

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**ESCOLA DE ENGENHARIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GABRIELA WINCK JACQUES**

**FRAMEWORK PARA GESTÃO DE DISPOSITIVOS  
VISUAIS: UMA APLICAÇÃO EM AMBIENTES  
ADMINISTRATIVOS**

**Porto Alegre**

**2017**

GABRIELA WINCK JACQUES

**FRAMEWORK PARA GESTÃO DE DISPOSITIVOS  
VISUAIS: UMA APLICAÇÃO EM AMBIENTES  
ADMINISTRATIVOS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Qualidade.

Orientador: Tarcísio Abreu Saurin, Dr.

**Porto Alegre**

**2017**

GABRIELA WINCK JACQUES

**FRAMEWORK PARA GESTÃO DE DISPOSITIVOS  
VISUAIS: UMA APLICAÇÃO EM AMBIENTES  
ADMINISTRATIVOS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Orientador:**

Prof. Tarcísio Abreu Saurin, Dr. (PPGEP/UFRGS)

**Banca examinadora:**

Edson Zilio Silva, Dr. (PUC – RS)

Guilherme Luz Tortorella, Dr. (UFSC)

Marcelo Pereira da Silva, Dr. (PPGEP/UFRGS)

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que de qualquer forma contribuíram para que eu chegasse até aqui, o meu, muito obrigada. Agradeço em especial:

À minha família pelo apoio constante, em especial à minha mãe, quem sempre acreditou e apostou em mim.

Ao professor Dr. Tarcísio Abreu Saurin pela paciência e orientações essenciais para a conclusão e sucesso deste trabalho.

À empresa na qual trabalho, que me concedeu o tempo para concretizar este sonho de realizar o mestrado e abriu as portas para que pudesse desenvolver este estudo.

Ao meu “namorado” pela paciência, apoio e carinho durante todo o período de realização do mestrado.

Eu não teria conseguido sem vocês.

## RESUMO

A gestão à vista possibilita a disponibilização da informação correta, no momento adequado e no formato mais conveniente. Apesar desta disponibilização de informação neste formato ter se mostrado tão importante no âmbito da gestão de operações, ainda não existe um Framework que especifique como conceber dispositivos visuais e como utilizá-los a fim de incorporá-los na rotina do dia-a-dia das empresas. Assim este estudo propõe um Framework de nove etapas para gerir dispositivos visuais, com aplicação em ambientes administrativos. O trabalho apresenta o Framework desenvolvido que é baseado nas quatro fases do ciclo PDCA e composto por nove etapas, as quais têm como principal objetivo garantir a concepção de dispositivos visuais que estejam alinhados com os objetivos operacionais da empresa e sejam eficazes na disponibilização e troca de informações no ambiente em que estão inseridos. A avaliação do Framework se deu em uma empresa do ramo da construção civil, especificamente em dois processos com viés administrativo. Com estas aplicações o Framework se mostrou eficaz para a concepção e operação de dispositivos visuais, sendo ele a principal contribuição teórica deste estudo.

Palavras-chave: Gestão à Vista; Disponibilização de Informação; Framework; Processos Administrativos;

## **ABSTRACT**

Visual management facilitates information exchanging at the right time and in the most convenient format. Although this information availability has proved to be important in operations management, there is still no Framework that specifies how to design visual devices and how to use them in order to incorporate them into Companies day-to-day routine. Thus, this study proposes a nine-step Framework for managing visual devices, focusing on administrative environments. The study presents the developed Framework that is based on the PDCA cycle and consists of nine-steps, which have as main objective to guarantee the visual devices design aligned with the Company operational objectives and are effective in provide and exchange information in the environment in which they are inserted. The validation of this Framework occurred in a construction company, in two administrative processes particular. With these applications, the Framework proved to be effective for the design and operation of visual devices, being the Framework the main theoretical contribution of this study.

**Keywords:** Visual Management; Information Availability; Framework; Administrative environments.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Ciclo de Shewhart.....	17
Figura 02: Ciclo PDCA.....	18
Figura 03: Casa da Qualidade da Toyota.....	20
Figura 04: Exemplos de comunicação visual.....	25
Figura 05: Displays de informação.....	26
Figura 06: Sinal luminoso.....	26
Figura 07: Quadro de tarefas e prazos.....	26
Figura 08: Exemplo de poka-Yoke.....	26
Figura 09: Exemplos de andon.....	30
Figura 10: Instrução de trabalho ao lado do posto onde ela é necessária.....	31
Figura 11: Quadro de acompanhamento de serviços.....	32
Figura 12: Quadro kanban.....	32
Figura 13: Etapas do Framework e associação com o ciclo PDCA.....	38
Figura 14: Fluxograma Gestão da Qualidade.....	58
Figura 15: Quadro de GV.....	60
Figura 16: Ambiente do setor de Qualidade.....	61
Figura 17: Quadro modificado de GV.....	63
Figura 18: Detalhes do dispositivo visual.....	65
Figura 19: Fluxograma do processo de faturamento.....	67
Figura 20: VSM do processo de Faturamento.....	70
Figura 21: VSM do estado futuro do processo de Faturamento.....	78

Figura 22: Relação entre os princípios de GV utilizados neste trabalho.....83

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Classificação das ferramentas de GV.....	26
Tabela 02: Princípios da GV.....	28
Tabela 03: Benefícios da GV.....	33
Tabela 04: Etapas do Framework.....	37
Tabela 05: Critérios para avaliação do Framework.....	50
Tabela 06: estratégias de coletas de dados e sua associação com as etapas do Framework.....	52
Tabela 07: Análise de dados.....	57
Tabela 08: SIPOC inicial.....	68
Tabela 09: SIPOC final.....	69
Tabela 10: levantamento das oportunidades de melhoria no processo de Faturamento..	72
Tabela 11: relação entre problemas encontrados e princípios da GV.....	73
Tabela 12: problema, solução e princípio da GV atendido.....	74
Tabela 13: relação entre os princípios da GV e os dispositivos desenvolvidos.....	85

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1. Contexto .....	11
1.2. Problema de Pesquisa.....	12
1.3. Questões e objetivos da pesquisa .....	14
1.3.1. Questão de pesquisa .....	14
1.3.2. Objetivo Geral.....	14
1.3.3. Objetivos específicos.....	14
1.4. Delimitações da pesquisa .....	14
1.5. Estrutura da dissertação.....	15
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1. PDCA e SPE .....	17
2.2. Gestão à Vista .....	24
2.2.1. Definições e objetivos .....	24
2.2.2. Princípios da GV .....	27
2.2.3. Aplicações e benefícios.....	30
3. METODO DE PESQUISA .....	35
3.1. Estratégia de Pesquisa .....	35
3.2. Framework para gestão de dispositivos visuais .....	36
3.2.1. Concepção .....	36
3.2.2. Aplicação do Framework desenvolvido.....	39
3.2.3. Avaliação do Framework desenvolvido.....	50
3.3. Coleta de dados .....	51
3.4. Análise de dados.....	54
4. RESULTADOS.....	56
4.1. Resultados relativos ao fluxo de Gestão da Qualidade .....	56
4.2. Resultados relativos ao fluxo de Faturamento .....	66
4.3. Avaliação do Framework .....	79
4.4. Dos princípios da GV.....	82
5. CONCLUSÕES.....	88
5.1. Conclusões .....	88
5.2. Delimitações e sugestões para pesquisas futuras .....	91
REFERÊNCIAS .....	93

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Contexto

No âmbito da gestão de operações, a necessidade de disponibilizar a informação certa, no momento certo e no formato adequado é tão importante quanto o controle dos fluxos físicos de materiais e pessoas. De fato, fluxos de informação ineficientes e ineficazes podem ser fatores contribuintes para perdas tangíveis, tais como atrasos nas entregas aos clientes e produtos defeituosos (OHNO, 1988; GHINATO, 1996; TEZEL *et al.*, 2016 A). Nesse contexto, estudos acadêmicos e a experiência prática de muitas empresas têm mostrado as vantagens do uso de técnicas de Gestão Visual (GV), que podem complementar e mesmo substituir o uso da tecnologia da informação em muitos casos (TEZEL *et al.*, 2016 B).

