia de trabalho para ser utilizado em ambientes manufatureiros, como descrito pelos autores a seguir:

Uma filosofia de produção baseada na eliminação de todos os tipos de desperdícios e na melhoria contínua da produtividade. Abrange execução bem sucedida de todas as atividades necessárias para se produzir um produto final, desde seu projeto até sua expedição, incluindo todas as etapas de conversão desde a matéria prima. Os elementos principais do *Just in Time* incluem possuir apenas o inventário necessário, aprimorar a qualidade para defeito zero, reduzir os tempos de *lead time* através da redução dos tempos de preparação dos equipamentos (*setups*), o tamanho das filas, o tamanho dos lotes, melhorar de forma incremental as operações. Essas operações seriam melhoradas com um custo mínimo (COX III & SPENCER , 2008, p. 59).

O JIT é definido por Corrêa & Gianesi (1993) como sendo muito mais que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção e pode ser considerado como um completo modelo filosófico e abrangente que inclui aspectos da administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto de produtos, organização do trabalho e gestão de recursos humanos. Ainda de acordo com os autores, o JIT tem como objetivo primeiro a melhoria contínua dos processos produtivos através da redução de estoques que, de acordo com seus criadores, tendem a camuflar problemas.

Pela sua particularidade de “puxar” a produção, vários aspectos desse modelo de gerenciamento se adaptam de forma ímpar em uma empresa de periódicos. No caso da empresa X, a produção diária é determinada pelos revendedores conforme demanda requerida dia-a-dia e com um percentual acertado previamente de encalhe¹².

2.2 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS

Shigeo Shingo (2008), criador do método, define o Sistema de Troca Rápida de Ferramentas (TRF) como sendo uma revolução nos sistemas produtivos. Na apresentação da edição brasileira do livro, ele afirma, inclusive, que o sistema TRF é o método mais efetivo para implementar a produção *Just in Time*. Afirma ainda que a TRF é o elemento central do processo dos sistemas de produção com estoque zero, como é o caso do JIT, e vai além, ao afirmar que esse também é o caso do sistema Toyota de Produção.

De acordo com Shingo (2008), as atividades de produção podem ser mais bem compreendidas através de uma rede de processos e operações. Ele define “processo”

¹² Quantidades de exemplares não vendidos e devolvidos.

como sendo um fluxo contínuo, no qual insumos (matéria-prima) são transformados em produtos acabados. Uma operação, de acordo com o estudioso, é cada ação realizada pelo homem, máquina ou equipamento sobre as matérias-primas básicas, produtos intermediários ou acabados. Os processos de produção são divididos pelo autor em quatro fases distintas: o processamento, que consiste em montagem, desmontagem, alteração de forma ou qualidade; a inspeção, quando se compara com um padrão; o transporte, ao mudar de um local para outro; e a estocagem por determinado período de tempo em que não ocorre nenhum processamento, transporte ou inspeção no produto.

Shingo (2008) expõe também que a estrutura interna de uma operação pode ser analisada de duas formas:

- 1- Preparação e ajuste: essas operações são realizadas uma vez, antes e após o processamento de cada lote (essa é a definição do autor para *setup*).
- 2- Operações principais: são realizadas para cada peça e são distribuídas nas seguintes categorias, conforme o autor:
 - a) Operações essenciais: o processamento real do material;
 - b) Operações auxiliares: colocar ou remover algum componente da máquina;
 - c) Folgas marginais: Ações que ocorrem de forma irregular: paradas para descansar, ir ao banheiro, varrer a área de operação etc.

Os *setups* acontecem em todos os processos e operações de uma atividade produtiva e, se forem conduzidos de forma eficiente, tendem a melhorar de forma significativa os processos e operações na manufatura.

2.3 MRP e MRP II

De acordo com COX III & Spencer (2008), o período que antecedeu à introdução do

MRP pode ser descrito como um método de produção de ordens de produção e expedição. A demanda de bens de consumo era direcionada para situações em que se produzia para estoque. A produção por encomenda existia apenas no segmento de produtos industriais.

Os mesmos autores dizem que o planejamento das necessidades de materiais foi desenvolvido nos anos 60. Com a crescente utilização dos computadores, as organizações começaram a explorar um programa de computador que auxiliava no planejamento das necessidades de materiais, denominado de *Master Resource Planning*. Esse método passou a ser largamente utilizado nos ambientes manufatureiros.

Posteriormente, outras funções foram integradas aos sistemas de planejamento, tornando o recurso mais amplo e multifuncional. Passou então ser denominado Planejamento de Recursos de Manufatura (*Manufacturing Resources Planning*) – a sigla se assemelha à anterior, por este motivo vários autores o chamam de MRPII. Essa ferramenta também possui a vantagem de associar mudanças nas previsões de venda em relação aos níveis de produção esperados e transmitir essas mudanças ao longo de toda a organização. Para Cox & Spencer,

O MRP é definido como um conjunto de técnicas que utiliza a estrutura do produto, dados de estoque e o plano mestre de produção para calcular as necessidades de materiais. Faz recomendações para liberar ordens de reabastecimento de material. Além disso, já que é programado levando o tempo em consideração, o MRP faz recomendações para reprogramar ordens em aberto quando os prazos de entrega e as datas necessárias não estão em dias (COX & SPENCER, 2008, p.57).

Conforme estes mesmos autores, em um sistema MRP, o plano mestre de produção utiliza como dados de entrada as previsões de venda e os pedidos firmes. Ao dar entrada no sistema, elas são transformadas em necessidades de capacidade e de materiais e são comparadas com os estoques. O plano mestre fornece os *inputs*

básicos para o MRP. O planejamento de capacidade acontece concomitantemente com o plano mestre. O planejamento das prioridades acontece dentro do próprio cálculo do MRP, que leva em consideração os períodos futuros. Assim, é possível levar em consideração as condições econômicas globais, em vez de simplesmente reagir aos disparos do ponto de pedido.

3. METODOLOGIA

Metodologia, no contexto da academia, conforme Gonçalves & Meirelles (2004), é o estudo de métodos para compreender as diversas trajetórias que serão percorridas para se realizar determinada pesquisa.

Através da metodologia, com seus vários métodos, o pesquisador avança na busca e entendimento de determinada realidade do objeto de estudo, fato ou fenômeno que se pretende compreender ou explicar. Percorrendo este caminho, o pesquisador define a linha de pensamento que melhor se adéqua a seu objeto de estudo, estabelecendo, dessa forma, o método ou métodos que serão utilizados, podendo ser qualitativo ou quantitativo, além das diversas técnicas que viabilizarão a coleta dos dados e sua posterior análise e interpretação. No caso deste trabalho, a metodologia utilizada é a pesquisa-ação, que é um método definido como qualitativo.

3.1 ESTRUTURAÇÃO DO MODELO

De acordo com Miguel (2010), ao resolver um problema, uma pessoa ou um pesquisador precisa ter claro em mente qual é esse problema e as implicações que ele traz. O estudioso diz ainda que o ser humano procura sempre a ordem e que um problema é uma manifestação da desordem, que, na sua avaliação, é algo fora do lugar. Tudo aquilo que está fora de ordem ou desorganizado causa desconforto. O desconforto é a manifestação do problema. Nesse sentido, ele afirma que o pesquisador necessita ter a acurácia para perceber a desordem e descrevê-la de forma clara. Contudo, de acordo com ele, isso por si só não é suficiente. O pesquisador precisa também conhecer a ordem para procurar estabelecer a solução do problema ou, em outras palavras, colocar ordem na desordem e acabar com o desconforto.

A ordem, de acordo com o autor, é representada por um modelo que no seu

entendimento é a construção mental da ordem e que, a partir dele, é possível enxergar como deveria ser, pois o modelo, diferentemente da realidade, permite que o pesquisador faça simulações proporcionando melhor entendimento da ordem.

O modelo conceitual utilizado para este trabalho está ilustrada na figura 10.

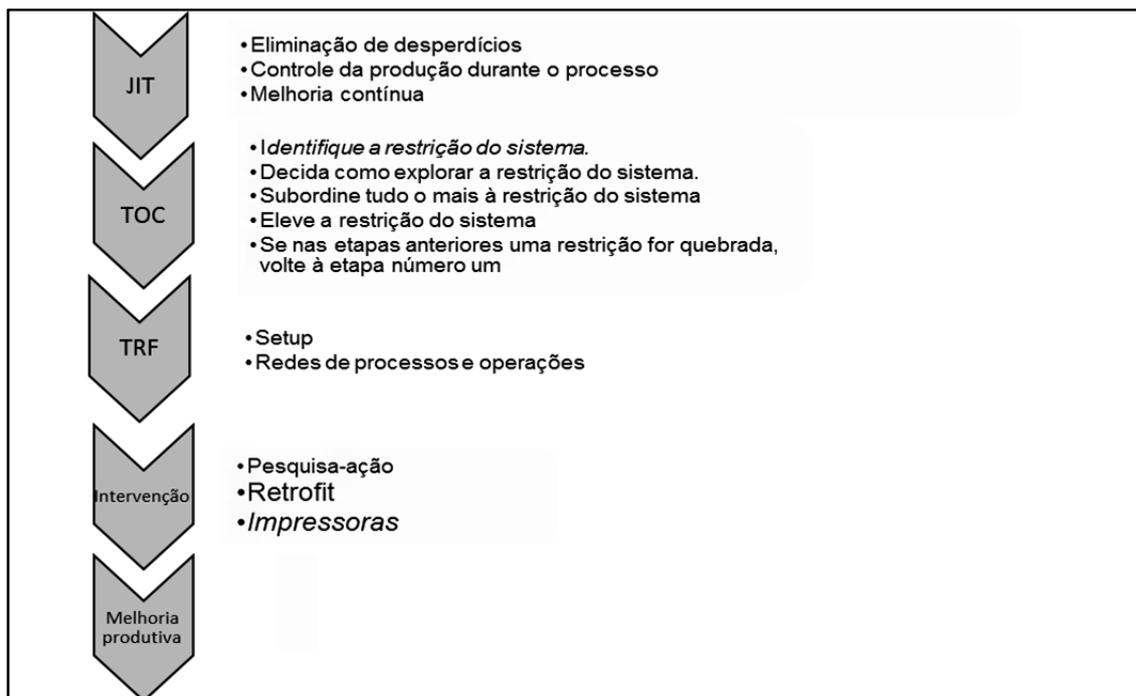


Figura 10. Modelo conceitual da pesquisa.

De acordo com o modelo conceitual adotado, a reunião de algumas ferramentas do *Just In Time* e Troca Rápida de Ferramentas, tendo a Teoria das Restrições como base do projeto *Retrofit*, resulta em ganhos. Esse modelo espelha o desenvolvimento planejado de um projeto de melhorias, utilizando essas teorias como ferramentas.

Severino (2007) reforça que o conjunto de atividades planejadas de forma sistemática que possui o escopo de se chegar a determinado objetivo constitui a definição da metodologia de pesquisa. A pesquisa, propriamente dita, é definida por Gil (2010) como sendo o processo racional e sistematizado de se buscar respostas a determinados problemas, objetos de estudo.

3.2 PLANEJAMENTO DO PROJETO DE PESQUISA E DEFINIÇÃO DO MODELO TEÓRICO

“Só sei que nada sei” e “se eu soubesse o que estou fazendo não seria pesquisa” são duas frases atribuídas a Sócrates e Einstein, respectivamente, e que Miguel (2010), inicia o tópico sobre planejamento do projeto de pesquisa e definição do modelo teórico. Para o autor, o objetivo dessas frases é alertar o futuro pesquisador sobre duas situações bastante corriqueiras em pesquisas, envolvendo a *engenharia da produção e gestão da produção* (grifo nosso): a primeira situação apontada pelo autor é a necessidade do pesquisador possuir excelente autoconhecimento e disciplina para conseguir terminar o que iniciou. O segundo alerta diz respeito à natureza da pesquisa, *a priori*, nem sempre levar aonde se almejou no início do processo.

Miguel (2010) diz que, mesmo sendo uma pesquisa desenvolvida na área de engenharia, fica o alerta que esta é uma atividade social, por ser a engenharia uma área multidisciplinar. Mesmo ressaltando as várias dificuldades que irão aparecer durante a pesquisa, ele diz que o pesquisador deve “curtir e aproveitar a pesquisa durante suas fases”.

Este mesmo autor delinea algumas propostas de planejamento de projeto de pesquisa, que serão utilizados nesta dissertação, que ele chama de cozinha da pesquisa, e almeja preparar a apresentação final da dissertação. Assim, a escolha do método delineado neste trabalho terá como objetivo transformar conhecimentos já existentes, utilizando equipamentos e recursos em novos conhecimentos que tenham valor para o mercado e comunidade acadêmica.

No caso da pesquisa-ação, que é a metodologia utilizada neste estudo, a organização objeto da pesquisa com seus clientes internos, externos, acionistas, fornecedores e comunidade geral, possui interesses parecidos aos da comunidade acadêmica. A

organização e seus vários clientes (internos e externos) interessam-se pela riqueza gerada com os resultados, enquanto a comunidade acadêmica se interessa pelos conhecimentos adquiridos (riqueza intangível) no desenvolver da pesquisa.

Assim, este trabalho busca resolver algumas dificuldades (restrições) presentes na empresa objeto deste estudo e, posteriormente, apreender caso ocorram os novos conhecimentos gerados, transformando-os em conhecimentos que poderão ser utilizados no mundo acadêmico.

A teoria das restrições apregoa que o objetivo maior de uma empresa é ganhar dinheiro. Nesta mesma linha de raciocínio este trabalho foi desenvolvido. Os conhecimentos novos, ou não, apresentados neste trabalho terão inicialmente o objetivo de propiciar que a empresa ganhe dinheiro.

3.3 O PAPEL DA TEORIA EM RELAÇÃO AOS FATOS

Marconi e Lakatos (2010), explicam o papel da teoria em relação aos fatos. Os conhecimentos teóricos irão embasar, explicar e sugerir alternativas de resolução para os fenômenos estudados. A teoria serve como orientação para restringir a amplitude dos fatos a serem estudados.

A quantidade de dados que podem ser estudados em determinada área da realidade é extensa. Entretanto, cada ciência, em particular, focaliza sua atenção sobre determinados aspectos, delimitados por parâmetros, estudando os fenômenos mais importantes neles contidos, ou seja, explorando uma amplitude limitada de coisas, ao mesmo tempo em que ignora ou faz suposições sobre outras. Portanto, na orientação da procura dos principais objetos das ciências, torna-se indispensável a atuação da teoria, que serve também para conceituar e classificar os fatos. Um fato não é somente uma observação prática ao acaso, mas também uma afirmativa

empiricamente verificada sobre o fenômeno em pauta.

Dessa forma, um fato engloba tanto as observações científicas quanto um quadro de referência teórico conhecido no qual essas observações se enquadram. Outra utilidade é resumir o conhecimento através das generalizações empíricas das inter-relações entre afirmações comprovadas. Pode ainda prever os fatos, baseando-se em relações já conhecidas, prever novos fatos e novas relações. Também indica possíveis lacunas no conhecimento, quando os fatos e as relações não estão satisfatoriamente explicados, e as áreas da realidade que ainda demandam pesquisas.

3.4 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA DO TRABALHO

Este trabalho se propõe acompanhar as atividades de melhoria desenvolvidas na área de impressão, que é uma das subáreas do departamento industrial da empresa X. De forma breve, será comentado também algumas atividades de melhoria desenvolvidas nas subáreas de pré-impressão que completam o departamento industrial. Também serão citadas algumas restrições levantadas, sugestões de melhorias e resultados alcançados nas áreas de OPEC e Redação que fazem parte de outros departamentos, mas que prestam serviços ao departamento industrial enquanto áreas clientes.

O nome da empresa onde se desenvolveu o estudo e, por conseguinte, dos periódicos por ela editados, não foram citados de forma direta visando resguardar informações de propriedade da empresa. Esse recurso, de acordo com Rezler (2003), em um primeiro momento, poderia ser motivo para desqualificar os dados apresentados, porém o mais importante aqui é que eles possibilitem ao leitor entender as relações existentes entre causas e efeitos.

Miguel (2010) diz que a pesquisa-ação é um dos métodos qualitativos de abordagem de problemas, que cobre muitas formas de pesquisa orientada para a ação. Lehfeld

(2000) define pesquisa-ação como sendo um tipo de pesquisa com base empírica, que é realizada e concebida em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Neste tipo de pesquisa, os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados. O pesquisador não permanece só levantando os problemas existentes, mas procura desencadear ações e avaliá-las em conjunto com a população envolvida. Ainda de acordo com esses mesmos autores, a pesquisa-ação não pode ser confundida com pesquisa descritiva, em que se utiliza a técnica da observação participante.

Na pesquisa-ação, a participação dos pesquisadores é explícita dentro da situação da investigação, com cuidados necessários para que a ação seja conjunta com os grupos implicados nessa situação. Lehfeld (2000) numera alguns aspectos importantes da identificação da estratégia metodológica da pesquisa-ação, que são: a interação real, efetiva e ampla, que deve acontecer entre pesquisadores e pesquisados; e o que se pretende estudar deve ser constituído pelo contexto social e os problemas. A pesquisa-ação deve estar voltada para resolver e esclarecer o problema observado. A pesquisa acontece com o objetivo de aumentar o conhecimento de quem está pesquisando além do nível de consciência das pessoas e grupos envolvidos.

De acordo com Miguel (2010), na pesquisa-ação, o termo pesquisa se refere à produção do conhecimento e o termo ação se refere a uma modificação intencional de determinada realidade. Neste trabalho, há a pretensão de que a produção de conhecimento se dê com a aplicação da Teoria das Restrições, que fará o papel de bússola, norteando os trabalhos. Alguns conceitos do *Just In Time* e a Troca Rápida de Ferramentas servirão como métodos auxiliares.