Uma das primeiras empresas a aplicar de modo sistemático a GV em seu sistema produtivo foi a Toyota, na década de 60, que mais tarde deu origem aos Sistemas de Produção Enxuta (SPE) (LIKER e HOSEUS, 2007). No SPE, a GV é um princípio fundamental que permeia diversas práticas, tais como a produção puxada por meio de cartões kanbans, os dispositivos à prova de falhas ou poka-yokes, os andons, o 5S, os setups rápidos e a padronização de operações. Como ponto comum entre todas as aplicações, a GV tem como principal objetivo a comunicação do status das operações, quão bem ela vem sendo operada e a situação real versus a meta preferencialmente em

tempo real, bem como indicar problemas para que todos os envolvidos possam enxergar e entendê-los (LIKER E HOSEUS, 2007; TEZEL *et al.*, 2016 B).

Nesse sentido, a GV também tem como objetivo influenciar o comportamento dos trabalhadores, seja no horizonte imediato da tarefa seguinte, seja em situações futuras. Por influenciar entende-se a apresentação de metas diárias, formas de resolução de problemas ou de executar e acompanhar determinados processos, de forma que os trabalhadores tenham um norte que guie suas atividades (LIKER E HOSEUS, 2007). Lembrando sempre, que esses comportamentos desejados devem estar alinhados com as estratégias estabelecidas pela empresa. Assim, segundo Formoso *et al.* (2002), a GV tem como principal objetivo fazer com que o processo se comunique com as pessoas que nele atuam.

Com o passar dos anos, várias empresas além da Toyota vêm adotando a GV como forma de gestão de seus processos. Por exemplo, a literatura relata aplicações da GV, baseadas nos princípios da SPE, em setores diversos como assistência à saúde (DECKER E STEAD, 2008; LI E JOHNSON, 2015), construção civil (FORMOSO, 2002; TEZEL, *et al.*, 2015), transporte (TEZEL, *et al.*, 2016 A) e prestação de serviços (LEITE E VIEIRA, 2015).

Em relação à nomenclatura, na literatura o termo transparência de processos é usado por alguns autores (FORMOSO *et al.*, 2002; TEZEL, *et al.*, 2015) como equivalente à GV, posição também adotada neste trabalho. Um motivo para tanto é o fato de que outros sentidos, além da visão, podem ser usados para cumprir os objetivos do GV. Contudo, nessa dissertação optou-se pelo termo GV pelo fato de ele ser de uso corrente no meio profissional, bem como ser o termo mais comum na literatura de SPE (TEZEL *et al.*, 2016 B).

## 1.2. Problema de Pesquisa

O problema de pesquisa dessa dissertação caracteriza-se pelo desenvolvimento tácito de um Framework para gestão de dispositivos visuais, tendo em vista que, apesar da vasta aplicação prática da GV, existe uma lacuna científica no que tange a formas estruturadas de aplicação e operação destes sistemas. Os benefícios da implantação da GV têm sido

descritos por diversos autores (FORMOSO *et al.*, 2002; PARRY E TURNER, 2006; KHALFAN *et al.*, 2008; MURATA E KATAYAMA, 2011; YONG *et al.*, 2011; TEZEL *et al.*, 2016 B). Segundo eles, a absorção de informação das pessoas por meio visual é mais efetiva do que por outros meios. Assim, a GV melhora a compreensão sobre o funcionamento do processo, aumentando a conscientização para eliminação de perdas e possibilitando a comparação entre a prática real e os procedimentos operacionais e padrões utilizados.

Algumas pesquisas apresentam propostas para o desenvolvimento de dispositivos visuais, como é o caso de Martins (2006), que sugere a implementação desses dispositivos a fim de simplificar a tomada de decisão nos ambientes de produção, especificamente na indústria metal-mecânica. Esse estudo relaciona os princípios da transparência de processos com os do design gráfico e tem seu foco em como os dispositivos devem ser desenvolvidos para aumentar a percepção dos indivíduos envolvidos sobre eles. Yong *et al.* (2011) discutem o uso de dispositivos visuais para gestão da segurança em indústrias petroquímicas. Entretanto a discussão sobre a importância da segurança neste seguimento de indústria e o papel da GV neste contexto se sobrepõem ao desenvolvimento de uma metodologia ou Framework para o desenvolvimento dos dispositivos. Eppler e Burkhard (2007) tratam da gestão do conhecimento através da GV, que propõe um Framework conceitual para realização desta gestão em organizações. Contudo o Framework não foi testado empiricamente e tem ênfase na gestão do conhecimento. Há também estudos relacionados à avaliação de dispositivos visuais. Por exemplo, Murata e Katayama (2011) desenvolveram um modelo de avaliação de desempenho de sistemas visuais e Jaca *et al.* (2014) descrevem a utilização da Gestão Visual em empresas na Espanha.

Dentre as limitações dos trabalhos anteriores, uma delas é a escassez de aplicações em ambientes administrativos. Seddon *et al.* (2011) defendem que o SPE em ambientes de serviços e administrativos deve ser tratado de forma diferente do que em ambientes industriais. Um exemplo de aplicação do *Lean* em uma empresa prestadora de serviços e por essência inteiramente administrativa foi dado por Swank (2003), sobre os excelentes resultados obtidos com o *Lean* aplicado a uma seguradora.

Neste contexto este trabalho tem como objetivo desenvolver uma contribuição metodológica (Framework) para gestão de dispositivos visuais, além de perseguir a melhoria de um processo administrativo, principalmente no que tange à troca de informações, através da aplicação da GV.

### 1.3. Questões e objetivos da pesquisa

#### 1.3.1. Questão de pesquisa

Com base no contexto e no problema de pesquisa, a principal questão a ser investigada nessa pesquisa é enunciada como segue: como gerir dispositivos visuais?

As seguintes questões secundárias são apresentadas: (I) Como operacionalizar dispositivos visuais para que atinjam os objetivos propostos durante sua concepção? e (II) Como avaliar o uso dos dispositivos visuais?

#### 1.3.2. Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é propor um Framework para gestão de dispositivos visuais.

#### 1.3.3. Objetivos específicos

Com base nos objetivos principais, os objetivos secundários são:

- I. Identificar princípios para implantação de dispositivos visuais;
- II. Apresentar modelo de relacionamento entre os princípios estabelecidos;
- III. Desenvolver critérios para avaliar o uso de dispositivos visuais.

### 1.4. Delimitações da pesquisa

As seguintes delimitações são adotadas nesta pesquisa:

- I Este trabalho aborda a gestão à vista sem interação com outras práticas da SPE;

- II O estudo apresenta o Framework proposto em um ambiente administrativo de uma empresa do ramo da construção civil. O seu uso em outros tipos de ambientes provavelmente exigirá adaptações.
- III Em função do tempo disponível para elaboração desta Dissertação de Mestrado Acadêmico, no segundo caso aplicado desta dissertação, nem todas as etapas do Framework proposto puderam ser aplicadas a tempo de constar neste documento.

### 1.5. Estrutura da dissertação

Para atingir os objetivos propostos, o presente trabalho de conclusão de mestrado acadêmico está estruturado na forma de dissertação convencional. Ele é composto por cinco capítulos, de forma a abordar toda proposição do Framework de desenvolvimento e operação de dispositivos visuais, sua aplicação e as conclusões acerca do assunto.

No primeiro capítulo foi tecida uma introdução ao tema de pesquisa. Inicialmente, o contexto em que a pesquisa será conduzida foi apresentado, seguido pelo problema de pesquisa. Na sequência a introdução também mostrou a questão de pesquisa, os objetivos gerais e específicos e as delimitações do trabalho.

No capítulo dois toda fundamentação teórica será apresentada. Neste capítulo serão apresentados os conceitos de SPE e GV, as principais características da GV, seus princípios, benefícios e aplicações.

Seguindo, no capítulo três será exposto o método de pesquisa e qual a sua classificação. Ainda este capítulo apresentará a proposição do Framework, como ele é composto e como foi aplicado.

No capítulo quatro a aplicação do modelo proposto será estudada. Nele, através de duas aplicações do Framework, serão apresentados os resultados da sua aplicação. Ainda neste capítulo uma análise destes resultados será tecida.

Para finalizar, no capítulo cinco discussões e conclusões sobre a pesquisa serão tecidas. Neste capítulo, inicialmente uma avaliação do Framework será realizada, seguida dos

princípios e benefícios alcançados com sua aplicação. As principais contribuições deste estudo e uma conclusão também serão apresentadas juntamente das delimitações do trabalho e recomendações para pesquisas futuras.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. PDCA e SPE

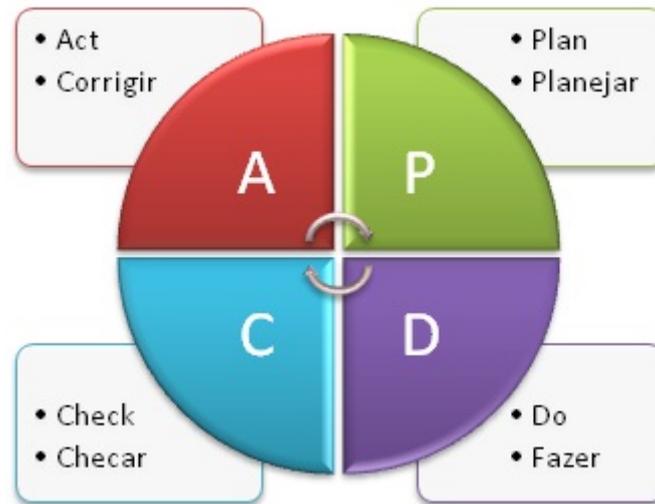
Ao final da década de 30, o norte-americano Walter A. Shewhart, adaptando os conceitos trazidos por Taylor, propõe um modelo de produção e resolução de problema cíclico, conforme Figura 01. Segundo ele, constituía um processo científico dinâmico de aquisição de conhecimento. Este modelo transformou o que se conhecia até então de planejamento, pois considerava que os resultados obtidos em uma etapa serviriam para o planejamento da etapa seguinte, fechando um círculo. Também permitia que as etapas seguintes fossem aprimoradas pela análise de erros da etapa anterior (SHEWART, 1939).



*Figura 01: Ciclo de Shewhart*

*Fonte: SHEWART, 1939*

Quando introduzido no Japão por William E. Deming, na década de 50, Kaoru Ishikawa julgou o método inadequado, pois a inspeção por si só gera uma atitude passiva em relação a possíveis problemas encontrados. Assim, Deming prontamente adaptou o método para que ao final da inspeção uma etapa de tomada de ação fosse incorporada, transformando o modelo no que se conhece hoje como PDCA (DEMING, 1990), conforme apresenta a Figura 02.



*Figura 02: Ciclo PDCA*

*Fonte: FALCONI, 2004*

O significado do PDCA está associado a quatro palavras em inglês: Plan – Planejar, Do – Fazer, Check – checar e Act – Agir. Este ciclo é um método de gestão que objetiva a melhoria contínua nas organizações (FALCONI, 2004). A fase de Planejamento é a mais extensa e que deve demandar maior atenção, pois é nela que a análise da situação será feita. É nesta etapa que é elaborado o plano de ação, que conduzirá o restante das atividades do ciclo. Seguindo a sequência vem a fase de execução do que foi planejado na etapa anterior. É nesta fase que as ações são realizadas.

A próxima etapa é a checagem dos resultados atingidos com as ações tomadas, a verificação dos itens de controle e diagnósticos. Por fim, vem a reflexão acerca dos resultados alcançados. Caso tenham sido positivos, as ações tomadas devem ser padronizadas, caso contrário, é necessário realizar o tratamento dos desvios que impediram o sucesso do plano, reiniciando assim o ciclo da primeira fase, o planejamento (DEMING, 1990; FALCONI, 2004). O ciclo PDCA é simples no

significado e serve de base para as mais diversas ferramentas de gestão, incluindo o Sistema de Produção Enxuta (SPE).

O SPE, por sua vez, saiu do Japão na década de 80 e ganhou visibilidade pelo mundo através da publicação de Womack, Jones e Roos (1992) intitulada “A máquina que mudou o mundo”. Os autores definiram o SPE como uma forma de produção cujo principal objetivo é a eliminação de perdas e atividades que não agregam valor ao produto final.

Todo o conceito do SPE foi baseado na eliminação total dos desperdícios e ineficiências presentes nos processos (WOMACK e JONES, 1998; SHINGO, 1996A). Assim, o primeiro passo para implementação das melhorias proposta pelo novo sistema produtivo foi a identificação das perdas. Ohno (1988) classificou as perdas dos processos produtivos em sete, sendo elas:

- I Superprodução: produzir mais do que o necessário, ou seja, mais do que se pode vender ou antes do tempo em que o que foi produzido é de fato necessário.
- II Espera: longas filas de produtos esperando processamento, esperando pela próxima etapa de processamento por um tempo muito grande, muitas vezes gerando altos estoques intermediários.
- III Estoque: acúmulo de produtos e matérias que não estão no processo e sim em estoques, seja matéria-prima ou produto acabado.
- IV Movimentação: movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores, gastando tempo, recursos e desgastes sem a devida agregação de valor.
- V Transporte: movimentação de produtos de um local para outro aumentando o *lead time*. Transporte de matérias-primas, produtos em processamento ou acabados são sempre um perda.
- VI Processamento: processos, processamentos e controles desnecessários. Adição de etapas produtivas e níveis de qualidade desnecessários, que não agregam valor.
- VII Defeitos: produtos que apresentam algum erro, aqueles que foram processados, mas não podem ser vendidos.

A eliminação das perdas para o SPE tem um objetivo principal: atender às expectativas dos clientes no que se refere a tempo de entrega, preço de venda e qualidade do produto. Com isso surgiu à casa da qualidade do SPE (GHINATO, 1996). Esta casa foi criada com o intuito de ilustrar o objetivo da empresa e os pilares que a sustentam, conforme apresentado na Figura 03.