Ainda de acordo com Miguel (2010), os dados utilizados em uma pesquisa-ação são coletados de diferentes formas, dependendo do contexto que a pesquisa é realizada. Existem dados primários e secundários. No caso desse estudo, os dados primários formam a base dessa dissertação e foram coletados através de relatórios de produção, informes financeiros e relatórios de marketing da empresa X. A tabela 2, gerada em uma planilha Excel, é um exemplo de modelo de dado primário utilizado nesse trabalho. Essa mesma tabela é utilizada na empresa X para verificar e controlar o fluxo diário de páginas enviadas da redação para a pré-impressão.

Tabela 2. Modelo de acompanhamento de fluxo de páginas.

Fonte: Departamento industrial da empresa X.

FLUXO DE FECHAMENTO DE PÁGINAS Jornal B		
DATA	PÁGINA	HORÁRIO
26/3/11	1	23:27
26/3/11	2	23:42
26/3/11	3	21:30

A figura 11 é um exemplo dos modelos de slides utilizados nas reuniões setoriais na empresa X para verificar se o cronograma estabelecido para fechamento das edições foi cumprido. Este modelo de apresentação, no contexto desse trabalho será também utilizado como fonte primária de dados.



Figura 11. Modelo de slides utilizados nas reuniões setoriais da empresa X.

Fonte: Departamento industrial da empresa X.

Outro modelo primário de dados utilizado foi o relatório de produção diário da empresa X, conforme ilustrado na tabela 3. Este modelo de relatório serve para acompanhar por data e dia da semana os jornais impressos com suas quantidades de páginas coloridas ou preto e branco impressas. Serve também para acompanhar o volume produzido e a quantidade de exemplares inutilizados.

Tabela 3. Relatório diário de produção (RDP).

Fonte: Departamento industrial empresa X.

Data	Dia da semana	JORNAL	Total de páginas	páginas cor	Páginas P&B	Tiragem	Exemplares Perdidos
01/01/11	Sábado	XXXXXXXXXX	6	6	0	000.000	000.000
01/01/11	Sábado	XXXXXXXXXX	4	4	0	000.000	000.000
01/01/11	Sábado	XXXXXXXXXX	12	8	4	000.000	000.000
02/01/11	Domingo	XXXXXXXXXX	8	8	0	000.000	000.000

Outros modelos de planilha para acompanhamento da produção, também foram utilizados como dados primários na pesquisa. A empresa X possui o histórico das rodadas¹³ individualizadas a partir de janeiro de 2004. Esses dados facilitaram a comparação entre os resultados obtidos antes, durante e após o projeto *Retrofit*.

Os dados secundários conforme destaca Miguel (2010) são coletados através de observação, discussões e entrevistas. Para Miguel a geração dos dados acontece através do envolvimento ativo no dia-a-dia dos processos organizacionais relacionados com o projeto de pesquisa-ação. Os dados secundários ilustrados nesse trabalho são utilizados de forma a complementar os dados primários. Esses dados (secundários) foram obtidos com entrevistas não estruturadas realizadas com a Coordenadora e a Gerente do departamento de operações comerciais (OPEC), além da Editora-Chefe do jornal A. Outras fontes secundárias utilizadas foram observações,

¹³ Nomenclatura utilizada na empresa X e outros periódicos para designar o processo de impressão dos cadernos.

discussões nas reuniões de departamento e também a experiência de mais de 30 anos que o autor desse trabalho possui em empresas de periódicos. As relevantes contribuições do gerente industrial da empresa X, um entusiasta da Teoria das Restrições completam os dados secundários utilizados nesse trabalho.

4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA-AÇÃO (*RETROFIT*)

Este capítulo delinea as fases da aplicação da pesquisa-ação desenvolvida no departamento industrial da empresa X em um projeto de melhorias, batizado internamente de projeto *Retrofit*, com a utilização prática da TOC, a partir do método dos cinco passos. O *Just In Time* e alguns conceitos de TRF foram ferramentas utilizadas para explorar ao máximo a restrição do sistema, o que significa explorar a restrição, se possível até atingir sua capacidade.

4.1 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE ESTUDADO

A empresa de periódicos X é composta pelas seguintes áreas de governança: presidente, *chief executive officer* (CEO), e as diretorias administrativo-financeira, comercial, de jornalismo e jurídica.

Os princípios de governança adotados pela empresa X definem os papéis do presidente, CEO e diretores.

Ao presidente compete:

- promover e disseminar novos pensamentos e as diretrizes estratégicas do negócio;
- garantir o alinhamento organizacional de acordo com essas diretrizes;
- preservar a cultura e os princípios corporativos.

As principais atribuições do CEO são:

- liderar as unidades de negócios, assegurando o desenvolvimento e implementação de estratégias, políticas e processos para seu negócio.
- elaborar e propor estratégias, macro-ações e metas específicas de curto prazo para as unidades, garantir sua aprovação pelo presidente e assegurar sua

implementação com sucesso.

- identificar oportunidades externas, possíveis ameaças, demandas internas de suas diretorias, priorização e viabilização de recursos e metas.

Aos diretores, os princípios de governança adotados definem que compete a cada um deles:

- liderar sua área de negócios ou suporte assegurando o desenvolvimento e implementação de ações, políticas e processos setoriais/especializados, alinhados com as estratégias da diretoria executiva.
- elaborar e propor ao CEO os planos operacionais, ações e metas específicas para sua área, em geral de curto prazo (até um ano), garantir a aprovação e assegurar sua implementação com sucesso.
- Identificar oportunidades externas em sua área de expertise (negócios, ferramentas, métodos inovações etc.) e de demandas internas, priorização e viabilização de recursos e metas, bem como por assegurar a integração das atividades e processos internos e a avaliação de seus respectivos resultados e desempenho.

O organograma de governança da empresa X está ilustrado na figura 12:

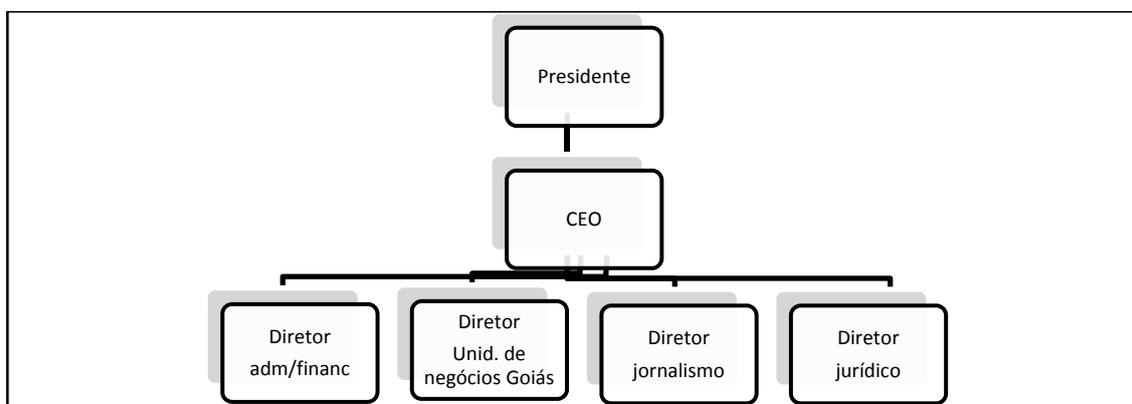


Figura 12. Organograma de governança da empresa X.

Fonte: O autor.

O presente trabalho foi desenvolvido nos departamentos industrial e de Operações Comerciais (OPEC) da empresa X, que estão subordinados à diretoria de unidade de negócios Goiás, e na redação dos periódicos que, por sua vez, estão subordinadas à diretoria de jornalismo.

O foco da pesquisa está na seção de impressão. O departamento industrial da empresa X conta atualmente com as seções de pré-impressão, impressão, manutenção e expedição, conforme ilustrado, (e em destaque), na figura 13.

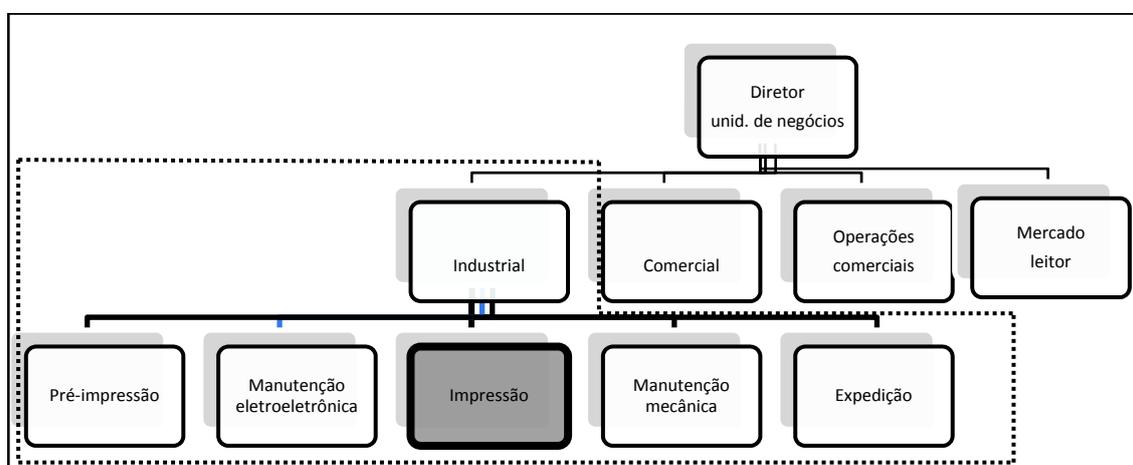


Figura 13. Organograma da área industrial e áreas clientes da empresa X.

Fonte: O autor.

Rezler (2003) diz que a área industrial de um jornal tem que conciliar diariamente interesses antagônicos de diferentes clientes. Por questões editoriais, para a redação quanto mais tarde for o fechamento da edição e, por conseguinte, o atraso no início da impressão, melhor. Para os editores que trabalham na redação, quanto mais tempo for possível esperar por uma matéria é melhor, dessa forma, um maior número de notícias sairia atualizado. O oposto ocorre com a expedição que necessita dos impressos o mais cedo possível para atender aos horários de envio dos impressos aos distribuidores e carregar os veículos com os impressos que vão para as cidades do interior do estado (a empresa X situa-se em uma capital estadual). Se a entrega do jornal acontecer após as primeiras horas do período matutino, seu valor enquanto

veículo de informação fica comprometido.

Foi citado anteriormente que jornal é um produto altamente perecível (se não chegar cedo às mãos do leitor, não é comprado). Rezler (2003) diz que a área industrial de uma empresa funciona como um pulmão de tempo, útil para atender a esses interesses divergentes. A figura 14 ilustra a relação existente entre as áreas. Não existe relação de subordinação entre elas. A relação existente é de cliente e fornecedor.

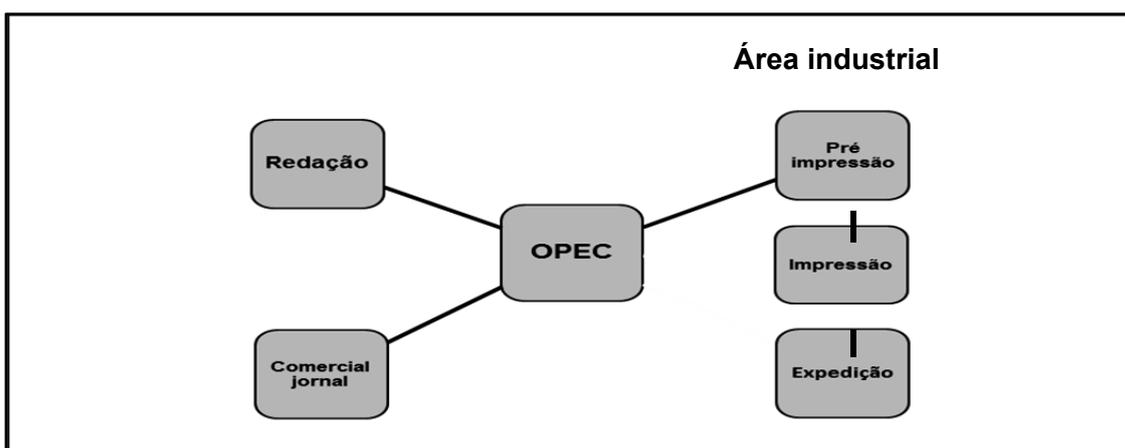


Figura 14. Áreas de produção dos jornais A e B da empresa X.

Fonte: O autor.

4.2 ÁREAS CLIENTES NA EMPRESA X

Como ilustrado no organograma da empresa X, o departamento industrial é composto pelas seções de pré-impressão, impressão, manutenção e expedição. Outros departamentos (redação e OPEC) completam as áreas clientes da produção. No contexto desse trabalho, área cliente é definida como as áreas internas da empresa X que se relacionam com o departamento industrial que é o local onde está direcionado o foco desse trabalho. Essas áreas (departamentos) fornecem o material a ser impresso (classificados, anúncios, editoriais...).

Nos próximos tópicos será detalhado o papel desempenhado por cada uma dessas

áreas ou seções.

4.3 OPERAÇÃO COMERCIAL (OPEC)

No modelo de negócio adotado pela empresa em questão, a área denominada de Operação Comercial é a responsável por intermediar as operações comerciais e estabelecer sintonia com as áreas internas de produção (redação, comercial, industrial e expedição).

4.4 REDAÇÃO

O local de trabalho destinado aos jornalistas, repórteres, editores, chargistas, ilustradores e demais profissionais que laboram na edição de notícias para publicação em periódicos recebe o nome de redação.

4.5 PRÉ-IMPRESSÃO

Na pré-impressão são executadas as atividades voltadas para a confecção das matrizes¹⁴ das páginas a serem impressas nas rotativas, por meio de um processo de transferência de imagem. No processo de transferência de imagens para as matrizes são utilizados dois CTP's. CTP é a sigla para *Computer To Plate* (do computador direto para a chapa). Isso permite que a matriz seja gravada a partir de um arquivo digital melhorando a precisão no registro das cores. Os CTP's em operação na empresa X utilizam laser ultravioleta para sensibilizar as matrizes.

O processamento das chapas é realizado por duas processadoras de chapas¹⁵. As

¹⁴ Chapas de alumínio onde são gravadas as imagens ou textos a serem impressos.

¹⁵ Equipamento utilizado para remover a camada não sensibilizada da matriz e fixar a camada sensibilizada através de processos químicos.

matrizes são placas de alumínio medindo 640 mm de largura, 605 mm de altura e 0,30 mm de espessura, com uma camada não superior a 0,002 mm de camada fotossensível¹⁶. As chapas/matrizes são gravadas através da incidência do laser sobre a camada fotossensível. Nas regiões em que há a incidência de luz, ocorre uma reação fotoquímica endurecendo essa região, permitindo que a imagem se fixe no alumínio da matriz. A área onde ocorreu a reação fotoquímica é denominada área de grafismo. A área de grafismo é sensível ao óleo (oleófila). A área não sensibilizada pela luz é denominada de contra grafismo e é sensível à água (hidrófila). O princípio básico de uma impressão *off set*¹⁷ é o princípio químico da não mistura entre água e óleo. Nesse sentido, nas áreas de grafismo, que são sensíveis ao óleo e repelente a água, a tinta fica impregnada. Nas áreas de contra grafismo a água repele a tinta, permitindo que o impresso não fique todo borrado ou sujo.

Após a gravação, a chapa é enviada à processadora para ser revelada. Nesse processo, a camada fotossensível que não foi submetida à ação da luz é removida através da aplicação de um produto químico (revelador) com PH¹⁸ oscilando entre 8 e 10. Após essas operações, a matriz estará gravada, com suas áreas de grafismo e contra grafismo quimicamente definidas. A seguir, as matrizes são enviadas a um equipamento que realiza dobras em suas extremidades que servirão para posterior fixação nas impressoras.

Cada CTP utilizado na empresa X possui a capacidade de produzir 40 matrizes por hora, isso equivale dizer que a cada 1,5 minutos uma matriz é produzida. Nesse caso, é possível dizer que a obediência dos fluxos estabelecidos de envio de páginas pela Opec e redação evita que a pré-impressão se torne um recurso gargalo.

¹⁶ Sensível à luz.

¹⁷ Impressão indireta.

¹⁸ Potencial hidrogeniônico é uma medida que indica se uma solução líquida é ácida: PH<7; neutra: PH =7; ou alcalina: PH >7. Esta escala varia de 0 a 14.

4.6 IMPRESSÃO

A sala de impressão da empresa X local onde foi concentrado esse trabalho possui duas impressoras *Goss Community*, fabricadas nos Estados Unidos da América. Cada impressora possui duas torres, com 4 (quatro) unidades sobrepostas, para impressão em cores e três unidades para impressão em preto e branco. As torres de impressão possuem capacidade para imprimir até 4 (quatro) páginas *standard* coloridas ou oito *tabloide*. Do mesmo modo, as unidades que imprimem em preto e branco podem fazer até quatro páginas *standard* ou oito páginas *tabloides*. O que diferencia uma impressora da outra é apenas a velocidade nominal. A impressora 1 imprime à velocidade de 25.600 exemplares/hora. A impressora 2 possui maior velocidade, imprimindo até 32.000 exemplares/hora (após *Retrofit*). A figura 15 demonstra a distribuição das impressoras 01 e 02 (*layout*) na empresa X.

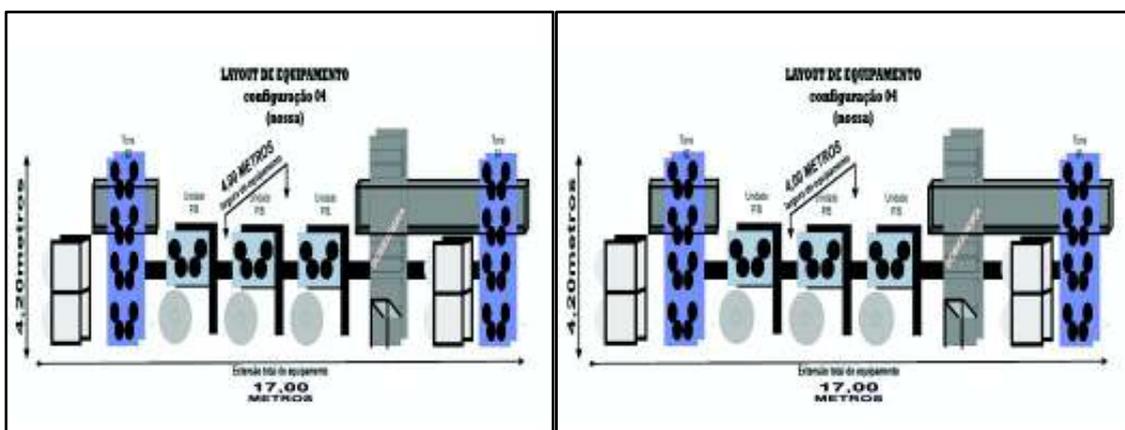


Figura 15. *Layout* das impressoras *Goss Community* na empresa X.

Fonte: O autor.

No processo de impressão, a matriz gravada na pré-impressão é associada à impressora e o equilíbrio de uma mistura entre água e tinta sobre a matriz resulta na impressão *offset*.

Möller (2011) diz que a matriz (chapa), juntamente com a impressora, permite efetuar

a impressão propriamente dita. Isto é, transferir o grafismo da chapa *offset* (matriz) para o suporte¹⁹. A tinta é colocada em reservatórios (tinteiros) e chega à matriz através de um conjunto de rolos entintadores.

A solução de umectação, também conhecida como solução de fonte, possui no processo de impressão *offset* a característica de reduzir a tensão superficial que é uma grandeza de medição. Möller (2011) explica que, isoladamente, as minúsculas partículas de água exercem forças contrárias entre elas, estas assim chamadas forças coesivas e estão se neutralizando dentro do líquido. Uma das moléculas superficiais será empurrada unilateralmente pela molécula vizinha, ou seja, atraída por forças para o interior do líquido. Com isso, essa partícula possui mais energia do que outras do interior.

Todo líquido procura obter o menor número possível de partículas de energia, assim como ocupar um espaço com menor superfície e maior volume. O corpo geométrico que satisfaz esta exigência é a esfera. Quanto mais fortes forem as forças de coesão de um líquido, maior será a tensão superficial e mais depressa suas partículas assumirão a forma esférica.

No processo de impressão *offset*, as partículas de água deverão ocupar o máximo possível as áreas de contra grafismo. Com tensão superficial alta, as partículas de água tendem a se agrupar, não umidificando de forma satisfatória a matriz, fazendo com que a tinta utilizada para impressão se acumule na área onde não está suficientemente umidificado/molhado, sujando (borrando) o impresso.

A solução de umectação²⁰ chega até à matriz, bombeada de um reservatório através

¹⁹ Material a ser impresso, podendo ser plástico, metal, cerâmica, tecido etc. Em jornais, o suporte é o papel jornal.

²⁰ Solução de umectação é uma mistura de agentes de umedecimento, dessensibilizadores, retardadores de evaporação, aditivos antiacumulantes de fibra de papel, inibidores de corrosão,

de canos, e é distribuído sobre a chapa por rolos de borracha especialmente produzidos para essa finalidade, localizados na unidade impressora. Como a matriz está quimicamente definida, a tinta migra para o grafismo e a água para o contra grafismo.

4.7 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

Planejamento é definido por Oliveira (2010) como sendo um processo organizacional e é desenvolvido para o alcance de uma situação futura. Nesse contexto o plano inicial para esse trabalho consistiu em:

- Obter o aval da empresa (diretoria) para a realização do estudo;
- Demonstrar os possíveis ganhos com a implantação deste modelo de gerenciamento da produção;
- Realizar o levantamento dos principais problemas existentes nas áreas clientes (Opec, redação e pré-impressão), e em especial na seção de impressão;
- Implementar soluções.

Os colaboradores responsáveis pela implantação do projeto dividiu as operações a serem executadas em 03 grupos:

- Infraestrutura: que consistiu de reformas físicas (reparos necessários, pinturas,...), cabeamento elétrico e lógico.
- Equipamentos ou *Retrofit*: pintura das unidades impressoras, substituição dos motores das impressoras, construção de plataformas de acesso às impressoras, aquisição de novos compressores (modelo parafuso), substituição de todo sistema pneumático (tubos, pistões, válvulas,...), substituição dos rolos de moletons por escovas, substituição dos painéis de comando das

antibacteriantes e biocidas contra fungos que são misturados à água em proporções pré-definidas de acordo com o uso.

impressoras por painéis computadorizados (touch screen), substituição dos painéis elétricos antigos por painéis com clp²¹ e substituição de engrenagens.

- *Softwares* e treinamento: implantação e parametrização do novo sistema operacional e treinamento.

Diferente dos modelos tradicionais de pesquisa-ação onde se faz o planejamento e aplica um teste piloto, no caso específico desse trabalho, do planejamento se passou direto à ação mesmo, sabendo dos riscos (eventuais atrasos nas edições) que esse procedimento poderia ocasionar. O risco calculado deveu-se à exiguidade de tempo e em especial às necessidades envolvidas que não permitiam experimentações.

As fases da pesquisa-ação, em geral, estão em constantes idas e vindas através da coleta de dados, ação e avaliação. Para se compreender melhor essas fases, neste trabalho elas serão demonstradas por áreas através das etapas de intervenção.

O objetivo primeiro da intervenção para este estudo consiste em melhorar o desempenho da linha de produção de uma empresa de periódicos, que utiliza duas impressoras *Goss Comunnity*, e retratar as mudanças ocorridas. Também serão demonstradas intervenções de menor porte, que foram realizadas em outras áreas da empresa que estão interligadas ao departamento industrial. Neste caso, inicialmente, é necessário definir a natureza da ação transformadora referenciada neste trabalho.

De acordo com Macke (1999), a natureza da ação transformadora na pesquisa-ação pode ser de três tipos:

- Quando os participantes possuem uma ideia clara dos objetivos e ação necessária e dessa forma, o papel do pesquisador é assessorar o trabalho;
- Se a intervenção for do tipo técnica, a ação será definida em função dos meios

²¹ Controlador lógico programável

técnicos, econômicos, do saber dos usuários e do contexto social;

- A ação sendo de caráter cultural, educacional ou político neste caso os resultados são mais difusos e menos evidentes.

Neste trabalho, a ação transformadora é técnica e foi definida em função dos meios técnicos, econômicos, necessidades, a experiência das pessoas envolvidas no processo e no contexto que se apresentava no momento da intervenção. A base teórica orientadora da ação é formada pelos princípios da TOC como foi dito anteriormente.

Uma das dimensões do planejamento citado por oliveira (2010) é o tempo. Considerando esse quesito, essa etapa foi desenvolvida no período de março a dezembro de 2011. A intervenção é marcada pelo início das atividades de pesquisa-ação, com o levantamento das principais restrições nas áreas clientes, mapeamento do recurso gargalo e efetivação das soluções.

4.8 PRINCIPAIS RESTRIÇÕES NA OPEC

O levantamento das principais dificuldades encontrados na OPEC foi possível através do levantamento de dados secundários via entrevista não estruturada com a gerente e a coordenadora da área. A principal pergunta feita às profissionais consistia em saber quais eram as maiores dificuldades encontradas pelo departamento para cumprir os horários estabelecidos. Os seguintes problemas foram elencados pelas duas profissionais:

- demora no envio do material pelas agências (anúncios);
- e dificuldades na transmissão virtual do material oriundo das agências de classificados e agências de propagandas.

Relatórios internos de produção (planilhas que ficam na pré-impressão), que tabulam

os horários de recebimento do material a ser impresso, foram dados primários utilizados para demonstrar a forma de revisão das páginas dos classificados.

4.9 SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS NA OPEC

No tocante ao envio do material pelas agências de publicidade, a empresa definiu que se o material não estiver disponível até o horário estipulado, o anúncio não circulará na edição do dia. Este procedimento fez com que as agências se empenhassem em enviar o material de forma antecipada.

As dificuldades na transmissão do material foram minimizadas com ajustes realizados pelo departamento de tecnologia da Informação (TI) nos equipamentos e softwares internos (receptores) e externos (transmissores).

A forma de revisar as páginas do caderno de classificados estava ocasionando atraso de até 10 (dez) minutos no envio à pré-impressão. Dez minutos parecem insignificantes, contudo, quando se trata da produção de um jornal, representa muito. Se tomarmos como medida os exemplares impressos na impressora 2, nesse tempo é possível imprimir 5.433 exemplares, o que significa atender 2,53 % de leitores do jornal B mais cedo, considerando a tiragem de 215.000 exemplares atingida em março de 2012.

Como solução, foi sugerido que a ordem de revisão fosse alterada, realizando-se a revisão da primeira página e, a seguir, da última página e assim sucessivamente conforme demonstrado na figura 16.

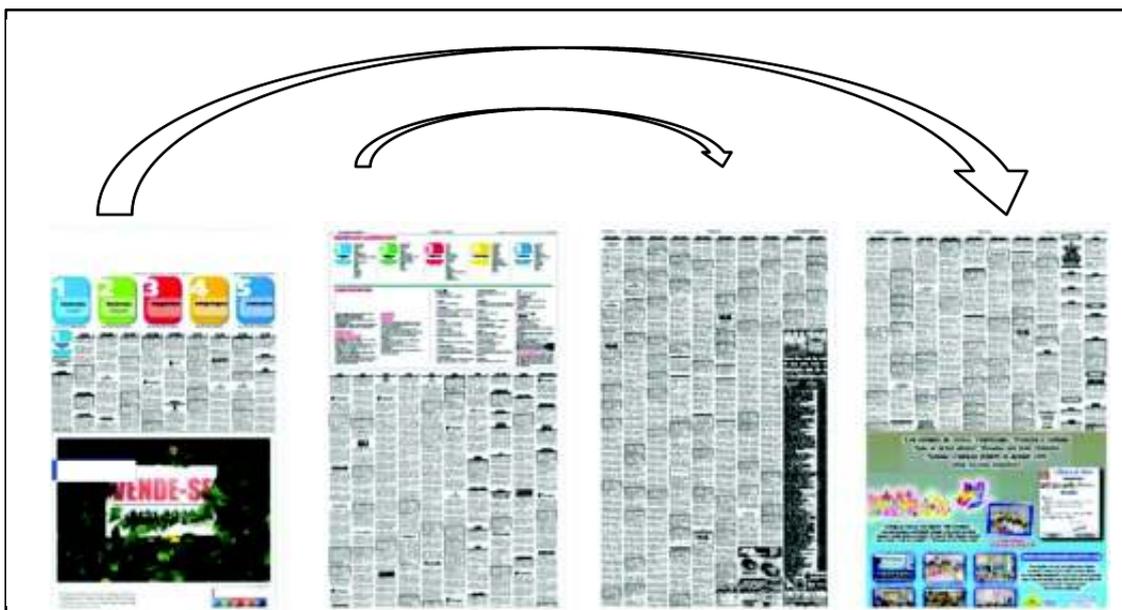


Figura 16. Modelo sugerido para revisão de páginas.

Fonte: O autor.

Esse procedimento permitiu que o início do processamento das páginas pela pré-impressão se desse depois de dois minutos após serem liberadas pela OPEC, resultando um ganho de tempo de aproximadamente, 10 (dez) minutos.

4.10 PRINCIPAIS RESTRIÇÕES NA REDAÇÃO

O principal problema detectado na redação e que afetava de forma considerável os trabalhos nas impressoras foram levantados através dos relatórios de fluxo de fechamento de páginas (dados primários). A leitura desses dados demonstrou que esse material era enviado de forma desbalanceada e não conformes à pré-impressão. O trabalho na redação da empresa X é realizado por várias editorias²².

Martins & Laugeni (2006), sugerem que os esforços devem ser concentrados no balanceamento do fluxo de material que será enviado à estação de trabalho, em

²² Editoria é a designação que se dá a um grupo de profissionais que são responsáveis por determinados temas/assuntos nas redações dos periódicos. Exemplificando: Todas as notícias que irão veicular na capa do periódico são definidos pela editoria de capa. O mesmo conceito serve para as editorias de esporte, política, cidades, economia e outras.

detrimento do balanceamento da capacidade. O fluxo de páginas estava tornando a pré-impressão, atividade que antecede a impressão, um recurso não gargalo, em um recurso restritivo, em razão da forma como o material (páginas a serem impressas) chegava ao departamento industrial para processamento. Essa constatação foi possível comparando os horários de envio do material representados nas figuras 17 e o volume expresso em percentuais por fração de tempo conforme descrito na figura 18 versus o tempo necessário para o processamento das páginas. O tempo médio necessário para o processamento de um jogo de páginas é de dez minutos. Este desbalanceamento no envio das páginas acarretava fila na pré-impressão e gerava atraso para o início da edição. É importante lembrar que a pré-impressão não é um gargalo. Havia se transformado em um recurso restritivo crítico (RRC) em razão da forma como o material estava sendo enviado para processamento.



Figura 17. Fechamento por editorias.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

A figura 18 demonstra que 78,57% do fluxo de páginas enviado à pré-impressão aconteceu no período compreendido entre 22h30min e 23h19min e serve como referência para praticamente todas as edições.

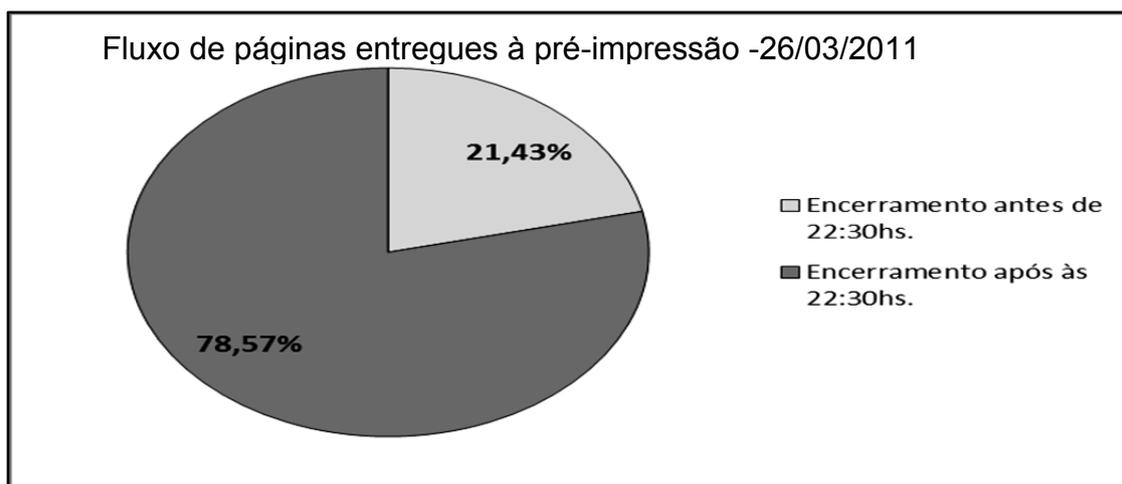


Figura 18. Horários de fechamento das páginas/editorias.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

Outro problema detectado estava no tamanho dos arquivos de fotos enviados para serem processadas. Em muitos casos os arquivos de fotos ultrapassavam em até três vezes a quantidade de PPI's²³ recomendadas para esse tipo de imagem e também estavam contribuindo para aumentar a fila no processamento das chapas.

4.11 SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS NA REDAÇÃO

Para sanar o problema do fluxo foi realizada uma reunião com todos os editores dos jornais A e B e como solução foi criado um novo fluxo de envio de material à pré-impressão por editorias, a partir das 22h30min, com intervalos de cinco minutos entre as páginas. Conforme descrito anteriormente o tempo médio necessário para processamento de um jogo de páginas é de 10 minutos. A empresa X possui 02 CTP's, logo o tempo de cinco minutos de intervalo entre uma página e outra é suficiente para evitar as filas.

²³ "Pixels Per Inch": pixel por polegada. Não deve ser confundido com *Dots Per Inch*: pontos por polegada. O PPI é a medida de resolução de *scanners* e monitores.

A alternativa encontrada para acelerar o tempo de processamento foi reduzir ao máximo possível o tamanho dos arquivos, sem comprometimento da qualidade. Um estudo realizado pela Associação Nacional de Jornais (ANJ) e distribuído aos seus associados diz que para jornal a quantidade recomendada de PPI, ao escanear uma matriz (foto) deverá ser de 200, conforme o texto a seguir.

A resolução de escaneamento das imagens deve ser de 200 ppi para imagens em P&B ou em cores, que não sofrerão variação de tamanho, seja ampliação ou redução, a resolução de escaneamento deve ser calculada com a seguinte fórmula:

$RF = F \times 2 \times L$; onde;

RF= a resolução final

F= a fator de ampliação (ou redução)

L= a lineatura da retícula

(ANJ, 2006, p.7).

Este procedimento permitiu ganhar até 21 minutos por jogo de matriz, conforme ilustrado nos quadros comparativos da tabela 4. Em alguns casos, 4 (quatro) arquivos de páginas levaram até 32 minutos para serem totalmente processados na pré-impressão.