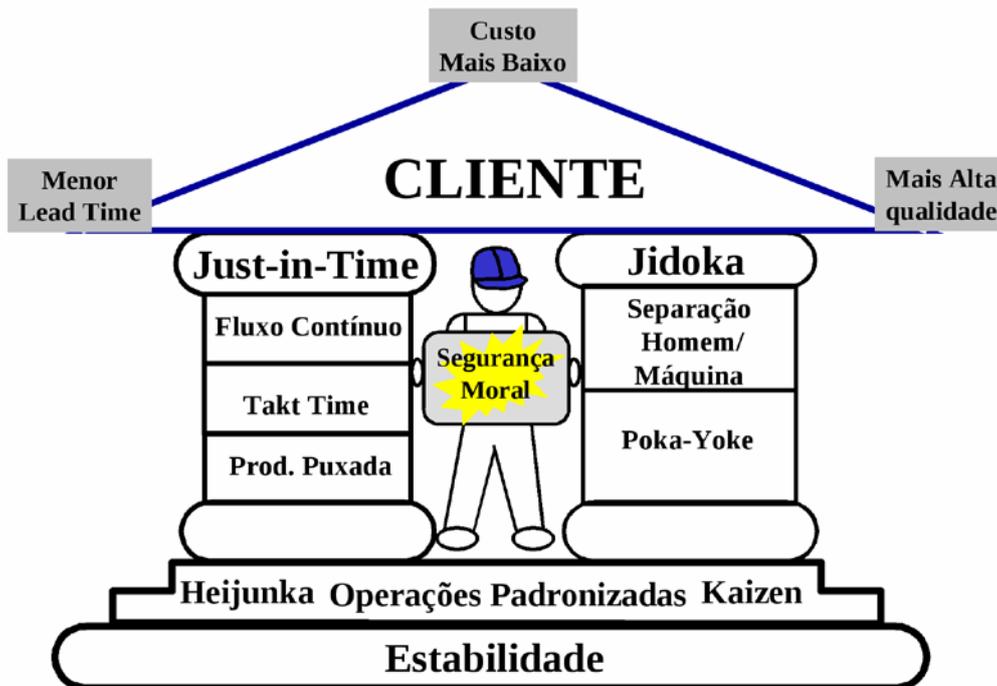


Figura 03: Casa da qualidade da Toyota

Fonte: GHINATO, 1996

A Figura 03 apresenta todos os fundamentos necessários para que o objetivo da empresa e o atendimento total das expectativas do cliente sejam alcançados. Primeiramente nota-se a base da casa. Neste sistema todas as ações de melhoria não serão sustentadas em um processo instável. Assim, para iniciar, o primeiro passo é atingir a estabilidade dos processos. De acordo com Kamada (2010), estabilidade é quando se consegue produzir de acordo com o planejado. Para o autor, estabilidade depende de uma produção sobre controle, garantindo a qualidade esperada, visualizando a demanda do cliente e utilizando a quantidade de recursos necessária.

Atingindo uma estabilidade controlável, os próximos passos ainda na base da Casa da Toyota são Heijunka, ou o nivelamento da produção, a troca rápida de ferramentas

(TRF) e a gestão à vista. Heijunka por sua vez é uma das principais ferramentas aplicadas para estabilização da produção, ela prevê o nivelamento dos itens produzidos e suas respectivas variedades em um processo ao longo do tempo. Ele é utilizado principalmente para prevenir a superprodução de lotes e garantir o atendimento às flutuações de volume dos produtos (SMALLEY, 2005). Complementando o Heijunka, está a TRF, que visa reduzir o tempo de preparação de máquinas e equipamentos para produção, os setups. Com a TRF implementada é possível reduzir o *lead time* e o tamanho dos lotes (SHINGO, 2000). Por fim, a última ferramenta da base é a gestão à vista, que prevê a transparência do processo e que os itens de controle do mesmo estejam de fácil acesso e visualização. Este item será melhor explorado na seção 2.2.

Com um objetivo claro e a base bem definida, a Toyota ainda prevê dois pilares para que o teto seja de fato sustentado pela base da casa: *Just-in-time* e *Jidoka*. O primeiro, *Just-in-time*, significa comprar, transportar e produzir apenas no momento correto, quando o produto é de fato requerido. Prevê a diminuição máxima dos estoques e todos os custos e perdas dele decorrentes (SHINGO, 1996B). Já o *Jidoka* ou, como também é conhecido, automação, é a automação com um toque humano. Baseia-se no princípio de prover a máquinas e equipamentos a capacidade de detectar falhas e anomalias e interromper a produção de maneira autônoma, evitando que o erro se propague (GHINATO, 1996). Os demais conceitos descritos nos pilares servem para garantir o funcionamento do *Just-in-time* e do *Jidoka*.

No centro da casa tem-se outro fator de suma importância dentro do SPE e que faz com que todas as outras partes da casa se sustentem e trabalhem em conjunto: os funcionários e sua segurança moral. O SPE acredita que os funcionários só executaram suas tarefas com um máximo de desempenho se eles se sentirem seguros em seus postos. Junto com os colaboradores no centro da casa está o Kaizen, ou melhoria contínua, que é o que faz com que estes sistemas estejam em constante busca por melhoria e não seja estático. A junção destes dois fatores no centro da casa se dá pelo fato de só haver melhoria quando existem pessoas, pois são elas que analisam, propõem e julgam ações de melhorias (LIKER e HOSEUS, 2007).

Ressalta-se que o SPE é mais do que um conjunto de técnicas e ferramentas, com instruções de aplicações bem estruturadas e rígidas. Ele é uma classificação de um sistema produtivo que trabalha para evitar erros e anomalias e busca sempre a melhoria

contínua. Para este sistema, as ferramentas e técnicas são apenas um meio para atingir um objetivo maior, a satisfação total dos clientes. Assim, mente das técnicas utilizadas para alcançar a produção enxuta, uma coisa deve se ter sempre em mente, o atendimento às expectativas dos clientes (WOMACK *et al.*, 1992; GHINATO, 1998).

Observa-se ainda que o SPE foi inicialmente desenvolvido para aplicação na indústria automotiva, como o nome inicialmente utilizado já cita: Sistema Toyota de Produção, uma indústria altamente mecanizada e com processos produtivos bem definidos (WOMACK *et al.*, 1992). No entanto, com o passar do tempo, viu-se a necessidade de otimizar e melhorar também os processos administrativos que, por mais que não agreguem valor diretamente ao produto, são necessários para existência de uma organização (TAPPING e SHUKER, 2010).

Dessa forma, embora a constante busca pela melhoria contínua e a implantação do SPE sejam essenciais em ambientes fabris, não deixam de ser importantes ações de melhoria com enfoque em áreas administrativas. A filosofia *SPE* tem uma abordagem bastante ampla, uma vez que visa aumentar a flexibilidade e qualidade em todos os processos e produtos, assim não se restringe apenas a ambientes de manufatura. Este conceito aplica-se através de um conjunto de ferramentas que visam tornar a organização mais competitiva, eliminando tudo que pode ser considerado perda mesmo em escritórios (TAPPING e SHUKER, 2010). Então surgiu o que hoje é conhecido como *Lean Office*, que para Chiarini (2012) é: um sistema de gestão que visa à eliminação de todas as perdas e a melhoria nos processos de escritório. Nota-se a semelhança com a definição do SPE em sua forma original, pois segundo Liker (2005), é um sistema de produção em que a empresa está continuamente focada em eliminar os desperdícios, e as pessoas estão sempre envolvidas em melhorar o processo.

Tradicionalmente, a gestão foca a melhoria primeiramente nos sistemas de manufatura, visto que as possibilidades de sucesso e de alcançar as melhorias pretendidas são maiores. Lago *et al.* (2008) coloca as principais dificuldades que se encontram em ambientes administrativos e as cita como justificativa para que muitas vezes elas fiquem em segundo plano em trabalhos de melhoria: (I) dificuldade de medição de *lead time*, pois os processos podem ser muito variáveis; (II) análise de custos não pode ser baseada no trabalho direto, pois muitas vezes não é possível estimar a qual produto da empresa se refere alguma atividade feita no escritório; (III) falta de sensibilização e resultados

claros sobre os benefícios da redução de *lead time* em ambientes administrativos; e (IV) desconhecimento da aplicação de técnicas do SPE em ambientes administrativos.

No entanto, Chen e Cox (2012) e Chiarini (2012) colocam que, apesar das dificuldades, o SPE pode ser implementado em ambientes administrativos sem perder sua essência, apenas com algumas adaptações. As sete perdas identificadas por Ohno, por exemplo, podem ser aplicadas em ambientes administrativos sem perda de seu significado:

- I Superprodução: excesso de informações circulando entre os setores, relatórios e indicadores além do necessário;
- II Espera: e-mails aguardando para serem lidos, pessoas esperando para utilizar a impressora, relatórios e memorandos acumulando em longas pilhas aguardando serem despachados;
- III Estoque: informação, relatório ou indicadores prontos muito antes do tempo, aguardando para serem utilizados, sistemas com informações em demasia e presentes no momento errado;
- IV Movimentação: movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores, arquivos mal posicionados, pessoas que compartilham os mesmos recursos, posicionadas longe uma da outra;
- V Transporte: servidores lentos, longos tempos de espera para recebimento de uma informação que já está pronta.
- VI Processamento: informações circulando por um maior número de pessoas do que o necessário;
- VII Defeitos: informações transmitidas erradas para qualquer um dos clientes internos ou externos e retrabalhos.

Chiarini (2012) discute a aplicação do Mapeamento da Cadeia de Valor (VSM) em áreas administrativas. Segundo a autora, assim como na manufatura, esta ferramenta pode auxiliar a identificar onde estão as principais perdas do processo. Também argumenta sobre outra ferramenta que pode auxiliar a identificar perdas nas áreas administrativas: o SIPOC (*Suppliers, Input, Processes, Output and Customer*), em português: Fornecedores, Entradas, Processos, Saídas e Clientes. Para ela esta ferramenta, que apesar de ser originária do *seis sigma*, pode auxiliar na identificação e

definição de todas as demandas dos clientes antes de iniciar o VSM. Assim, estas ferramentas primeiramente desenvolvidas para utilização na manufatura podem e devem ser aplicadas em escritórios para aumentar a eficiência dos processos.

## 2.2. Gestão à Vista

### 2.2.1. Definições e objetivos

Uma das ferramentas base da casa da qualidade apresentada na Figura 03 é a gestão à vista (GV). Para Womack e Jones (1996), um dos aspectos fundamentais do SPE é que qualquer pessoa envolvida em um processo deve ser capaz de enxergar e rapidamente entender os diferentes aspectos das atividades executadas e o seu andamento, seja qual for o status. Isso, segundo os autores, faz com que o processo seja transparente, permite *feedback* constante e imediato e facilita a identificação das perdas no processo. As primeiras definições e mecanismos de GV surgiram na década de 50, na Toyota no Japão. Inicialmente as ferramentas de GV *kanban* e *andon* foram introduzidas pela Toyota, mas logo surgiram iniciativas como o programa 5S e *poka-yokes* (OHNO 1988).

Existem diversas definições para GV. Tezel *et al.* (2016 B) definem GV como uma estratégia de manufatura que enfatiza a comunicação visual e é realizada por meio de diferentes ferramentas e controles visuais. Formoso *et al.* (2002) descrevem GV como a habilidade que o processo tem de se comunicar com quem nele atua. Para Ho e CICMIL (1996), GV é uma abordagem de comunicação simples e atrativa, realizada através de diferentes dispositivos como quadros, luzes e cartões. Já Tomkins e Smith (1998) enfatizam que a GV tem como papel transmitir para todos os funcionários as direções estratégicas da empresa, resultados e iniciativas de melhorias de forma visual, para que todos consigam acessar e entender facilmente.

Nos dias atuais, dispositivos visuais estão em praticamente todos os lugares seja para informar, guiar ou instruir sobre alguma rotina ou regra (PARRY E TURNER, 2006). As formas de comunicação não verbal são reconhecidas por sua facilidade de transmitir e de o receptor guardar a informação, principalmente porque trabalha com a cognição e a memória (JACA *et al.*, 2014). Assim, é notória a razão pela escolha de várias empresas em trabalhar com dispositivos visuais, por vezes compostos por avisos, conforme Figura 04, para comunicação com seus funcionários.



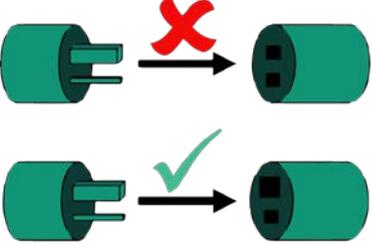
Figura 04: Exemplos de comunicação visual

Fonte: Integra soluções visuais, 2014.

Quanto ao objetivo principal da GV, para Greif (1991) é substituir o controle operacional tradicional, realizado pelas lideranças, pela autonomia e a possibilidade do funcionário controlar a própria atividade. Avisos e sinais deixam clara a mensagem a ser transmitida e as regras a serem respeitadas, sem necessidade da orientação constante de uma liderança (BILALIS, 2002). Greif (1991) e Jaca *et al.* (2014) colocam que o objetivo é transformar o local de trabalho em uma fonte de conhecimento, onde todos os funcionários tenham livre acesso às informações e ao conhecimento que circunda o processo.

Bilalis (2002) menciona que os melhores recursos visuais incluem gráficos, fotos, esquemas, símbolos e identificações de cores, além de sinais luminosos ou sonoros que podem auxiliar na compreensão da informação transmitida. Assim, Galsworth (2005) propôs uma classificação geral das ferramentas de GV que são apresentadas na Tabela 01.

Tabela 01: Classificação das ferramentas de GV

CLASSIFICAÇÃO	RESUMO	EXEMPLO
Transmissão de informação	Quadros de avisos, murais, instruções de trabalho junto às máquinas e equipamentos, Kanban, enfim, ferramentas que tenham como finalidade repassar informação.	 <p>Figura 05: displays de informação Fonte: KOKUDAI, 2015</p>
Sinalização	Cartazes, placas, avisos sonoros e luminosos, ferramentas que visam sinalizar alguma situação seja de risco ou de atenção, como o Andon.	 <p>Figura 06: Sinal luminoso Fonte: Citisystems, 2016</p>
De respostas controladas	Ferramentas nas quais as respostas obtidas dos funcionários que as utilizam não costumam fugir do esperado, como é o caso dos quadros com descrição das atividades e prazo em que devem ser realizadas.	 <p>Figura 07: Quadro de tarefas e prazos Fonte: KOKUDAI, 2015</p>
De respostas garantidas	Ferramentas como o poka-yoke, em que a resposta obtida pode ser apenas a desejada e o resultado a ser atingido é garantido.	 <p>Figura 08: Exemplo de poka-Yoke Fonte: KOKUDAI, 2015</p>

Fonte: adaptado de Galsworth (2005).

Segundo a autora, a maioria das ferramentas de GV pode ser enquadrada dentro desta classificação, que segundo Tezel *et al.* (2016 B) pode ir muito além de ferramentas para gestão operacional e passar a integrar todo o gerenciamento de informações da empresa, sejam elas físicas ou eletrônicas. Assim esta classificação se faz necessária para esclarecer para a organização que adota a GV qual o tipo de ferramenta que será utilizada, quais os resultados esperados e em que nível a GV será considerada dentro da empresa (GALSWOTH, 2005).

### 2.2.2. Princípios da GV

Para Tezel *et al.* (2016 B) a Gestão à Vista apresenta algumas características específicas: (I) os dispositivos visuais são criados para estabelecer campos nos quais os funcionários podem livremente utilizar as informações à medida que acharem necessário; (II) a necessidade de informação é determinada com antecedência, ou seja, antes de ser criado o dispositivo, para evitar a deficiência de informação; (III) a disposição da informação é um elemento do processo, está integrada a ele (espaço, máquina, componentes, etc.), ou seja, a informação está no ambiente de trabalho onde ela é de fato necessária; (IV) a informações exposta é simples e praticamente não apresenta textos.

Greif (1991) coloca outras duas características dos dispositivos visuais: devem ser fáceis de alcançar (interagir) e fáceis de ver (enxergar e entender). Neste contexto, o uso de controles extensos e complexos é desencorajado e abre espaço para uma comunicação visual simples e objetiva. Bilalis (2002) menciona que os melhores recursos visuais incluem gráficos, fotos, esquemas, símbolos e identificações de cores, também sinais luminosos ou sonoros podem auxiliar na compreensão da informação transmitida.

Assim, orientado pelas características supracitadas, é possível estabelecer alguns princípios para as ferramentas de GV que são colocados por alguns dos principais autores do campo da GV, conforme apresentado na Tabela 02.