Tabela 4. Tempos de processamento na pré-impressão.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

TEMPOS DE PROCESSAMENTO NA PRÉ-IMPRESSÃO ANTES DA INTERVENÇÃO			TEMPOS DE PROCESSAMENTO NA PRÉ-IMPRESSÃO APÓS INTERVENÇÃO			
Atividade	Qtdd de arquivos	Tempo de processamento	Atividade	Qtdd de arquivos	Tempo de processamento	Ganho de tempo
Processamento de arquivos	02 pág color	0:13	Processamento de arquivos	02 páginas color	0:10	0:03
Processamento de arquivos	02 pág color	0:20	Processamento de arquivos	02 páginas color	0:11	0:09
Processamento de arquivos	02 pág color	0:26	Processamento de arquivos	2 páginas color	0:10	0:16
Processamento de arquivos	02 pág color	0:32	Processamento de arquivos	2 páginas color	0:11	0:21

4.12 PRINCIPAIS PROBLEMAS DE INTERRUPÇÃO NA IMPRESSÃO E SOLUÇÕES APLICADAS

O termo capacidade é definido por Martins e Laugeni (2006) como sendo a máxima produção (ou saída) de um empreendimento e pode ser explicada como sendo o nível máximo de atividades de valor adicionado que pode ser conseguido, em condições normais de operação e por determinado período de tempo. Há ainda a definição de capacidade do projeto, denominado capacidade teórica, que é aquela definida pelo fornecedor ou fabricante dos equipamentos para o produto. A capacidade efetiva ou real é a apresentada pelo equipamento após descontar todos os tempos de parada efetivamente indispensáveis para que o equipamento ou o sistema atue adequadamente. Nesse caso, podem ser considerados os tempos de manutenções, os tempos de *setup*, os tempos para que a máquina seja aquecida, os tempos de limpeza, dentre outros.

A capacidade de projeto e a capacidade efetiva das impressoras 01 e 02 da empresa X antes do projeto *Retrofit* são ilustrados na figura 19.

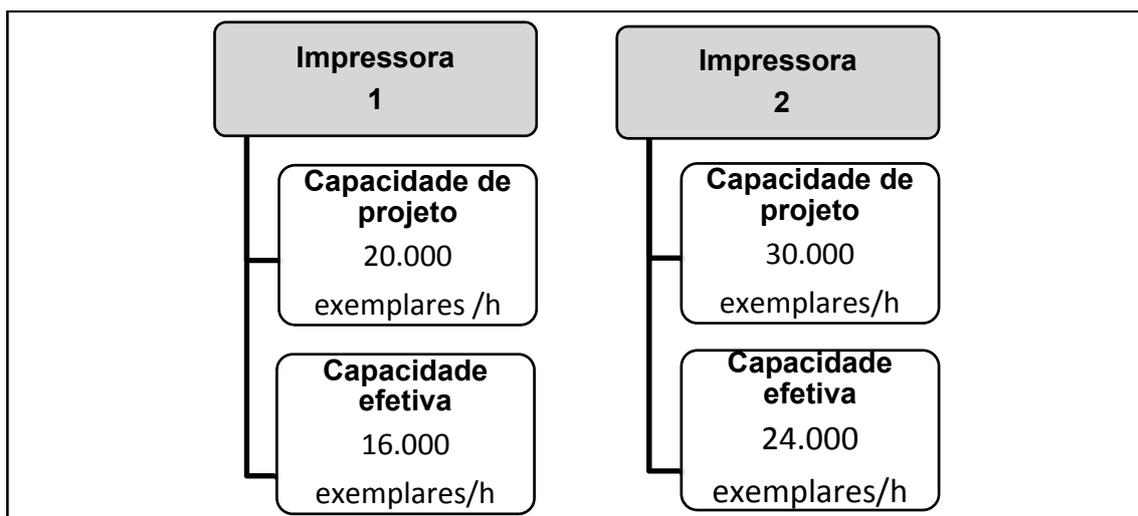


Figura 19. Capacidade de projeto e capacidade real das impressoras da empresa X.

Fonte: O autor.

Há várias formas de medir a capacidade (dependendo do produto ou serviço), como quantidade em peças, quilos, toneladas, quantidade de estações ou lugares disponíveis, atendimentos realizados no mês, na semana, no dia e assim por diante.

Ainda conforme Martins e Laugeni (2006) a capacidade está atrelada ao tempo e não deve ser confundida com volume de produção. Volume de produção é o que se produz em determinado momento, enquanto que capacidade é o máximo que pode ser produzido. Nesse sentido, a capacidade depende também das horas de trabalho que são determinados para o funcionamento da empresa, que pode variar conforme o tipo de atividade. E, para concluir, deve-se considerar se a capacidade deve ser medida em funcionamento de pico²⁴ ou em funcionamento normal ou nominal²⁵.

Como citado anteriormente, o tempo exerce papel decisivo na produção de um periódico diário por estes possuírem reduzida janela de tempo. Nesse caso, a medida de capacidade das impressoras se dá pelo funcionamento de pico.

Os jornais, por serem produzidos em série, detêm em seus parques gráficos busca constante da elevação da produtividade. Considerando isso, as prioridades relativas a este produto estão prioritariamente voltadas para os processos operacionais, *lead time*²⁶, e custos. O quesito qualidade gráfica nesse meio midiático possui importância relativa. Diferentemente dos impressos usuais, produzidos por gráficas comerciais, que valorizam características artísticas e estéticas, no jornal este foco sofre alteração conforme descrito.

A qualidade gráfica está sempre sendo monitorada e é motivo de preocupação constante da equipe de impressão de um jornal. Um anúncio mal impresso, com problemas de registro de cores ou entintamento deficiente ou ainda em excesso, por exemplo, pode causar prejuízos significativos para a empresa, pois o cliente

²⁴ Caracteriza o funcionamento com um máximo possível de produção em condições ideais e num curto espaço de tempo.

²⁵ Caracteriza o funcionamento com um nível de produção médio durante períodos longos e sem sobrecarregar os recursos internos.

²⁶ Neste caso, *lead time* é definido como tempo de processamento dos impressos.

anunciante pode simplesmente negar-se a pagar pelo anúncio (...). A busca em termos de qualidade gráfica para jornal é tão somente a satisfação das expectativas do cliente, que nesse caso se resume ao registro e entintamento, não à excelência gráfica. Desde os insumos utilizados na confecção do exemplar até seu caráter descartável, tudo leva à construção de um produto de consumo rápido, de conteúdo altamente perecível e de baixo custo. (Rezler, 2003, p. 26).

Nos 12 meses anteriores ao *Retrofit*, os relatórios internos de produção acusaram 1.541 (mil, quinhentos e quarenta e um) problemas variados nas impressoras. Estes problemas acenderam a luz amarela sobre a necessidade de aperfeiçoar a manutenção preventiva nos equipamentos e implantar outras melhorias que pudessem aumentar o volume de produção. A figura 20 apresenta esses problemas. Alguns deles causam perda de material, enquanto outros ocasionam perda de tempo e de material.



Figura 20. Principais problemas nas impressoras antes do *Retrofit*.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

A figura 21 detalha os principais problemas causadores de parada das impressoras e perda de material, por quantidade de ocorrências.

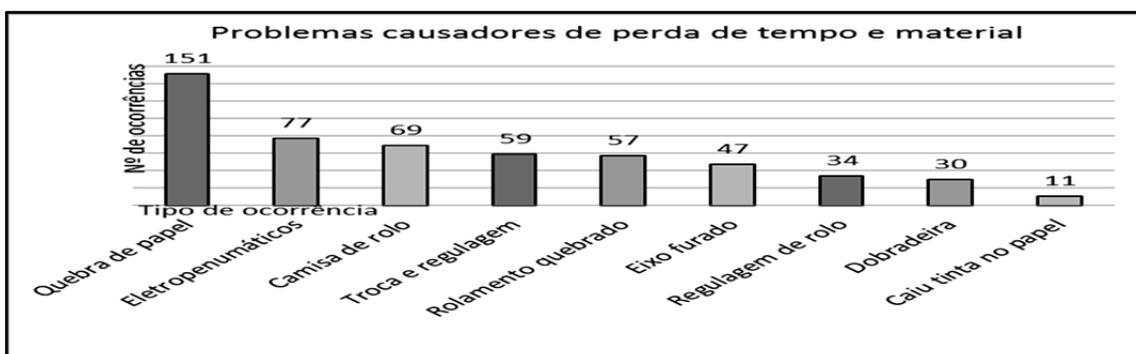


Figura 21. Principais problemas nas impressoras causadores de perda de tempo e material.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

A figura 22 apresenta os principais problemas causadores de perda de tempo, expressos em valores percentuais.

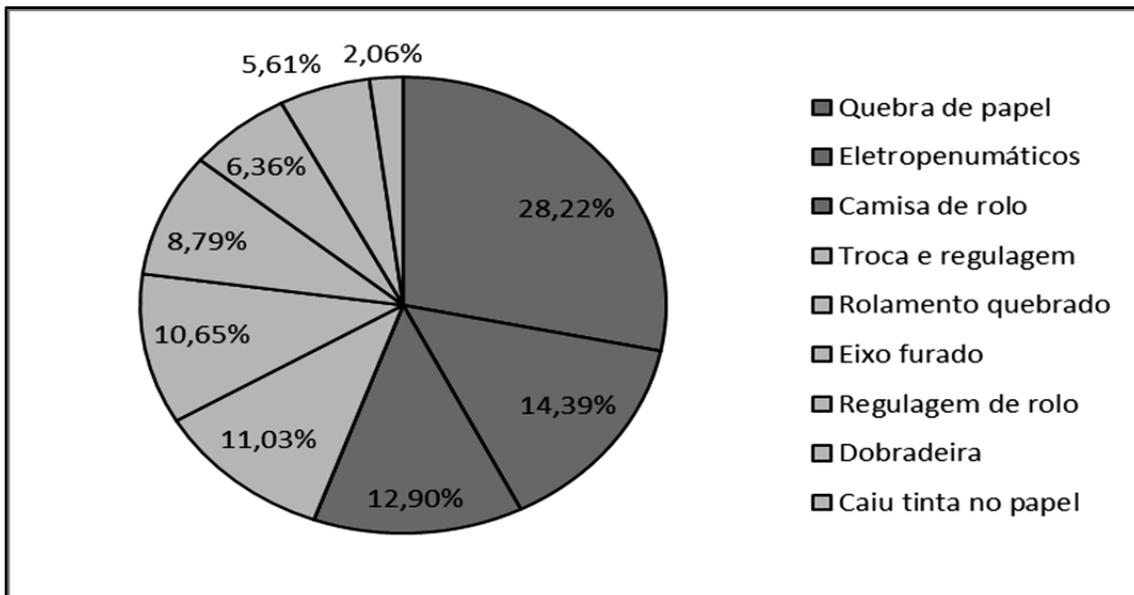


Figura 22. Problemas causadores de perda de tempo e material em valores %.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

Quebra de papel, eletropneumáticos e rompimento de camisa de rolo, do total de ocorrência no período, representam juntos, 55,51% das causas de parada/perda de material.

Uma forma de se perceber um sintoma de que algo não está adequado na produção é mensurando a utilização do recurso. De acordo com Krajewski (2009), utilização é o grau em que o recurso está sendo usado e é medido como razão entre a taxa média de *output* e capacidade máxima expressa percentualmente. Em alguns casos, a capacidade de saída do sistema poderá ser afetada por paradas excessivas do equipamento, motivadas por problemas de manutenção, falhas na operação, qualidade da matéria prima, dentre outros. No caso da empresa X, os problemas de manutenção, matéria prima, mão de obra e equipamentos contribuíam para que a taxa de utilização ficasse abaixo do desejado.

A figura 23 demonstra a taxa de utilização das impressoras no período compreendido entre os meses de julho a dezembro de 2010, antes do início do projeto *Retrofit*.

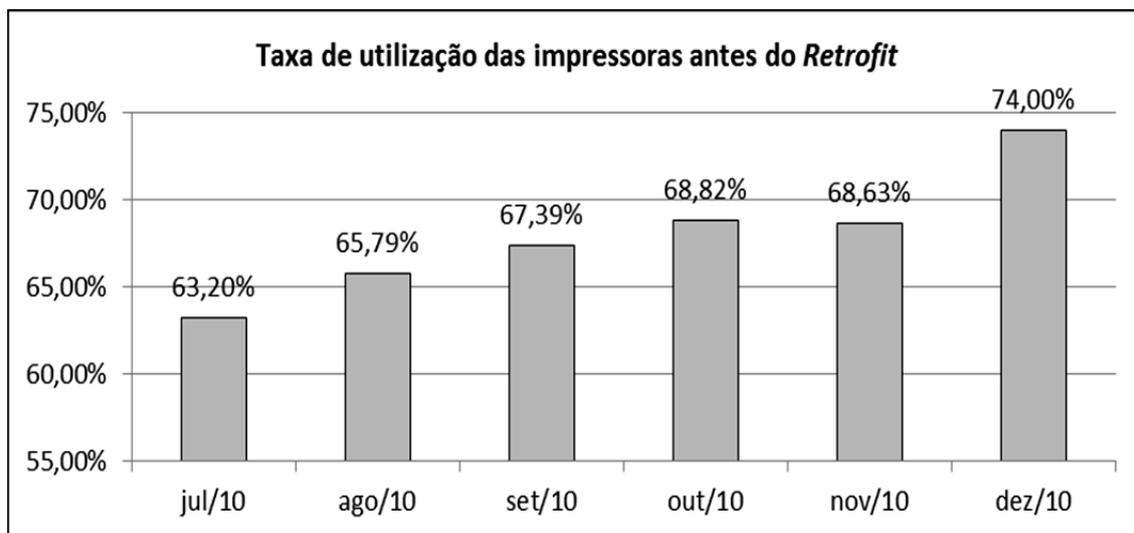


Figura 23. Taxa de utilização das impressoras antes do *Retrofit*.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X (Anexos1 a 6).

O pico de utilização das impressoras no ano de 2010 se deu no mês de dezembro, com 74%. Isso é explicado por ser esse o mês com maior demanda comercial, em razão das festividades de final de ano. É nesse mês que os grandes anunciantes (redes varejistas) ocupam as páginas dos jornais, oferecendo uma gama maior de ofertas.

Cox III e Spencer (2008) afirmam que no gerenciamento de restrições, evitar a parada ocasionada por quebra da restrição é fundamental (na afirmação de Goldratt, autor do livro *A Meta*, uma hora perdida na restrição é uma hora perdida no sistema todo), já que tem impacto no ganho do sistema.

4.13 HORÁRIOS

A figura 24 apresenta de maneira sintética o ciclo de produção de um periódico diário, iniciando com a investigação dos fatos e terminando com a entrega dos exemplares aos leitores.



Figura 24. Ciclo de produção de um periódico diário.

Fonte: Rezler (2003, p. 25).

Em um departamento industrial de jornais o tempo é fator preponderante. Garantir que os jornais sejam impressos no horário é premissa básica. Nesse sentido, as impressoras não são paradas, exceto por motivos relevantes.

O espaço de tempo disponível para conclusão da impressão fica limitado entre o fechamento da redação e início da distribuição. Neste estudo, o tempo ideal para a produção dos jornais A e B entre o fechamento da redação e início da distribuição situa-se no período de 23h00min a 05h00min.

O jornal A tem seu término na redação previsto para 23h00min e término nas impressoras à 01h00min. O horário limite para que o jornal B seja entregue pela redação à área industrial é 01h00min e sua produção deve ser concluída até às 05h00min. Essa exiguidade de tempo é uma característica inerente aos jornais diários com circulação matinal, considerando que dificilmente o pico da produção possa ser antecipado ou adiado, sob pena de comprometer o conteúdo editorial ou a distribuição. Assim, a capacidade de produção das impressoras exerce papel importante no atendimento da demanda.

Por se tratar de um produto altamente perecível²⁷ e com foco em uma parcela da população que usualmente levanta muito cedo, das 26 edições impressas em janeiro de 2011, com uma tiragem média diária de 139.185 exemplares por edição, constatou-se que os horários de término do jornal B não estavam atendendo a essa demanda do mercado, conforme ilustrado na figura 25.

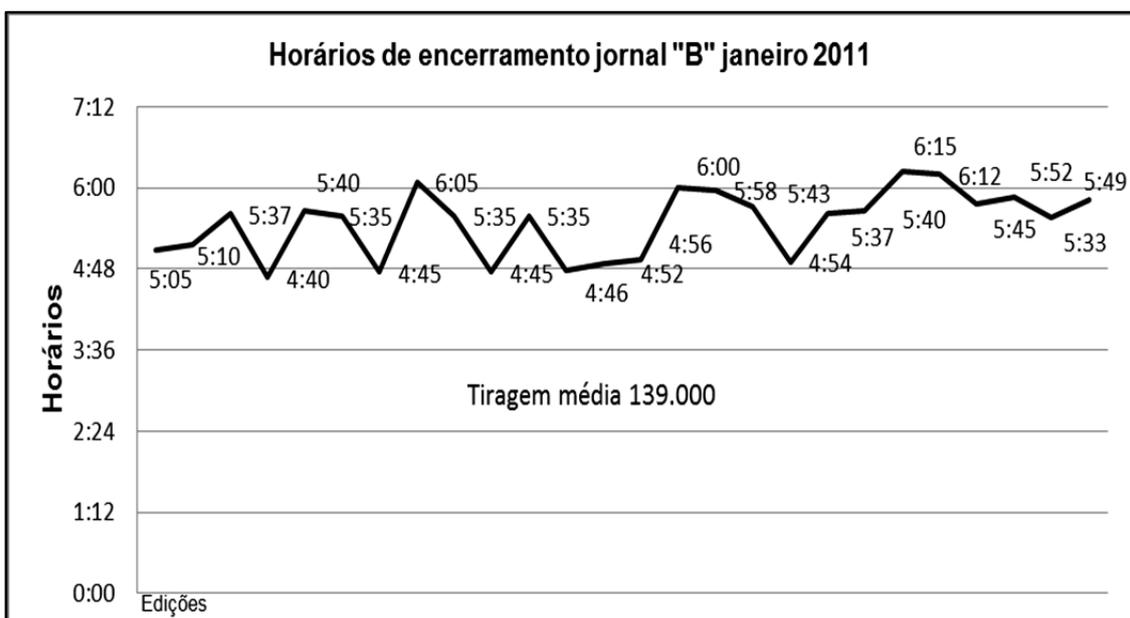


Figura 25. Horários do encerramento da impressão do jornal B em janeiro de 2011.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X (Anexo BD).