Tabela 02: Princípios da GV

Princípios ligados à concepção e utilização da GV			
Princípio	Descrição	Concepção / Utilização	Autores
Mensagem inequívoca	A informação a ser transmitida deve estar clara tanto para quem a for transmitir quanto para quem a receber. Seu significado deve ser único e ela não deve permitir interpretação contrária ao seu significado;	Concepção e Utilização	Ohno, 1988; Greif, 1991; Ghinato, 1996; Bilalis <i>et al.</i> , 2002; Galsworth, 2005; Tezel <i>et al.</i> , 2016 B
Previsto X realizado	O resultado esperado deve estar claro na informação transmitida, bem como a possibilidade de acompanhamento do resultado atingido, de forma que qualquer funcionário possa comparar o previsto com o realizado. Isso significa que os dispositivos de GV aumentam a autonomia dos funcionários e proporcionam <i>feedback</i> ;	Concepção e Utilização	Ohno, 1988; Greif, 1991; Ghinato, 1996; Bilalis <i>et al.</i> , 2002; Galsworth, 2005; Tezel <i>et al.</i> , 2016 B
Expõe somente o essencial	Os dispositivos visuais não devem ser utilizados para expor qualquer tipo de aviso que empresa ache necessário repassar. O objetivo da ferramenta é expor somente a informação que o funcionário irá precisar e no momento correto, sem excessos e acúmulos.	Concepção e Utilização	Ohno, 1988; Greif, 1991; Ghinato, 1996; Galsworth, 2005; Tezel <i>et al.</i> , 2016 B
Livre de poluição visual	Excessos de avisos, cartazes, luzes e demais sinais é desencorajado por esta ferramenta. A poluição visual prejudica a absorção da informação principal, por isso deve ser evitada. Os dispositivos não devem se acumular, o local de exposição da informação deve ser limpo e permitir o contato do funcionário com a informação que de fato é necessária.	Utilização	Ohno, 1988; Ghinato, 1996; Galsworth, 2005; Tezel <i>et al.</i> , 2016 B
Interpretação rápida e clara	Os dispositivos visuais devem permitir que qualquer funcionário interprete o exposto. A informação deve estar colocada de forma que todos tenham acesso e entendam o	Utilização	Ohno, 1988; Greif, 1991; Ghinato, 1996; Bilalis <i>et al.</i> , 2002; Galsworth, 2005; Tezel

	que ela quer dizer;		<i>et al.</i> , 2016 B
Participação dos usuários na concepção	Os usuários que irão utilizar os dispositivos devem participar da sua concepção para que o dispositivo seja prático e aplicável para o seu dia a dia.	Concepção	Galsworth, 2005; Greif, 1991; Tezel <i>et al.</i> , 2016 B
Ênfase na exposição de informações proativas.	Devem prever ações baseada nas informações disponíveis de forma que ataquem o problema antes que resultados indesejados ocorram.	Concepção	Ohno, 1988; Beynon-Davies e Lederman, 2017.
<i>Affordance</i>	Os dispositivos devem permitir que sua funcionalidade seja verificada por qualquer um, mesmo sem explicação inicial. Devem fazer parte do ambiente de tal forma que se incorporem logicamente a ele.	Concepção e Utilização	Beynon-Davies e Lederman, 2017.
Deve expor resultados do grupo	As informações e resultados expostos devem ser sempre pensados para o grupo, sem individualizar.	Concepção	Greif, 1991
Não deve ser usada para coagir funcionários	A GV é uma ferramenta participativa e de forma alguma deve impor padrões cegamente e punir os funcionários que não os utilizarem.	Concepção e Utilização	Bernstein, 2012.

*Fonte: elaborado pelo autor.*

Conforme Tabela 02 nota-se que existe um consenso em se tratando dos princípios que guiam o desenvolvimento da GV. Estes autores concordam que os princípios são simples em conceito, mas essenciais para o melhor aproveitamento da ferramenta. Percebe-se também que mesmo com o passar dos anos os princípios norteadores para o estabelecimento de dispositivos visuais ainda são os mesmos. Importante colocar também que, conforme Bernstein (2012), os dispositivos visuais devem ser utilizados para facilitar a gestão operacional e de forma alguma para coagir funcionários. A exposição da informação deve ser sempre proativa e não punitiva, ou seja, deve permitir que o funcionário tome decisões sobre o processo a fim de evitar problemas futuros e não deixar que estes problemas venham a ser fonte de punição futura para ele (BEYNON-DAVIES E LEDERMAN, 2017).

### 2.2.3. Aplicações e benefícios

Tipicamente as aplicações da GV incluem ferramentas do SPE como: andon, displays, poka-yoke, 5S, VSM, Kanban (OHNO, 1988; HIRANO, 1995; BILALIS *et al.*, 2002; TEZEL *et al.*, 2016 B). Essas ferramentas, que podem ter objetivos específicos diferentes, partem de alguns dos princípios da GV para sua concepção (JACA, *et al.* 2013). Por exemplo, o andon, que tem com objetivo sinalizar a produtividade ou falhas no processo faz isso por meio de quadros com sinais visuais e/ou sistemas sonoros, características estas de dispositivos de GV (KEMMER *et al.*, 2006). A Figura 09 ilustra algumas aplicações do andon que vêm ao encontro dos princípios da GV.

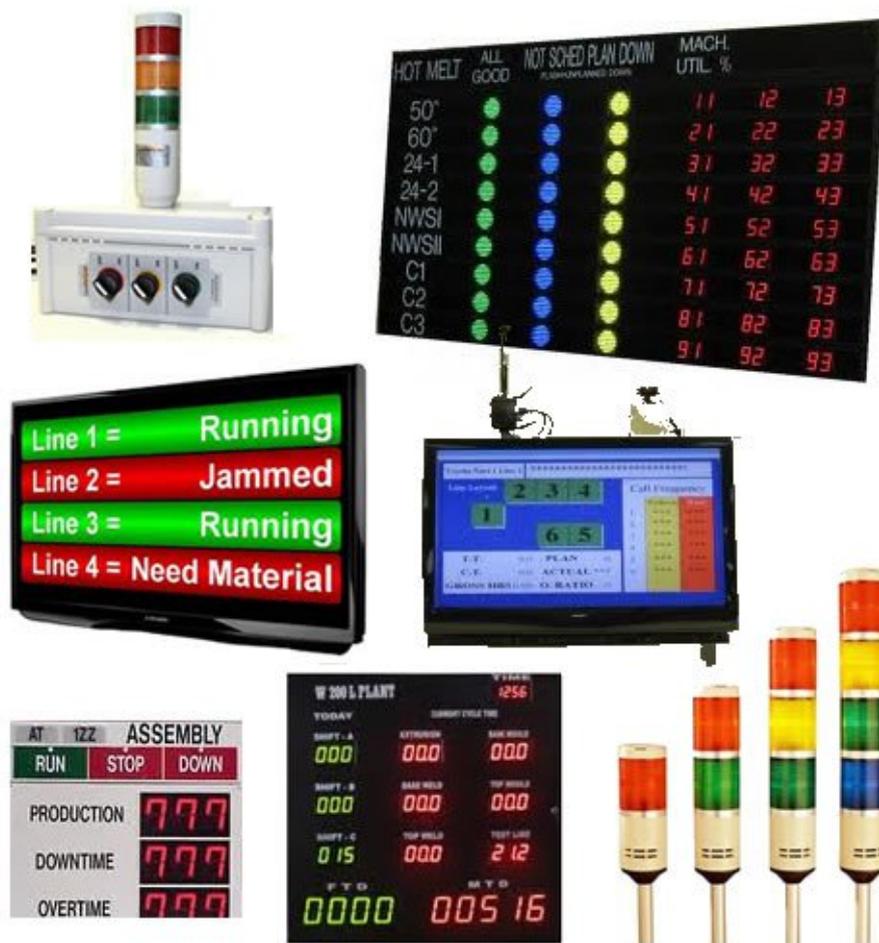


Figura 09: Exemplos de andon

Fonte: Citisystems, 2016.