4.14 QUANTIDADE DE EXEMPLARES IMPRESSOS ANTES DA INTERVENÇÃO

A produção antes do *Retrofit*, nas duas impressoras, atingia em média 36.000 impressos por hora. A impressora 01 (um) conseguia imprimir em média 16.000 exemplares/h e a impressora 02 (dois) produzia 20.000 impressos/h, conforme

²⁷ Pesquisas internas de marketing detectaram que o horário adequado para terminar as operações de produção não deve exceder às 04:00h. Este horário permite que o produto seja enviado aos terminais de ônibus que começam a receber os primeiros leitores às 05:00h. O término nesse horário permite também se evitar os congestionamentos usuais no trânsito da grande Goiânia.

ilustrado na figura 26.

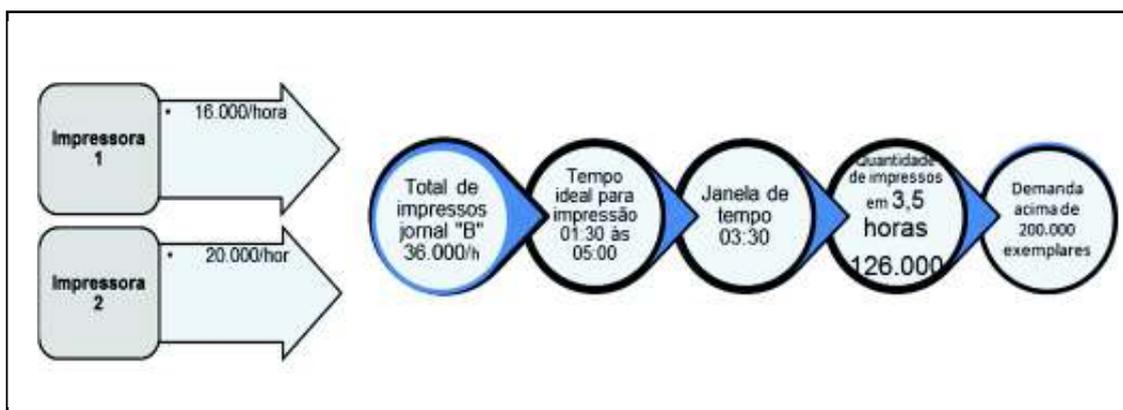


Figura 26. Quantidades de impressos/h antes do *Retrofit*.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

4.15 SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS

Fundamentados nos relatórios internos de produção, na experiência dos colaboradores envolvidos e em exemplos (*benchmarking*) de outras empresas do mesmo segmento empresarial, o grupo responsável pela implementação do projeto *Retrofit* (gerente industrial, coordenador de produção e coordenador de manutenção) que foi formado internamente a partir da deliberação da diretoria da empresa X, que levou em conta a experiência individual dos participantes e o histórico de contribuições dessas pessoas à empresa. Esse mesmo grupo com o aval da diretoria decidiu pela implantação das ações descritas na tabela 5.

Tabela 5. Causas, soluções e situação atual dos principais problemas causadores de perda de tempo e material.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

Causas dos problemas	% de ocorrências	Soluções encontradas	Situação atual
Quebras de papel	28,22%	Os fornecedores foram contactados e foi exigido que as remessas de papel obedecessem os critérios de qualidade para esse tipo de insumo.	Parcialmente solucionado
Falhas eletropneumáticas	14,39%	Todas as peças eletropneumáticas foram substituídas por peças novas e ampliado a manutenção preventiva.	Redução em 98%
Rompimento das camisas de rolos	12,90%	As camisas de rolos foram substituídas por escovas	100% resolvido
Trocas e regulagens dos rolos	11,03%	Treinamento dos funcionários.	Melhora em 50%
Rolamentos quebrados	10,65%	Mudança de fornecedor e manutenção preventiva.	Redução em 70%
Eixos pneumáticos furados	8,79%	Substituição dos eixos pneumáticos por eixos mecânicos.	100% resolvido
Regulagens dos rolos	6,36%	Treinamento.	Melhora em 50%
Dobredeiras	5,61%	Peças novas, manutenção preventiva e treinamento.	Redução de 80% neste tipo de ocorrência
Caiu tinta no papel	2,06%	Treinamento.	90% resolvido

Cox III e Spencer (2008) afirmam que a prática da manutenção preventiva na restrição cobre os valores empregados para manter o equipamento funcionando. Com a compreensão dos conceitos de falta de alimentação, bloqueios, quebras e como reduzir o impacto de cada um deles, o ganho pode ser aumentado significativamente a um baixo custo. Aprimoramento da manutenção preventiva, treinamento dos colaboradores com foco nas restrições, troca de alguns equipamentos e a realização de *upgrade* mecânico propiciou melhoria na taxa de utilização das impressoras. Como citado anteriormente o aprofundamento de manutenção preventiva foi um dos pilares do projeto *Retrofit* com o desmembramento das equipes de trabalho. Nesse sentido, as seguintes ações foram colocadas em prática:

- Foi criada uma coordenação específica para a área de manutenção a cargo de um engenheiro.
- Dois técnicos com formação em eletrotécnica foram contratados.
- Foi treinado mais um funcionário na área de mecânica industrial.
- Dois funcionários da equipe de manutenção receberam treinamento sobre mecânica industrial e um terceiro sobre eletricidade.

Na figura 27, estão demonstradas as taxas de utilização das impressoras no período compreendido entre os meses de julho a dezembro de 2011, após o início e durante a execução do projeto *Retrofit*.

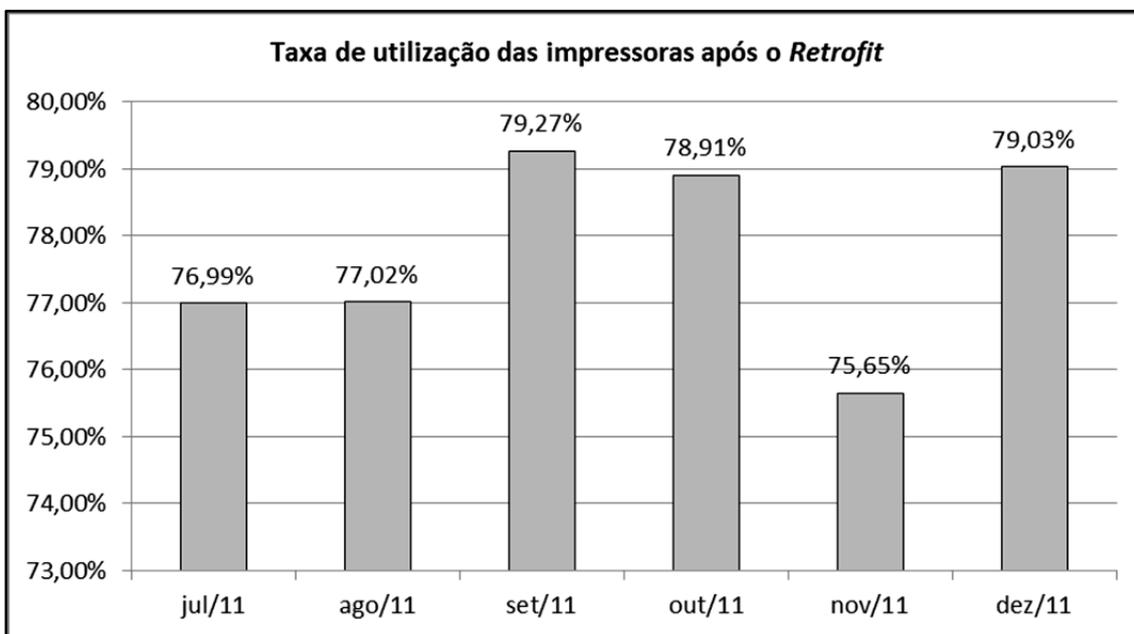


Figura 27. Taxa de utilização das impressoras durante e após *Retrofit*.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X (Anexos7 a 13).

Comparando os mesmos meses dos anos de 2010 (figura 26) e 2011, observa-se que as melhoras na taxa de utilização vão aumentando mês a mês. Os ganhos obtidos nos meses referentes a ano de 2011 estão todos acima dos 76%. No ano de 2010 a melhor taxa de ocupação foi conseguida no mês de dezembro com 74%.

4.16 CAPACITAÇÃO DOS COLABORADORES DA IMPRESSÃO

Goldratt (2006), em seu livro *A Meta na Prática*, diz que quando a restrição não é física, é necessário desenvolver processos de raciocínio genérico através de treinamentos que capacitem as pessoas a identificar rapidamente a restrição, a serem capazes de elaborar novos métodos e processos que não impliquem em novos problemas maiores que os anteriores e que possam construir um plano de implementação viável que não seja inviabilizado pela resistência natural ou aversão que a maioria dos seres humanos tem de mudanças. Em síntese, ele sugere que as pessoas sejam treinadas a alterar políticas inadequadas que estejam prejudicando, ou vá prejudicar a empresa em sua primeira meta, que é ganhar dinheiro. Nesse trabalho as restrições políticas foram tratadas internamente e não serão descritas. A pesquisa está voltada para as restrições físicas (gargalos) encontrados na empresa X.

De acordo com Chiavenato (2005), as pessoas constituem o principal patrimônio das organizações. As pessoas que trabalham nas empresas se transformaram nos principais diferenciais para o sucesso ou fracasso dessas organizações. Nesse sentido, é exigido dos ocupantes de cargos que eles sejam espertos, ágeis, empreendedores e, principalmente, que estejam dispostos a assumir riscos. Para adquirirem todas essas habilidades, é necessário que elas sejam treinadas e desenvolvidas.

O conceito de treinamento sofreu variações semânticas através dos tempos, conforme o processo evolutivo humano, tecnológico, econômico e cultural foi acontecendo.

O conceito de treinamento pode apresentar diferentes significados. No passado, alguns especialistas em RH consideravam o treinamento como um meio para adequar cada pessoa a seu cargo e desenvolver a força de trabalho da organização a partir dos cargos ocupados. Mais recentemente, o conceito foi ampliado, considerando-se o treinamento como um meio para alavancar o desempenho do cargo. Quase sempre o treinamento tem sido entendido como o processo pelo qual a pessoa é preparada para desempenhar de maneira excelente as tarefas específicas do cargo que deve ocupar.

Atualmente, o treinamento é considerado um meio de desenvolver competências nas pessoas para que se tornem mais produtivas, criativas e inovadoras, a fim de contribuir melhor para os objetivos organizacionais e se tornarem cada vez mais valiosas [...] (CHIAVENATO, 2005 p. 338).

De acordo com Miguel (2010), uma das características que diferencia a abordagem qualitativa (caso deste trabalho) da abordagem quantitativa é a ênfase na perspectiva do indivíduo. Com essa visão, ações foram iniciadas no intuito de capacitar os trabalhadores sobre a Teoria das restrições:

- Foi sugerida a todos os Supervisores de impressão e impressores a leitura do livro *A Meta* – para os demais colaboradores, a leitura foi facultativa.
- Alguns exemplares do livro foram providenciados e distribuídos entre a equipe com prazo determinado para conclusão da leitura.
- Após a leitura do livro, e para amalgamar os conhecimentos adquiridos, foi apresentado o filme *A Meta* e discutido seu conteúdo, lembrando os pontos principais percorridos pelo autor no livro. Dessa forma, esperava-se que os principais conceitos da teoria e principalmente os cinco passos (retomados a seguir), fossem do conhecimento do grupo: 1 – Identificar a(s) restrição(ões) do sistema os RRCs ou gargalos; 2 – Explorar as restrições do sistema; 3 – Subordinar tudo à decisão anterior; 4 – Elevar as restrições do sistema ou relaxar a restrição; 5 – Se nas etapas anteriores uma restrição for quebrada, volte à etapa número um, mas não permita que a inércia se torne uma restrição no sistema.

O conhecimento desses passos pelo grupo auxiliou na identificação das restrições do sistema que não estavam permitindo se utilizar de forma adequada os recursos gargalos (as duas impressoras *Goss Community*) da linha de produção.

4.17 QUANTIDADE DE EXEMPLARES IMPRESSOS APÓS A INTERVENÇÃO

Após a conclusão da 1ª fase do projeto *Retrofit*, que consistiu em aumentar a confiabilidade no funcionamento (manutenção preventiva e *upgrade*) das impressoras e melhorar a velocidade, esses números foram alterados na impressora 01 (um) para 21.000 exemplares/h em média. Um ganho adicional de 4.000 impressos ao fim da impressão. A impressora 2 (dois) saltou de 20.000 impressos/h para 27.000 impressos/h, com um ganho adicional de 7.000 impressos em uma hora de trabalho, conforme ilustrado na figura 28.

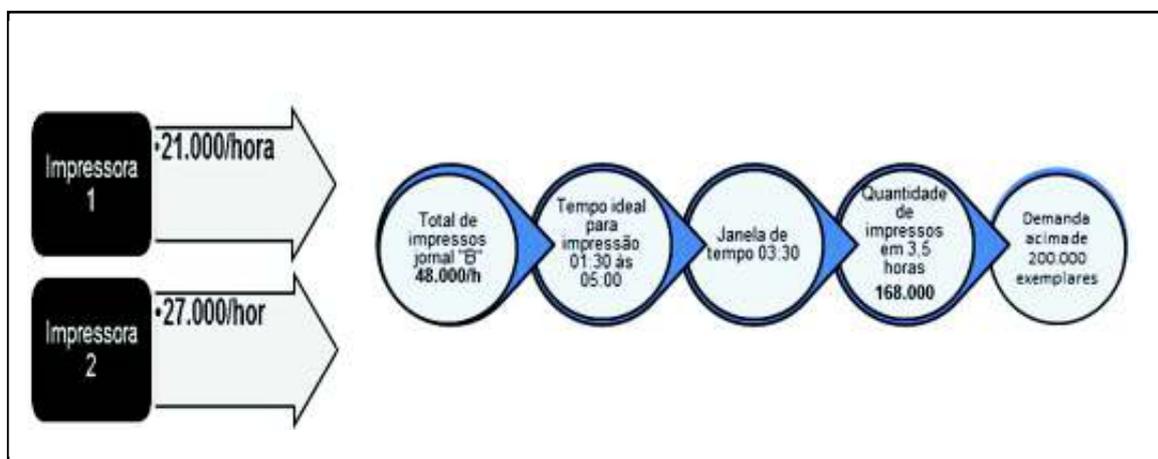


Figura 28. Quantidades de impressos/h após o *Retrofit*.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

Parte dos resultados obtidos nas impressoras foi conseguida aumentando a velocidade do equipamento com algumas modificações mecânicas nas impressoras (substituição de engrenagens e correntes) e substituição dos motores CC por motores DC de melhor desempenho e substituição dos *drivers* de energia.

Em janeiro de 2012 (após a conclusão da 1ª fase do *Retrofit*), com a tiragem média saltando para 190.573 exemplares/dia, os ganhos de produtividade foram comprovados, como ilustrado na figura 29.

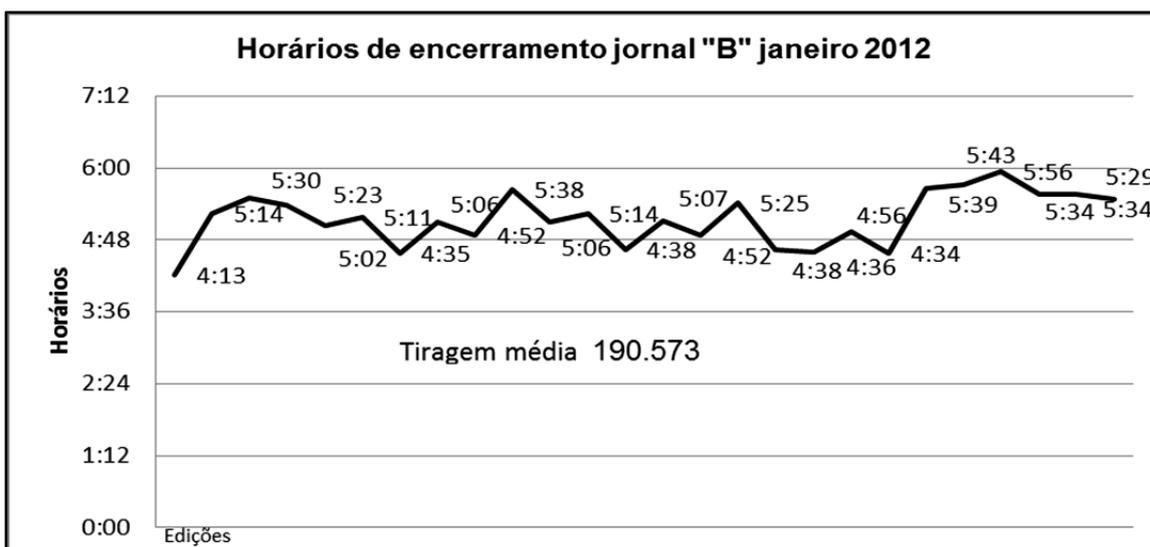


Figura 29. Horários do encerramento da impressão do jornal B em janeiro de 2012.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X (Anexo BD).