A Figura 09 apresenta exemplos de andon, que conforme definido por Kemmer et al. (2006) é uma forma de GV dentro das linhas de produção. Os dispositivos andon devem ser visíveis para todos os funcionários e permitir que qualquer um que o olhe entenda de imediato a situação da linha em questão. Os andons de sinais sonoros e/ou luminosos

são normalmente acionados quando algum problema ou falha é identificado, ou ainda quando ajuda é requisitada na linha de produção (KEMMER *et al.*, 2006).

Outro exemplo de aplicação da GV pode ser apreciado na Figura 10, onde as instruções de trabalho ficam expostas junto ao posto de trabalho. O objetivo desta exposição é permitir o acesso à informação onde ela é de fato necessária e possibilitar ao operador que a consulte tantas vezes quanto for necessário e no momento em que ele precisar (GALSWORTH, 1997).



*Figura 10: Instrução de trabalho ao lado do posto onde ela é necessária  
Fonte: KOKUDAI, 2015*

A situação identificada na Figura 10, também fornece maior autonomia aos funcionários, pois é possível que eles sanem suas dúvidas por conta própria e continuem suas atividades sem necessidade de auxílio da liderança (GREIF, 1991). Os quadros de acompanhamento das atividades do dia-a-dia também são exemplos de aplicação da GV, como ilustrado na Figura 11.



Figura 11: Quadro de acompanhamento de serviços

Fonte: KOKUDAI, 2015

O exemplo mostrado na Figura 11 é um quadro de acompanhamento das atividades do dia a dia de um setor. O quadro expõe a meta do setor e como cada funcionário está em relação a ela. Ele está disponível e é acessível a todos, além de ser fácil de compreender e utilizar, obedecendo aos princípios da GV ilustrado na seção anterior. O kanban por sua vez, é um dos exemplos mais populares da GV e pode ser visto no exemplo trazido na Figura 12.



Figura 12: Quadro kanban

Fonte: KOKUDAI, 2015

O kanban, exemplificado na Figura 12, traz consigo também características e princípios da GV e mostra mais uma de suas aplicações. Através dos cartões os funcionários

conseguem programar o que produzirão e em qual quantidade, sem erros e livre de interpretações equivocadas (OHNO, 1988).

Entre os benefícios da GV está a melhora na transparência de uma organização frente a seus funcionários. A GV possibilita que experiências, expertises e conhecimentos sejam disseminados na organização em maior quantidade e em melhor qualidade, melhorando o entendimento dos processos por parte de todos os funcionários (SPEAR E BOWEN, 1999). Outro ponto positivo da GV é o fato de ela permitir acesso a informações de qualidade em tempo real, facilitando o controle operacional (BERNSTEIN, 2012). Parry e Turner (2006) salientam também que a GV no SPE é utilizada como forma de motivar os funcionários a adotarem comportamentos que melhorem a produtividade, uma vez que as metas são claras, facilmente identificáveis e os resultados estão expostos para todos. A Tabela 03 expõe alguns dos principais benefícios trazidos pela GV e os autores que os citam.

*Tabela 03: Benefícios da GV*

<b>REFERÊNCIAS</b> <b>BENEFÍCIOS</b>	<b>Tezel et al., 2016 B</b>	<b>Formoso et al., 2002</b>	<b>Greif, 1991</b>	<b>Galsworth, 2005</b>	<b>Bell e Davidson, 2013</b>	<b>Jaca et al., 2014</b>
<b>Torna os erros visíveis</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Fornecer maior autonomia aos funcionários</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Facilita a coordenação da equipe</b>	X	X	X			X
<b>Melhora as atividades de PCP</b>	X	X				
<b>Facilita o controle gerencial</b>	X	X	X	X		
<b>Simplifica aplicação de padrões</b>	X		X	X		
<b>Melhora as condições de trabalho</b>	X	X	X	X		
<b>Cria uma zona de aprendizagem organizacional</b>	X		X	X	X	X

*Fonte: elaborado pelo autor.*

A Tabela 03 salienta que os autores supracitados concordam que a GV torna os erros visíveis, assim, a identificação e correção do problema fica mais fácil de ser atingida, pois todos conseguem visualizar o problema. Esta visualização também permite que os funcionários aprendam com os erros alheios, pois outro dos benefícios da GV também citado na Tabela 03 é a zona de aprendizagem organizacional trazida por ela. Outro fator unânime entre os autores citados é a maior autonomia dada aos funcionários através da GV, que gera maior satisfação e envolvimento dos funcionários.

No entanto, uma ressalva pode ser feita quanto aos benefícios e aplicações da GV. Bernstein (2012) traz que, apesar de todos os benefícios promovidos pela GV, existe um limite tênue entre a transparência dos processos e a privacidade dos funcionários. Em seu estudo o autor demonstra que a observação constante de funcionários diminui sua produtividade, em decorrência da perda de privacidade e das distrações provocadas pela observação, pois os funcionários passam a prestar mais atenção em quem os observa do que em como estão realizando sua atividade. Ele coloca também que a privacidade é importante, pois auxilia no aumento da produtividade e promove ações de melhoria contínua, pois os funcionários não se sentem vigiados e tendem a promover pequenos experimentos que podem resultar em melhorias. Esta visão traz à tona uma preocupação maior para a GV, pois quem a desenvolve deve atentar para que os dispositivos não prejudiquem a privacidade dos funcionários e exponham informações focadas nos resultados do grupo de trabalho, conforme exposto na Tabela 02.

### **3. METODO DE PESQUISA**

#### **3.1. Estratégia de Pesquisa**

A estratégia de pesquisa escolhida foi a *Design Science Research (DSR)*, utilizando a definição e os critérios estabelecidos por Holmstrom *et al.* (2009). O estudo trata do desenvolvimento de um Framework para gestão de dispositivos visuais, o qual foi empiricamente testado em ambientes administrativos.

Segundo Holmstrom *et al.* (2009), a aplicação da DSR engloba o desenvolvimento de um artefato inovador para resolver um problema prático e ao mesmo tempo construir conhecimento científico. March e Smith (1995) e Saurin *et al.* (2014) citam cinco saídas típicas que se objetiva alcançar com a aplicação da DSR: (I) constructos, que são os princípios da GV; (II) modelo, que é a relação entre os constructos; (III) método, qual o plano para trabalhar com os constructos de forma que o objetivo final seja atingido; (IV) aplicação, a operacionalização do modelo; e (V) proposição de teoria, com base no modelo desenvolvido.

Assim, nesta dissertação, o artefato desenvolvido refere-se ao Framework proposto para que as empresas gerenciem seus dispositivos visuais. O modelo será apresentado por meio de mapa conceitual, relacionando cada um dos princípios da GV. O método utilizado é o Framework em si, que será aplicada em dois estudos de caso. Quanto à contribuição teórica, ela se refere ao Framework, que engloba não só o

desenvolvimento, mas também a operação do dispositivo visual e que poderá ser utilizada em pesquisas e estudos futuros.