Nenhuma das 26 edições impressas em janeiro de 2011 terminou antes das 04h30. No horário compreendido entre 04h30 e 04h59 foram concluídas 6 (seis) edições, o que representa 24% do total. Das 05h às 05h29 foram encerradas 2 (duas) edições representando 8%. Entre 05h30min e 05h59 foi encerrada a maior quantia de edições (13), com um percentual de 52%. Após as 06h foram encerradas 4 (quatro) edições, com uma representatividade de 16%.

Em janeiro de 2012 também foram impressas 26 edições. Desse total, nenhuma delas passou das 06h, e 1 (uma) edição foi concluída antes das 04h30, representando 4%. No período compreendido entre 04:h30 e 04:h59 foram encerradas na impressão 8 edições ou 31% do total. 38 % delas foram fechadas entre 05:h e 05:h29 com um total de 10 (dez) edições. Entre 05:h30 e 05:h59 foram encerradas 7 (sete), o que representa 27%, conforme descrito na tabela 6.

Tabela 6. Horários, quantidades e percentuais do encerramento do jornal B em janeiro de 2011 e 2012.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X (Anexo 14).

Horários e quantidades de edições impressas							
Ano	Mês	Nº de edições	04:00 às 04:29	04:30 às 04:59	05:00 às 05:29	05:30 às 05:59	Após 06:00
2011	janeiro	26	0	6	2	13	4
2012	janeiro	26	1	8	10	7	0
Horários e percentuais de edições impressas							
Ano	Mês	Nº de edições	04:00 às 04:29	04:30 às 04:59	05:00 às 05:29	05:30 às 05:59	Após 06:00
2011	janeiro	26	0%	24%	8%	13%	16%
2012	janeiro	26	4%	31%	38%	27%	0%

Mesmo não atingindo os horários demandados pelo mercado (antes das 04:00 horas), houve expressivos ganhos, conforme exposto na tabela 5.

Conforme previsão da empresa, a demanda do mercado deverá ser atendida somente após a implantação do quarto passo, (eleve a restrição do sistema) previsto para ser concluído até janeiro de 2013. A empresa adquiriu mais uma impressora, que deverá estar funcionando nessa data.

4.18 MELHORIAS NOS *SETUPS*

Havia sido realizado no ano anterior à implantação do projeto *Retrofit*, uma considerável melhora nos *setups* executados nas diversas operações realizadas nas impressoras, mesmo com essa evolução o grupo responsável pelo projeto através de estudo dos tempos demandados nas operações constatou que ainda havia algumas variações de tempo que poderiam ser melhoradas. Na tabela 7 estão elencadas duas operações rotineiras nesse tipo de atividade e os tempos de *setups* antes e após a implantação do projeto.

Tabela 7. Tempos de *Setups*.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X.

Tempos de setup's por operação			
Operação	Antes	Depois	Ganho
Troca de chapas	00:20	00:12	00:08
Troca de papel	00:06	00:03	00:03

No jornal B são efetuadas 2 (duas) operações de troca de chapas durante a impressão. Com a redução de 20 para 12 minutos em cada troca, houve um ganho de 16 minutos.

São efetuadas 10 (dez) trocas de bobinas de papel durante a impressão. Com a redução de 3 (três) minutos por troca, foi possível agregar mais 30 (trinta) minutos na operação essencial ou processamento real dos impressos. Nesse caso, a substituição dos eixos pneumáticos por eixos mecânicos agilizou o processo.

O total de tempo ganho nos *setups* foi de 46 minutos, tempo suficiente para produzir 36.800 impressos. Nesse caso, os resultados foram possíveis com as seguintes ações:

- conscientização dos colaboradores através de treinamento sobre a necessidade de se melhorar os tempos. Nessa fase, foi demonstrado através de estudos com a utilização de cronômetro, qual era o tempo que cada colaborador gastava para efetuar cada operação envolvida e qual era o tempo médio necessário para realizar essa mesma operação.
- utilização mais eficiente do *setup* externo.
- substituição dos eixos pneumáticos (necessitavam ser preenchidos com ar) por eixos mecânicos de mais fácil manuseio e mais leves.

4.19 GANHOS EXTRAS

O projeto *Retrofit* trazia como principal objetivo melhorar os horários de término de impressão ao focar-se na performance (velocidade) das impressoras, tornando-as mais ágeis e confiáveis operacionalmente (evitando quebras). A tabela 8 descreve ganhos extras de economia de matéria prima obtidos, comparando-se os meses de julho a dezembro dos anos 2010 e 2011.

Tabela 8. Ganhos extras obtidos.

Fonte: Relatórios internos de produção da empresa X (Anexo 13).

Economia de matéria prima	
Produto	%
Solução de molhagem	4,96
Tinta P&B	8,07
Tinta Cor	5,21

A implantação do projeto *Retrofit* 1, além melhorar o que foi proposto, gerou ainda economia de matéria prima, mesmo não sendo esse o objetivo.

5. CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi o de demonstrar como o projeto *Retrofit*, através de uma visão holística e sistêmica dos processos internos na cadeia produtiva dos jornais A e B da empresa X, a partir da aplicação da parte de logística da Teoria das Restrições, poderia propiciar melhorias nos processos produtivos e gerar novos conhecimentos, que podem ser aplicados neste segmento e/ou adaptados para outros modelos de produção de periódicos.

Os resultados obtidos através da aplicação do método proposto na empresa X permitiram:

- A obtenção de melhor desempenho no sistema produtivo com baixo investimento fundamentado no gerenciamento das restrições.
- Gerenciar a produção dos periódicos com foco nas restrições. Assim os gestores e colaboradores passaram a direcionar e focar seus esforços de melhorias nos locais onde efetivamente há necessidade.
- Definir a real capacidade das impressoras, na medida em que a produção da mesma é o resultado da hora/máquina.
- Demonstrar os resultados obtidos a todos os *stake holders*, as prioridades de rotina e de melhorias a serem alcançadas continuamente na produção conforme o quinto passo da teoria das restrições (voltar ao passo 1 (um), não deixando que a inércia tome conta do sistema).
- Utilizar outras teorias nos processos de melhoria propostos pela TOC. O método dos cinco passos admite a utilização concomitante de outras técnicas de produção.
- Validar a TOC como ferramenta norteadora de processos de melhorias indústria pesquisada.
- Melhorar a taxa de ocupação das impressoras de um mínimo de 63,2% para

até 79,3%.

- Economizar 4,96% de solução de molhagem; 8,07% de tinta preta; e 5,21% de tinta colorida.
- Reduzir 46 minutos no tempo dos *setups* no jornal B tempo suficiente para imprimir 36.800 impressos.
- Eliminar até 98% dos problemas com equipamentos elétricos e pneumáticos e 100% das perdas e paradas de máquina, ocasionados por problemas com as camisas de rolo.
- Reduzir em até 70% as paradas de máquina provocadas por quebra de rolamentos através de manutenção preventiva.
- A implantação do projeto, além melhorar o que foi proposto, gerou ainda economia de matéria prima, mesmo não sendo esse o foco.

O trabalho realizado permitiu aplicar na gestão da produção de periódicos, utilizando impressoras *Goss Community*, a abordagem logística da TOC, com seus cinco passos, envolvendo lógicas de melhoria contínua desenvolvidas no processo de gestão da produção.

Como escopo procurou-se um melhor entendimento a respeito da Teoria das Restrições e o pensamento de alguns autores, incluindo o do criador da teoria. Durante a pesquisa foi possível observar que o método Tambor-Pulmão-Corda, mesmo não sendo muito utilizado (neste caso), demonstrou que as impressoras fazem o papel de tambor, pois são elas que ditam o ritmo da produção. Observou-se também que os pulmões são os tempos necessários para as operações e a corda são os tempos sincronizados para liberação dos cadernos a serem impressos.

Como a restrição não foi totalmente quebrada com o *Retrofit* a empresa autorizou a aquisição de uma terceira impressora, o que fará com que a capacidade atual seja

ampliada em 58% e facilitará a implantação dessa fase. Essa etapa foi batizada internamente de impressora III.

Para trabalhos futuros, sugere-se que a proposta desse trabalho seja estendida às outras áreas da empresa que dão apoio ao departamento industrial, dado que o presente trabalho está focado nas impressoras.

Sugere-se ainda na próxima etapa, durante a implementação do passo 4 (quatro) para elevar a restrição do sistema (compra de uma nova impressora), que poderá melhorar ainda mais a competitividade da empresa estudada, seja realizado o acompanhamento. Assim, a presente pesquisa terá continuidade e poderá ser ampliada e aprimorada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES Jr, José Antonio Valle. **A teoria das restrições como balizadora das ações visando a Troca Rápida de Ferramentas**. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/prod/v3n2a01.pdf>, (artigo). Acesso em 16, set, 2011, 23h05min.

_____. **Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção**: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero (Tese de doutorado – Porto Alegre 1998).

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo, Saraiva, 2009, 2 ed.

CARAVANTES, Geraldo R, PANNON, Cláudia, KLOECKNER, Mônica C. **Administração teorias e processos**. São Paulo: Pearson, 2005.

CORRÊA, Henrique L, GIANESI, Irineu G. N. **Just in time MRP II e OPT**: Um enfoque estratégico. 2. ed. – São Paulo: Atlas, 1993.

CORBETT, Thomas. **Bússola financeira**: o processo decisório da teoria das restrições. São Paulo: Nobel, 2006.

COX III, James F. SPENCER, Michael S. **Manual da teoria das restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

_____. **Teoria geral da Administração**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CHECOLI, Paulo Fernando; MONTEIRO, AngeliseValladares. **A teoria das restrições como recurso para a excelência da gestão da manufatura**. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0121.PDF. Artigo. Acesso em 28, ago, 2011, 01h15min.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva, 2010, 5 ed.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIUNTINI, Norberto. **Teoria das restrições**: uma nova forma de “ver e pensar” o gerenciamento empresarial. Disponível em <http://br.librosintinta.in/biblioteca/ver-pdf/www.mettodo.com.br/pdf/Teoria%2520das%2520Restricoes.pdf.htx> (artigo). Acesso em 27,ago, 2011, 00:h32min.

GOLDRAT, Eliyahu M. **A meta na prática**: livro de exercícios da TOC. São Paulo; Nobel, 2006.

_____. **A meta**. São Paulo: Nobel, 2002.

_____. **Corrente crítica**. São Paulo; Nobel, 2006.

_____. **Não é sorte**: a aplicação dos processos de raciocínio da teoria das restrições. São Paulo Nobel, 2009.

GONÇALVES, Carlos A, MEIRELLES, Anthero de M. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

GUSMÃO, Luiz Lessa de. **Um modelo conceitual para integração do Just In Time com a Teoria das Restrições em pequenas e médias empresas industriais**. Dissertação (mestrado), Porto Alegre, Rio grande do Sul, Brasil, 1998. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/2053>. Acesso em 25, set, 2011, 01h28min.

HAUPTLI, Viviane Ferreira. **Um estudo sobre a possibilidade de integração entre o ABC (Custeio Baseado em Atividades) e a TOC (Teoria das restrições)**. Disponível em <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos12004/208.pdf>. Acesso em 27, ago, 2011, 00h32min.

HOLLENBECK, John R. **Comportamento organizacional: Criando vantagem competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2006.

KRAJEWSKI, Lee J. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson, 2009.

LEHFELD, Neide. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Pearson education do Brasil, 2000.

MACKE, Janaína. **Desenvolvimento de intervenção baseado no sistema Toyota de produção e na teoria das restrições**: a utilização da Pesquisa-ação em uma

indústria de cerâmica vermelha de pequeno porte na região metropolitana de Porto Alegre. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1871/000265421.pdf?sequence=1>. Dissertação Mestrado, Unisinos, Porto Alegre, RS, Brasil. Acesso em: 26 ago, 2011, 23h47min.

MARTINS, Petrônio G, LAUGENI Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2006.

MIGUEL, Paulo Augusto Couchicket al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia da Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MARCONI, Maria de A, LAKATOS Eva M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, Atlas, 2010.

MÖLLER, Jens Peter. **Qualidade na produção de jornal através do desenvolvimento dos impressores que operam máquina rotativa**. Seminário técnico de impressão de jornal. Goiânia – Goiás.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: Atlas, 2002.

MORAIS, Elódia Teodoro Valadão de. **Uma abordagem survey para mapeamento do uso de ferramentas de tecnologia da informação nos processos logísticos em indústrias alimentícias goianas de médio porte**. Dissertação mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, 2012.

NUNES Jr, Hener de Souza. **Uma avaliação crítica do programa visão viável da teoria das restrições**., 2007. Disponível em: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/uma%-avalia%C3%A7%C3o-critica-do-programa--vis%C3o-viavel-da-teoria-das/id/43305124.html. Dissertação mestrado, Unisinos, São Leopoldo, RS, Brasil. Acesso em: 26, ago, 2011, 23h55min.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento estratégico, conceitos, metodologia, práticas**. São Paulo: Atlas, 2010.

OXFORD, Dicionário Escolar. **Português-inglês, inglês-português**. São Paulo: Oxford. 2009, 2 ed.

PLANTULIO, Vicente Lentini. **Um pouco além do Just In Time:** Uma abordagem à teoria das Restrições. Disponível em <http://rae.fgv.br/rae/vol34-num5-1994/pouco-alem-just-time-abordagem-teoria-restricoes>. Artigo. Acesso em 18, out, 2011, 20h52min.

REZLER, Leandro Antônio. **Utilização conjunta do abc e toc para otimização dos resultados de empresa:** O caso de uma gráfica de jornais. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5124/000421272.pdf?sequence=1>. Dissertação mestrado, UFRS, Porto Alegre, RS, Brasil. Acesso em 27, ago, 2011, 00h10min.

ROBBINS Stephen P. **Administração mudanças e perspectivas.** São Paulo: Saraiva, 2005.

SANT'ANNA, Lourival. **O destino do jornal.** Rio de Janeiro: Record, 2008.

SELITO, Miguel Afonso. **Sistema de produção sincronizado:** uma aplicação em processos produtivos de propriedade contínuos segundo a teoria das restrições. Disponível em http://producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/Miguel_afonso_Sellitto.pdf. Dissertação mestrado. Acesso em 25, set , 2011, 01:h12min.

SOUZA, Alexandre Quinto Santos de. **O processo de raciocínio da teoria das restrições na otimização da cadeia logística do varejo:** Um estudo aplicado, 2007, Disponível em http://br.librosintinta.in/biblioteca/ver-pdf/www.ibmecrj.br/sub/RJ/files/dissert_mestrado/ADM_alexandresouzaago.pdf.htm. Dissertação mestrado, IBMEC, RJ. Acesso em 27 ago, 2011, 00:h17 min.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo, Cortez, 2007.

SOARES, Priscila Ferraz, LACERDA, Daniel, FILIPPO, Thais, PAIM, Rafael. **Aplicação do processo de pensamento da Teoria das restrições para melhoria em processos de negócios.** Disponível em <http://biblioteca.gpi.ufrj.br:8080/xmlui/bitstream/handle/1/221/0Aplicacao%20do%20Processo%20de%20Pensamento%20da%20Teoria%20das%20Restricoes%20para%20melhoria%20em%20Processos%20de%20Negocios%20-%20ENEGEP%20-202006.pdf?sequence=1>. Acessado em 02/12 /2011 às 14:13.

SHINGO, Shigeo. **Sistema de troca rápida de ferramentas:** uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2000.

WOILER, Sansão, MATHIAS Washington F. **Projetos, planejamento, elaboração e análise.** São Paulo: Atlas, 2008.

<http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/definicao-de-jornais-diarios>. Acesso 6, mar, 2012, 23:42

<http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/historianobrasil>. Acesso 17, mar, 2012, 00:29.

ANEXOS

(Algumas informações citadas em tabelas e figuras não constam dos anexos por serem de uso confidencial e privativo da empresa X, portanto a sua publicação não foi autorizada.)

Anexo 1

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de julho de 2010

Data	Caderno	Hora do Início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/7/10	Jornal B	1:16	4:33	03:17:00	197	92.158	28.068	50.000	56,14%	63,20%
2/7/10	Jornal B	1:30	5:25	03:55:00	235	112.698	28.774	50.000	57,55%	
3/7/10	Jornal B	3:10	6:13	03:03:00	183	109.209	35.806	50.000	71,61%	
6/7/10	Jornal B	2:11	5:36	03:25:00	205	91.991	26.924	50.000	53,85%	
7/7/10	Jornal B	2:35	5:09	02:34:00	154	87.786	34.202	50.000	68,40%	
8/7/10	Jornal B	1:40	5:10	03:30:00	210	88.798	25.371	50.000	50,74%	
9/7/10	Jornal B	1:46	4:36	02:50:00	170	88.484	31.230	50.000	62,46%	
10/7/10	Jornal B	1:29	4:06	02:37:00	157	84.484	32.287	50.000	64,57%	
12/7/10	Jornal B	1:20	4:14	02:54:00	174	89.768	30.954	50.000	61,91%	
13/7/10	Jornal B	1:37	4:13	02:36:00	156	85.577	32.914	50.000	65,83%	
14/7/10	Jornal B	2:05	4:40	02:35:00	155	85.344	33.036	50.000	66,07%	
15/7/10	Jornal B	2:13	5:00	02:47:00	167	85.696	30.789	50.000	61,58%	
16/7/10	Jornal B	2:31	5:14	02:43:00	163	83.892	30.880	50.000	61,76%	
17/7/10	Jornal B	2:15	4:55	02:40:00	160	81.400	30.525	50.000	61,05%	
19/7/10	Jornal B	1:30	4:05	02:35:00	155	84.703	32.788	50.000	65,58%	
20/7/10	Jornal B	2:05	4:37	02:32:00	152	81.831	32.302	50.000	64,60%	
21/7/10	Jornal B	2:17	4:28	02:11:00	131	82.189	37.644	50.000	75,29%	
22/7/10	Jornal B	2:15	5:05	02:50:00	170	86.361	30.480	50.000	60,96%	
23/7/10	Jornal B	1:50	4:34	02:44:00	164	84.215	30.810	50.000	61,62%	
24/7/10	Jornal B	2:03	4:52	02:49:00	169	79.936	28.380	50.000	56,76%	
26/7/10	Jornal B	2:11	4:40	02:29:00	149	82.853	33.364	50.000	66,73%	
27/7/10	Jornal B	2:10	4:40	02:30:00	150	81.251	32.500	50.000	65,00%	
28/7/10	Jornal B	2:05	4:37	02:32:00	152	82.177	32.438	50.000	64,88%	
29/7/10	Jornal B	2:05	4:37	02:32:00	152	82.583	32.599	50.000	65,20%	
30/7/10	Jornal B	1:32	4:09	02:37:00	157	81.601	31.185	50.000	62,37%	
31/7/10	Jornal B	2:40	4:55	02:15:00	135	79.665	35.407	50.000	70,81%	

Anexo 2

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de agosto de 2010

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
2/8/10	Jornal B	2:07	4:15	2:08	128	83.618	39.196	50.000	78,39%	65,79%
3/8/10	Jornal B	2:19	4:46	2:27	147	81.134	33.116	50.000	66,23%	
4/8/10	Jornal B	1:25	3:43	2:18	138	81.124	35.271	50.000	70,54%	
5/8/10	Jornal B	2:13	4:40	2:27	147	82.501	33.674	50.000	67,35%	
6/8/10	Jornal B	2:15	4:32	2:17	137	82.868	36.293	50.000	72,59%	
7/8/10	Jornal B	2:10	5:00	2:50	170	80.710	28.486	50.000	56,97%	
9/8/10	Jornal B	1:23	3:45	2:22	142	84.519	35.712	50.000	71,42%	
10/8/10	Jornal B	2:14	4:45	2:31	151	83.022	32.989	50.000	65,98%	
11/8/10	Jornal B	2:12	4:33	2:21	141	82.510	35.111	50.000	70,22%	
12/8/10	Jornal B	2:22	4:50	2:28	148	83.279	33.762	50.000	67,52%	
13/8/10	Jornal B	2:12	4:54	2:42	162	83.330	30.863	50.000	61,73%	
14/8/10	Jornal B	3:00	5:25	2:25	145	80.526	33.321	50.000	66,64%	
16/8/10	Jornal B	1:30	4:10	2:40	160	84.542	31.703	50.000	63,41%	
17/8/10	Jornal B	1:52	4:10	2:18	138	81.850	35.587	50.000	71,17%	
18/8/10	Jornal B	2:23	4:30	2:07	127	82.001	38.741	50.000	77,48%	
19/8/10	Jornal B	2:10	4:49	2:39	159	81.899	30.905	50.000	61,81%	
20/8/10	Jornal B	2:15	4:39	2:24	144	83.214	34.673	50.000	69,35%	
21/8/10	Jornal B	2:10	5:15	3:05	185	80.272	26.034	50.000	52,07%	
23/8/10	Jornal B	1:12	3:43	2:31	151	84.725	33.666	50.000	67,33%	
24/8/10	Jornal B	2:06	4:33	2:27	147	82.241	33.568	50.000	67,14%	
25/8/10	Jornal B	2:18	4:35	2:17	137	80.119	35.089	50.000	70,18%	
26/8/10	Jornal B	2:00	4:37	2:37	157	82.378	31.482	50.000	62,96%	
28/8/10	Jornal B	2:52	5:38	2:46	166	78.287	28.297	50.000	56,59%	
30/8/10	Jornal B	1:30	4:30	3:00	180	83.188	27.729	50.000	55,46%	
31/8/10	Jornal B	2:20	5:15	2:55	175	79.175	27.146	50.000	54,29%	

Anexo 3

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de setembro de 2010

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/9/10	Jornal B	2:49	5:01	2:12	132	78.403	35.638	50.000	71,28%	67,39%
2/9/10	Jornal B	1:40	4:20	2:40	160	80.696	30.261	50.000	60,52%	
4/9/10	Jornal B	2:10	4:17	2:07	127	80.087	37.836	50.000	75,67%	
6/9/10	Jornal B	1:30	3:43	2:13	133	79.908	36.049	50.000	72,10%	
7/9/10	Jornal B	2:02	3:59	1:57	117	71.765	36.803	50.000	73,61%	
8/9/10	Jornal B	0:00	2:12	2:12	132	78.359	35.618	50.000	71,24%	
9/9/10	Jornal B	1:53	4:20	2:27	147	79.203	32.328	50.000	64,66%	
10/9/10	Jornal B	1:43	3:50	2:07	127	71.362	33.714	50.000	67,43%	
11/9/10	Jornal B	2:50	5:15	2:25	145	68.077	28.170	50.000	56,34%	
13/9/10	Jornal B	1:36	3:46	2:10	130	68.578	31.651	50.000	63,30%	
14/9/10	Jornal B	2:46	6:00	3:14	194	103.588	32.038	50.000	64,08%	
15/9/10	Jornal B	1:55	5:13	3:18	198	110.244	33.407	50.000	66,81%	
16/9/10	Jornal B	1:52	5:15	3:23	203	112.005	33.105	50.000	66,21%	
17/9/10	Jornal B	1:38	5:08	3:30	210	112.103	32.029	50.000	64,06%	
18/9/10	Jornal B	2:17	6:40	4:23	263	112.847	25.745	50.000	51,49%	
20/9/10	Jornal B	1:55	4:50	2:55	175	115.424	39.574	50.000	79,15%	
21/9/10	Jornal B	1:30	5:00	3:30	210	116.147	33.185	50.000	66,37%	
22/9/10	Jornal B	1:34	4:30	2:56	176	116.538	39.729	50.000	79,46%	
23/9/10	Jornal B	1:45	5:30	3:45	225	118.521	31.606	50.000	63,21%	
24/9/10	Jornal B	2:45	5:58	3:13	193	119.517	37.156	50.000	74,31%	
25/9/10	Jornal B	1:48	5:34	3:46	226	114.968	30.522	50.000	61,04%	
27/9/10	Jornal B	1:40	5:15	3:35	215	118.372	33.034	50.000	66,07%	
28/9/10	Jornal B	1:44	5:00	3:16	196	116.831	35.765	50.000	71,53%	
29/9/10	Jornal B	3:10	6:24	3:14	194	118.774	36.734	50.000	73,47%	
30/9/10	Jornal B	2:00	5:49	3:49	229	118.198	30.969	50.000	61,94%	

Anexo 4

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de outubro de 2010

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/10/10	Jornal B	2:43	6:18	3:35	215	118.323	33.020	50.000	66,04%	68,82%
2/10/10	Jornal B	2:00	5:55	3:55	235	113.794	29.054	50.000	58,11%	
4/10/10	Jornal B	20:39	0:15	3:36	216	126.010	35.003	50.000	70,01%	
5/10/10	Jornal B	1:40	4:48	3:08	188	118.446	37.802	50.000	75,60%	
6/10/10	Jornal B	1:46	5:10	3:24	204	119.928	35.273	50.000	70,55%	
7/10/10	Jornal B	2:40	5:46	3:06	186	119.273	38.475	50.000	76,95%	
8/10/10	Jornal B	2:05	5:43	3:38	218	118.650	32.656	50.000	65,31%	
9/10/10	Jornal B	2:15	5:35	3:20	200	114.367	34.310	50.000	68,62%	
12/10/10	Jornal B	1:28	5:30	4:02	242	113.121	28.047	50.000	56,09%	
13/10/10	Jornal B	1:50	5:45	3:55	235	119.813	30.591	50.000	61,18%	
14/10/10	Jornal B	2:34	5:55	3:21	201	119.001	35.523	50.000	71,05%	
15/10/10	Jornal B	2:00	4:58	2:58	178	117.632	39.651	50.000	79,30%	
16/10/10	Jornal B	2:00	5:15	3:15	195	113.221	34.837	50.000	69,67%	
18/10/10	Jornal B	2:24	6:00	3:36	216	120.559	33.489	50.000	66,98%	
19/10/10	Jornal B	2:20	5:28	3:08	188	117.693	37.562	50.000	75,12%	
20/10/10	Jornal B	2:00	5:10	3:10	190	118.168	37.316	50.000	74,63%	
21/10/10	Jornal B	1:57	5:10	3:13	193	118.663	36.890	50.000	73,78%	
22/10/10	Jornal B	1:40	5:18	3:38	218	118.628	32.650	50.000	65,30%	
23/10/10	Jornal B	3:05	6:50	3:45	225	116.516	31.071	50.000	62,14%	
25/10/10	Jornal B	1:20	4:59	3:39	219	118.815	32.552	50.000	65,10%	
26/10/10	Jornal B	2:32	5:47	3:15	195	118.598	36.492	50.000	72,98%	
27/10/10	Jornal B	1:47	6:58	5:11	311	120.598	23.266	50.000	46,53%	
28/10/10	Jornal B	2:35	5:41	3:06	186	118.543	38.240	50.000	76,48%	
29/10/10	Jornal B	2:46	5:54	3:08	188	117.803	37.597	50.000	75,19%	
30/10/10	Jornal B	2:48	5:40	2:52	172	111.501	38.896	50.000	77,79%	

Anexo 5

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de novembro de 2010

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/11/10	Jornal B	20:43	23:59	3:16	196	118.221	36.190	50.000	72,38%	68,63%
2/11/10	Jornal B	2:07	4:50	2:43	163	106.630	39.250	50.000	78,50%	
3/11/10	Jornal B	0:35	3:55	3:20	200	118.652	35.596	50.000	71,19%	
4/11/10	Jornal B	1:27	4:55	3:28	208	117.257	33.824	50.000	67,65%	
5/11/10	Jornal B	1:25	4:34	3:09	189	118.017	37.466	50.000	74,93%	
6/11/10	Jornal B	1:55	5:10	3:15	195	114.178	35.132	50.000	70,26%	
8/11/10	Jornal B	0:40	4:00	3:20	200	121.162	36.349	50.000	72,70%	
9/11/10	Jornal B	2:16	5:25	3:09	189	118.902	37.747	50.000	75,49%	
10/11/10	Jornal B	1:35	5:15	3:40	220	118.642	32.357	50.000	64,71%	
11/11/10	Jornal B	2:04	5:15	3:11	191	117.127	36.794	50.000	73,59%	
12/11/10	Jornal B	2:25	5:50	3:25	205	119.229	34.896	50.000	69,79%	
13/11/10	Jornal B	2:10	5:15	3:05	185	112.072	36.348	50.000	72,70%	
15/11/10	Jornal B	1:58	5:05	3:07	187	106.227	34.084	50.000	68,17%	
16/11/10	Jornal B	0:05	4:00	3:55	235	118.442	30.241	50.000	60,48%	
17/11/10	Jornal B	1:35	5:07	3:32	212	117.577	33.277	50.000	66,55%	
18/11/10	Jornal B	2:33	5:50	3:17	197	117.320	35.732	50.000	71,46%	
19/11/10	Jornal B	1:25	5:53	4:28	268	117.984	26.414	50.000	52,83%	
20/11/10	Jornal B	2:25	5:55	3:30	210	111.364	31.818	50.000	63,64%	
22/11/10	Jornal B	3:20	6:38	3:18	198	118.919	36.036	50.000	72,07%	
23/11/10	Jornal B	2:11	5:45	3:34	214	115.942	32.507	50.000	65,01%	
24/11/10	Jornal B	2:00	5:05	3:05	185	105.059	34.073	50.000	68,15%	
25/11/10	Jornal B	3:00	5:44	2:44	164	97.970	35.843	50.000	71,69%	
26/11/10	Jornal B	1:24	4:59	3:35	215	86.940	24.262	50.000	48,52%	
27/11/10	Jornal B	2:25	5:25	3:00	180	115.177	38.392	50.000	76,78%	
29/11/10	Jornal B	2:12	5:22	3:10	190	117.993	37.261	50.000	74,52%	
30/11/10	Jornal B	1:40	5:48	4:08	248	125.467	30.355	50.000	60,71%	

Anexo 6

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de dezembro de 2010

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/12/10	Jornal B	2:05	5:55	3:50	230	129.050	33.665	50.000	67,33%	74,00%
2/12/10	Jornal B	2:40	6:14	3:34	214	134.715	37.771	50.000	75,54%	
3/12/10	Jornal B	1:40	5:08	3:28	208	136.440	39.358	50.000	78,72%	
4/12/10	Jornal B	2:50	6:26	3:36	216	138.661	38.517	50.000	77,03%	
6/12/10	Jornal B	4:00	8:30	4:30	270	145.702	32.378	50.000	64,76%	
7/12/10	Jornal B	2:20	5:49	3:29	209	142.362	40.869	50.000	81,74%	
8/12/10	Jornal B	1:44	5:30	3:46	226	142.493	37.830	50.000	75,66%	
9/12/10	Jornal B	1:21	6:02	4:41	281	142.756	30.482	50.000	60,96%	
10/12/10	Jornal B	1:49	5:55	4:06	246	143.890	35.095	50.000	70,19%	
11/12/10	Jornal B	1:58	5:50	3:52	232	140.705	36.389	50.000	72,78%	
13/12/10	Jornal B	2:11	5:50	3:39	219	142.605	39.070	50.000	78,14%	
14/12/10	Jornal B	1:55	5:50	3:55	235	143.013	36.514	50.000	73,03%	
15/12/10	Jornal B	1:35	5:29	3:54	234	142.182	36.457	50.000	72,91%	
16/12/10	Jornal B	2:10	6:05	3:55	235	143.388	36.610	50.000	73,22%	
17/12/10	Jornal B	1:02	5:20	4:18	258	141.935	33.008	50.000	66,02%	
18/12/10	Jornal B	2:20	5:50	3:30	210	138.335	39.524	50.000	79,05%	
20/12/10	Jornal B	0:45	4:20	3:35	215	140.752	39.280	50.000	78,56%	
21/12/10	Jornal B	1:36	5:15	3:39	219	141.792	38.847	50.000	77,69%	
22/12/10	Jornal B	1:50	5:50	4:00	240	139.300	34.825	50.000	69,65%	
23/12/10	Jornal B	1:30	5:08	3:38	218	139.921	38.510	50.000	77,02%	
24/12/10	Jornal B	1:45	4:55	3:10	190	136.501	43.106	50.000	86,21%	
25/12/10	Jornal B	15:45	20:23	4:38	278	113.148	24.420	50.000	48,84%	
27/12/10	Jornal B	0:40	4:00	3:20	200	138.401	41.520	50.000	83,04%	
28/12/10	Jornal B	1:35	5:05	3:30	210	138.276	39.507	50.000	79,01%	
29/12/10	Jornal B	2:08	5:38	3:30	210	139.215	39.776	50.000	79,55%	
30/12/10	Jornal B	1:30	4:45	3:15	195	139.131	42.810	50.000	85,62%	
31/12/10	Jornal B	0:44	4:50	4:06	246	134.670	32.846	50.000	65,69%	

Anexo 7

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de julho de 2011

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/7/11	Jornal B	1:30	7:28	5:58	358	165.679	27.767	50.000	55,53%	76,99%
2/7/11	Jornal B	2:30	6:34	4:04	244	160.012	39.347	50.000	78,69%	
4/7/11	Jornal B	0:58	4:53	3:55	235	163.659	41.785	50.000	83,57%	
5/7/11	Jornal B	1:30	5:28	3:58	238	160.923	40.569	50.000	81,14%	
6/7/11	Jornal B	1:50	5:37	3:47	227	160.189	42.341	50.000	84,68%	
7/7/11	Jornal B	2:10	7:15	5:05	305	147.250	28.967	50.000	57,93%	
8/7/11	Jornal B	1:35	5:13	3:38	218	128.422	35.346	50.000	70,69%	
9/7/11	Jornal B	1:58	5:05	3:07	187	119.259	38.265	50.000	76,53%	
11/7/11	Jornal B	0:55	6:13	5:18	318	183.180	34.562	50.000	69,12%	
12/7/11	Jornal B	1:24	6:37	5:13	313	184.896	35.443	50.000	70,89%	
13/7/11	Jornal B	1:14	6:17	5:03	303	182.296	36.098	50.000	72,20%	
14/7/11	Jornal B	1:46	7:07	5:21	321	182.744	34.158	50.000	68,32%	
15/7/11	Jornal B	1:20	5:52	4:32	272	180.334	39.780	50.000	79,56%	
16/7/11	Jornal B	2:02	6:07	4:05	245	171.216	41.930	50.000	83,86%	
18/7/11	Jornal B	1:10	5:25	4:15	255	177.632	41.796	50.000	83,59%	
19/7/11	Jornal B	1:33	6:20	4:47	287	178.066	37.226	50.000	74,45%	
20/7/11	Jornal B	1:53	6:06	4:13	253	176.330	41.817	50.000	83,63%	
21/7/11	Jornal B	1:58	7:38	5:40	340	176.035	31.065	50.000	62,13%	
22/7/11	Jornal B	1:30	5:47	4:17	257	176.231	41.143	50.000	82,29%	
23/7/11	Jornal B	1:26	5:26	4:00	240	170.036	42.509	50.000	85,02%	
25/7/11	Jornal B	1:00	4:56	3:56	236	175.472	44.612	50.000	89,22%	
26/7/11	Jornal B	1:20	6:05	4:45	285	175.542	36.956	50.000	73,91%	
27/7/11	Jornal B	1:30	5:42	4:12	252	176.208	41.954	50.000	83,91%	
28/7/11	Jornal B	1:48	6:01	4:13	253	176.678	41.900	50.000	83,80%	
29/7/11	Jornal B	1:15	5:30	4:15	255	176.510	41.532	50.000	83,06%	
30/7/11	Jornal B	1:40	5:43	4:03	243	170.277	42.044	50.000	84,09%	

Anexo 8

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de agosto de 2011

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/8/11	Jornal B	0:50	5:32	4:42	282	177.021	37.664	50.000	75,33%	77,02%
2/8/11	Jornal B	1:42	5:58	4:16	256	174.857	40.982	50.000	81,96%	
3/8/11	Jornal B	1:35	5:38	4:03	243	175.369	43.301	50.000	86,60%	
4/8/11	Jornal B	1:02	5:41	4:39	279	175.637	37.771	50.000	75,54%	
5/8/11	Jornal B	1:52	5:54	4:02	242	175.387	43.484	50.000	86,97%	
6/8/11	Jornal B	2:07	6:18	4:11	251	170.429	40.740	50.000	81,48%	
8/8/11	Jornal B	1:14	5:28	4:14	254	176.655	41.730	50.000	83,46%	
9/8/11	Jornal B	1:04	5:55	4:51	291	175.111	36.105	50.000	72,21%	
10/8/11	Jornal B	1:48	5:56	4:08	248	175.753	42.521	50.000	85,04%	
11/8/11	Jornal B	2:03	6:27	4:24	264	176.605	40.138	50.000	80,28%	
12/8/11	Jornal B	1:41	6:12	4:31	271	175.709	38.902	50.000	77,80%	
13/8/11	Jornal B	1:41	6:11	4:30	270	170.666	37.926	50.000	75,85%	
15/8/11	Jornal B	0:47	5:30	4:43	283	174.036	36.898	50.000	73,80%	
16/8/11	Jornal B	1:24	5:33	4:09	249	172.462	41.557	50.000	83,11%	
17/8/11	Jornal B	1:45	6:12	4:27	267	174.849	39.292	50.000	78,58%	
18/8/11	Jornal B	2:29	7:20	4:51	291	177.029	36.501	50.000	73,00%	
22/8/11	Jornal B	1:17	5:43	4:26	266	173.772	39.197	50.000	78,39%	
23/8/11	Jornal B	1:12	6:26	5:14	314	172.628	32.986	50.000	65,97%	
24/8/11	Jornal B	1:36	7:30	5:54	354	177.620	30.105	50.000	60,21%	
25/8/11	Jornal B	2:04	6:45	4:41	281	174.806	37.325	50.000	74,65%	
26/8/11	Jornal B	1:26	5:46	4:20	260	174.629	40.299	50.000	80,60%	
27/8/11	Jornal B	1:48	6:32	4:44	284	170.175	35.952	50.000	71,90%	
29/8/11	Jornal B	1:52	7:30	5:38	338	168.116	29.843	50.000	59,69%	
30/8/11	Jornal B	1:40	5:44	4:04	244	171.192	42.096	50.000	84,19%	
31/8/11	Jornal B	1:25	5:48	4:23	263	173.062	39.482	50.000	78,96%	

Anexo 9

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de setembro de 2011

Data	Caderno	Hora do Início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/9/11	Jornal B	1:40	6:16	4:36	276	173.643	37.748	50.000	75,50%	79,27%
2/9/11	Jornal B	1:24	5:43	4:19	259	175.534	40.664	50.000	81,33%	
3/9/11	Jornal B	1:38	5:55	4:17	257	168.260	39.282	50.000	78,56%	
5/9/11	Jornal B	0:59	5:24	4:25	265	172.979	39.165	50.000	78,33%	
6/9/11	Jornal B	1:25	5:30	4:05	245	170.860	41.843	50.000	83,69%	
7/9/11	Jornal B	1:44	5:25	3:41	221	126.377	34.310	50.000	68,62%	
8/9/11	Jornal B	1:45	6:04	4:19	259	171.819	39.804	50.000	79,61%	
9/9/11	Jornal B	1:41	6:07	4:26	266	173.965	39.240	50.000	78,48%	
10/9/11	Jornal B	1:20	5:30	4:10	250	168.114	40.347	50.000	80,69%	
12/9/11	Jornal B	1:28	5:05	3:37	217	146.395	40.478	50.000	80,96%	
13/9/11	Jornal B	1:28	5:27	3:59	239	170.839	42.888	50.000	85,78%	
14/9/11	Jornal B	1:36	5:42	4:06	246	171.583	41.850	50.000	83,70%	
15/9/11	Jornal B	1:58	6:18	4:20	260	170.605	39.370	50.000	78,74%	
16/9/11	Jornal B	1:17	5:22	4:05	245	172.598	42.269	50.000	84,54%	
17/9/11	Jornal B	2:08	6:15	4:07	247	167.094	40.590	50.000	81,18%	
19/9/11	Jornal B	1:00	3:45	2:45	165	87.951	31.982	50.000	63,96%	
20/9/11	Jornal B	1:12	5:17	4:05	245	169.051	41.400	50.000	82,80%	
21/9/11	Jornal B	1:32	5:30	3:58	238	168.037	42.362	50.000	84,72%	
22/9/11	Jornal B	1:55	5:36	3:41	221	149.894	40.695	50.000	81,39%	
23/9/11	Jornal B	1:55	5:36	3:41	221	129.039	35.033	50.000	70,07%	
24/9/11	Jornal B	1:19	4:19	3:00	180	117.708	39.236	50.000	78,47%	
26/9/11	Jornal B	1:17	5:35	4:18	258	182.741	42.498	50.000	85,00%	
27/9/11	Jornal B	1:15	5:47	4:32	272	181.566	40.051	50.000	80,10%	
28/9/11	Jornal B	1:44	7:07	5:23	323	180.265	33.486	50.000	66,97%	
29/9/11	Jornal B	1:44	6:06	4:22	262	179.744	41.163	50.000	82,33%	
30/9/11	Jornal B	2:08	6:15	4:07	247	176.219	42.806	50.000	85,61%	

Anexo 10

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de outubro de 2011

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/10/11	Jornal B	2:24	6:30	4:06	246	170.708	41.636	50.000	83,27%	78,91%
3/10/11	Jornal B	1:00	4:55	3:55	235	173.963	44.416	50.000	88,83%	
4/10/11	Jornal B	1:13	5:11	3:58	238	171.388	43.207	50.000	86,41%	
5/10/11	Jornal B	1:21	5:27	4:06	246	172.434	42.057	50.000	84,11%	
6/10/11	Jornal B	1:50	5:37	3:47	227	171.032	45.207	57.000	79,31%	
7/10/11	Jornal B	0:54	5:26	4:32	272	172.294	38.006	57.000	66,68%	
8/10/11	Jornal B	2:04	6:03	3:59	239	167.874	42.144	57.000	73,94%	
11/10/11	Jornal B	1:46	5:36	3:50	230	170.397	44.451	57.000	77,98%	
12/10/11	Jornal B	1:38	5:24	3:46	226	169.997	45.132	57.000	79,18%	
13/10/11	Jornal B	1:48	5:29	3:41	221	170.188	46.205	57.000	81,06%	
14/10/11	Jornal B	0:56	4:28	3:32	212	171.344	48.494	57.000	85,08%	
15/10/11	Jornal B	1:30	5:17	3:47	227	169.511	44.805	57.000	78,60%	
17/10/11	Jornal B	1:30	5:55	4:25	265	171.187	38.759	57.000	68,00%	
18/10/11	Jornal B	1:26	5:14	3:48	228	171.567	45.149	57.000	79,21%	
19/10/11	Jornal B	1:31	5:05	3:34	214	170.644	47.844	57.000	83,94%	
20/10/11	Jornal B	1:16	5:20	4:04	244	170.888	42.022	57.000	73,72%	
21/10/11	Jornal B	1:13	4:58	3:45	225	170.414	45.444	57.000	79,73%	
22/10/11	Jornal B	1:45	5:49	4:04	244	166.220	40.874	57.000	71,71%	
24/10/11	Jornal B	1:10	4:40	3:30	210	158.879	45.394	57.000	79,64%	
25/10/11	Jornal B	1:15	4:58	3:43	223	169.672	45.652	57.000	80,09%	
26/10/11	Jornal B	1:16	5:07	3:51	231	169.566	44.043	57.000	77,27%	
27/10/11	Jornal B	1:33	5:16	3:43	223	170.526	45.881	57.000	80,49%	
28/10/11	Jornal B	1:36	5:16	3:40	220	170.018	46.369	57.000	81,35%	
29/10/11	Jornal B	2:00	5:48	3:48	228	165.068	43.439	57.000	76,21%	
31/10/11	Jornal B	0:54	4:47	3:53	233	170.215	43.832	57.000	76,90%	

Anexo 11

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de novembro de 2011

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
01/11/11	Jornal B	1:01	4:45	3:44	224	170.130	45.571	57.000	79,95%	75,65%
02/11/11	Jornal B	1:09	4:44	3:35	215	161.070	44.950	57.000	78,86%	
03/11/11	Jornal B	1:09	5:11	4:02	242	171.388	42.493	57.000	74,55%	
04/11/11	Jornal B	1:11	5:03	3:52	232	170.779	44.167	57.000	77,49%	
05/11/11	Jornal B	1:13	5:55	4:42	282	168.047	35.755	57.000	62,73%	
07/11/11	Jornal B	1:18	4:50	3:32	212	149.192	42.224	57.000	74,08%	
08/11/11	Jornal B	1:14	4:53	3:39	219	169.216	46.361	57.000	81,33%	
09/11/11	Jornal B	1:16	5:03	3:47	227	168.197	44.457	57.000	78,00%	
10/11/11	Jornal B	1:47	5:23	3:36	216	169.416	47.060	57.000	82,56%	
11/11/11	Jornal B	1:30	5:12	3:42	222	170.165	45.991	57.000	80,69%	
12/11/11	Jornal B	1:40	5:34	3:54	234	168.189	43.125	57.000	75,66%	
14/11/11	Jornal B	0:43	5:02	4:19	259	168.630	39.065	57.000	68,53%	
15/11/11	Jornal B	0:54	5:14	4:20	260	161.826	37.344	57.000	65,52%	
16/11/11	Jornal B	0:04	4:25	4:21	261	168.858	38.818	57.000	68,10%	
17/11/11	Jornal B	1:48	5:34	3:46	226	168.871	44.833	57.000	78,65%	
19/11/11	Jornal B	0:46	4:31	3:45	225	166.755	44.468	57.000	78,01%	
21/11/11	Jornal B	1:05	4:52	3:47	227	171.979	45.457	57.000	79,75%	
22/11/11	Jornal B	1:01	4:31	3:30	210	169.568	48.448	57.000	85,00%	
23/11/11	Jornal B	2:02	5:59	3:57	237	170.887	43.263	57.000	75,90%	
24/11/11	Jornal B	2:51	6:39	3:48	228	172.038	45.273	57.000	79,43%	
25/11/11	Jornal B	0:45	4:32	3:47	227	170.093	44.959	57.000	78,87%	
26/11/11	Jornal B	1:23	5:21	3:58	238	167.098	42.126	57.000	73,90%	
28/11/11	Jornal B	1:05	5:47	4:42	282	174.829	37.198	57.000	65,26%	
29/11/11	Jornal B	1:13	5:01	3:48	228	169.643	44.643	57.000	78,32%	
30/11/11	Jornal B	0:54	5:12	4:18	258	171.738	39.939	57.000	70,07%	

Anexo 12

Taxa de utilização das impressoras com o jornal B no mês de dezembro de 2011

Data	Caderno	Hora do início da impressão	Hora do término da impressão	Tempo de impressão	Tempo em minutos	Total de impressos	Impressos por hora	Capacidade em exemplares	Utilização em relação à capacidade das impressoras	Média de utilização das impressoras
1/12/11	Jornal B	1:26	5:03	3:37	217	169.633	46.903	57.000	82,29%	79,03%
2/12/11	Jornal B	0:56	4:45	3:49	229	169.049	44.292	57.000	77,71%	
3/12/11	Jornal B	0:43	4:55	4:12	252	165.885	39.496	57.000	69,29%	
5/12/11	Jornal B	1:15	4:56	3:41	221	163.867	44.489	57.000	78,05%	
6/12/11	Jornal B	1:08	4:30	3:22	202	148.283	44.044	57.000	77,27%	
7/12/11	Jornal B	0:58	3:35	2:37	157	120.991	46.239	57.000	81,12%	
8/12/11	Jornal B	0:49	4:56	4:07	247	183.268	44.519	57.000	78,10%	
9/12/11	Jornal B	1:03	5:04	4:01	241	189.139	47.089	57.000	82,61%	
10/12/11	Jornal B	1:51	6:57	5:06	306	188.667	36.994	57.000	64,90%	
12/12/11	Jornal B	1:00	5:13	4:13	253	194.341	46.089	57.000	80,86%	
13/12/11	Jornal B	0:38	4:55	4:17	257	190.869	44.561	57.000	78,18%	
14/12/11	Jornal B	1:09	5:09	4:00	240	192.991	48.248	57.000	84,65%	
15/12/11	Jornal B	1:36	6:31	4:55	295	197.571	40.184	57.000	70,50%	
16/12/11	Jornal B	0:56	5:08	4:12	252	197.250	46.964	57.000	82,39%	
17/12/11	Jornal B	1:37	5:35	3:58	238	192.271	48.472	57.000	85,04%	
19/12/11	Jornal B	23:42	4:50	5:08	308	202.081	39.366	57.000	69,06%	
20/12/11	Jornal B	1:07	5:13	4:06	246	196.076	47.823	57.000	83,90%	
21/12/11	Jornal B	0:44	4:47	4:03	243	196.668	48.560	57.000	85,19%	
22/12/11	Jornal B	0:41	5:02	4:21	261	194.541	44.722	57.000	78,46%	
23/12/11	Jornal B	1:39	5:40	4:01	241	194.615	48.452	57.000	85,00%	
26/12/11	Jornal B	23:25	3:44	4:19	259	184.509	42.743	57.000	74,99%	
27/12/11	Jornal B	0:26	4:24	3:58	238	190.232	47.958	57.000	84,14%	
28/12/11	Jornal B	0:43	4:49	4:06	246	190.390	46.437	57.000	81,47%	
29/12/11	Jornal B	1:03	5:08	4:05	245	188.474	46.157	57.000	80,98%	
30/12/11	Jornal B	1:03	5:08	4:05	245	189.113	46.313	57.000	81,25%	
31/12/11	Jornal B	0:47	4:55	4:08	248	182.184	44.077	57.000	77,33%	

Anexo 13

Consumo de matéria prima

SOLUÇÃO DE MOLHAGEM											
Ano	Solução de molha/L	%	Páginas St jornal A	Páginas TB jornal A	Jornal B	Terceiros St	Terceiros Tb	Total de páginas impressas	% de páginas	Economia %	Consumo por página /ml
2010	4.487	100	336.040.506	28.648.824	202.159.428	7.556.856	7.556.856	588.155.258	100		0,007628938
2011	5.052	1,126	318.552.072	36.178.727	321.889.776	691.392.889	4.115.356	691.392.889	1,1755	4,96	0,007306989
TINTA											
Ano	Tinta P&B Kg	P&B %	Tinta cor Kg		Tinta cor Kg %	Total de páginas impressas	Economia tinta P&B %	Economia tinta cor %			
2010	21.522	100	29.630		100	588.155.258					
2011	23.564	1,094	33.288		1,1234	691.392.889	8,07	5,21			

Anexo 14

Horários de fechamento jornal B

Horários de encerramento de impressão jornal "B" em janeiro de 2011			Horários de encerramento de impressão jornal "B" em janeiro de 2012		
Data	Dia da Semana	Horário	Data	Dia da Semana	Horário
1/1/11	sábado	4:40	2/1/12	segunda feira	04:13
3/1/11	segunda feira	4:45	3/1/12	terça feira	04:34
4/1/11	terça feira	4:45	4/1/12	quarta feira	04:35
5/1/11	quarta feira	4:46	5/1/12	quinta feira	04:36
6/1/11	quinta feira	4:52	6/1/12	sexta feira	04:38
7/1/11	sexta feira	4:54	7/1/12	sábado	04:38
8/1/11	sábado	4:56	9/1/12	segunda feira	04:52
10/1/11	segunda feira	5:05	10/1/12	terça feira	04:52
11/1/11	terça feira	5:10	11/1/12	quarta feira	04:56
12/1/11	quarta feira	5:33	12/1/12	quinta feira	05:02
13/1/11	quinta feira	5:35	13/1/12	sexta feira	05:06
14/1/11	sexta feira	5:35	14/1/12	sábado	05:06
15/1/11	sábado	5:35	16/1/12	segunda feira	05:07
17/1/11	segunda feira	5:37	17/1/12	terça feira	05:11
18/1/11	terça feira	5:37	18/1/12	quarta feira	05:14
19/1/11	quarta feira	5:40	19/1/12	quinta feira	05:14
20/1/11	quinta feira	5:40	20/1/12	sexta feira	05:23
21/1/11	sexta feira	5:43	21/1/12	sábado	05:25
22/1/11	sábado	5:45	23/1/12	segunda feira	05:29
24/1/11	segunda feira	5:49	24/1/12	terça feira	05:30
25/1/11	terça feira	5:52	25/1/12	quarta feira	05:34
26/1/11	quarta feira	5:58	26/1/12	quinta feira	05:34
27/1/11	quinta feira	6:00	27/1/12	sexta feira	05:38
28/1/11	sexta feira	6:05	28/1/12	sábado	05:39
29/1/11	sábado	6:12	30/1/12	segunda feira	05:43
31/1/11	segunda feira	6:15	31/1/12	terça feira	05:56