O estudo prático foi conduzido em uma empresa do ramo da construção civil pesada, localizada no sul do Brasil e com cerca de 800 funcionários próprios, mais uma vasta gama de funcionários e serviços terceirizados. A empresa em questão trabalha com obras rodoviárias e conta com sete unidades dosadoras de concreto e três britagens espalhadas por todo o Estado do Rio Grande do Sul. Esta empresa foi escolhida devido aos seguintes fatores: (I) a necessidade de frequentes trocas de informações entre as diferentes unidades e áreas administrativas, devido à natureza dos processos produtivos e às grandes distâncias físicas entre as mesmas; (II) pelo fato de trabalhar com três frentes de negócio, obras rodoviárias, concreto e britagens, os processos administrativos acabam sendo complexos, pois todas as frentes utilizam a mesma estrutura administrativa e, por vezes, os mesmos funcionários atendem a mais de um negócio; (III) a empresa necessita de auxílio para organizar seus processos administrativos, visto que os custos com estes processos (compras, TI, contábil, fiscal, financeiro e técnico-administrativo) representam aproximadamente 11% em relação ao seu faturamento;

### 3.2. Framework para gestão de dispositivos visuais

#### 3.2.1. Concepção

O desenvolvimento do Framework deu-se por meio de um processo criativo que teve como premissas básicas o ciclo PDCA e os princípios da GV. Tal processo criativo contou com a autora desta dissertação, seu orientador e os grupos de trabalho formados para aplicação do Framework, os quais serão citados na seção 3.2.1. Por ter como base o PDCA, o Framework pode ser dividido segundo as quatro fases desse ciclo: Planejamento, Operação, Checagem e Ação. Por sua vez, as quatro grandes fases foram divididas em nove etapas, conforme Tabela 04.

Tabela 04: Etapas do Framework

		FASE			
		P	D	C	A
		Planejamento	Operação	Checagem	Ação
E T A P A	1 – Selecionar o sistema alvo		5 - Implantar os dispositivos visuais;	6 - Realizar acompanhamento e monitoramento da utilização dos dispositivos visuais;	8 - Realizar melhorias no dispositivo, com base na etapa 7
	2 - Mapear o processo;		XXX	7 - Realizar reunião para avaliação do dispositivo implantado	9 - Anualmente revisar os dispositivos visuais com base no plano operacional da empresa para aquele ano.
	3 - Projetar os dispositivos visuais;		XXX	XXX	XXX
	4 – Criar rotina de acompanhamento dos dispositivos visuais		XXX	XXX	XXX

Fonte: elaborado pelo autor.

O Framework possui 9 etapas e cada uma delas corresponde a um conjunto de atividades que combinadas visam garantir a gestão de dispositivos visuais. Para sua aplicação, ferramentas não são preestabelecidas para cada uma das etapas. A seleção destas fica a critério de quem estiver aplicando o Framework, mas deve ser escolhida de forma que melhor atenda à necessidade da condução e continuidade das etapas. Esta continuidade por vez deve ser seguida conforme a ordem estabelecida pelo Framework, sem pular etapas, pois cada uma foi pensada de forma a se atingir o resultado esperado no final. Para melhor ilustrar o Framework, uma associação ao ciclo PDCA foi elaborada e é apresentada na Figura 13.

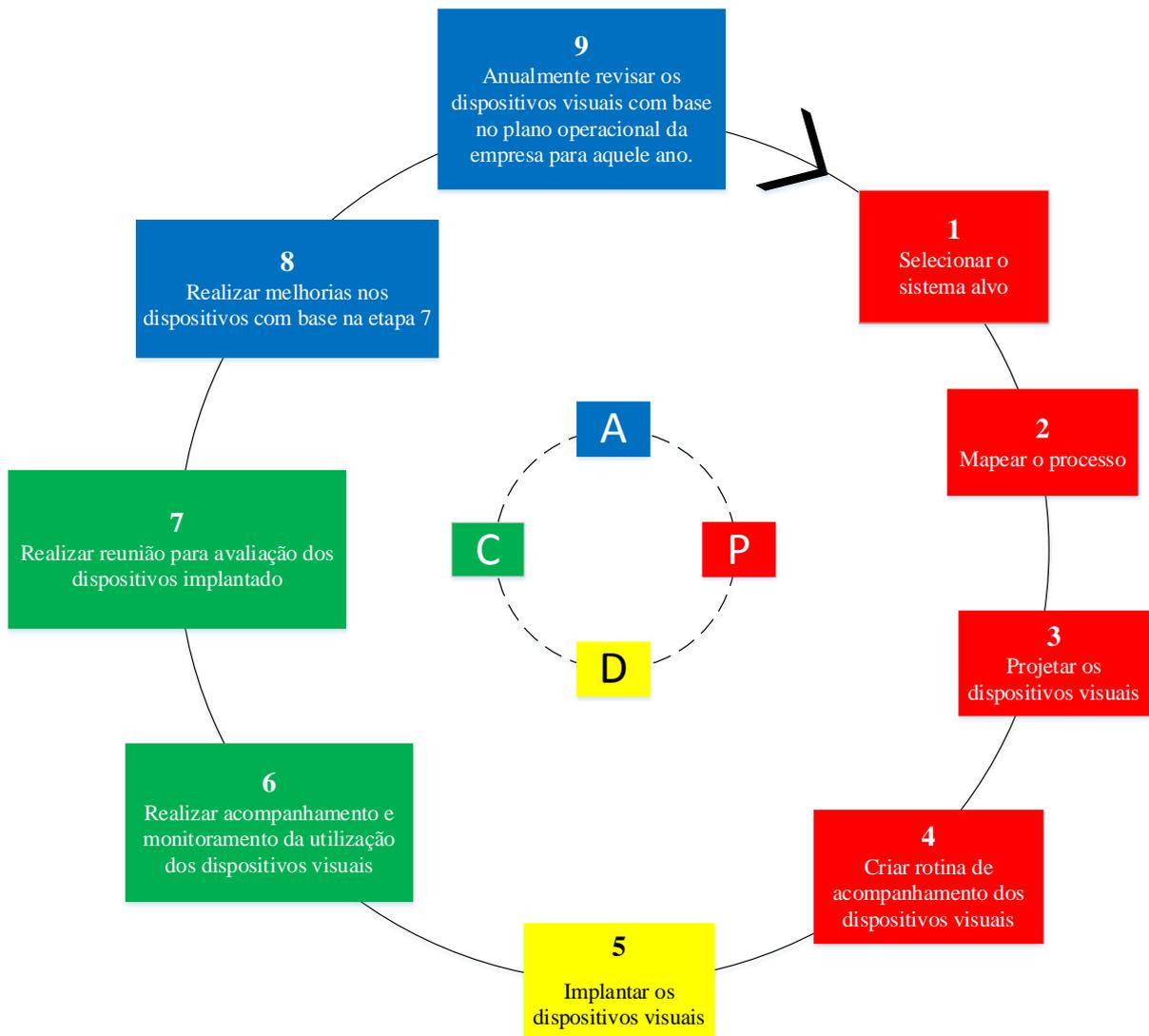


Figura 13: Etapas do framework e associação com o ciclo PDCA

Fonte: elaborada pelo autor.

Através da Figura 13 as etapas do Framework podem facilmente ser associadas às etapas do ciclo PDCA. Como de costume para este ciclo e conforme citado na seção 2.1, a fase de planejamento (vermelha) é a que toma maior tempo. Esta fase é crucial para que as demais sigam dentro de um planejamento controlado e conforme o esperado. A fase de operação (amarela), apesar de ser aparentemente a menor, deve ser aplicada com cautela, pois a implantação dos dispositivos visuais desenvolvidos se dará nesta etapa, e qualquer desvio durante a implantação pode desacreditar o dispositivo desenvolvido e prejudicar o atingimento dos resultados esperados. A fase de checagem (verde) trata basicamente da garantia de utilização do dispositivo implantado, da avaliação de aderência dos participantes do processo ao dispositivo e da avaliação dos mesmos em

relação a este dispositivo. Por fim a fase de ação (azul) conclui o processo de aplicação do Framework implantando melhorias identificadas e alinhando os dispositivos visuais com os objetivos da empresa.

### 3.2.2. Aplicação do Framework desenvolvido

#### 3.2.2.1. Fase de planejamento

Foram conduzidas duas aplicações práticas dentro da mesma empresa, para testar o Framework proposto. Como estes dois casos não têm ligação direta e seus dispositivos visuais são independentes entre si, eles são apresentados em separados e denominados como gestão da qualidade (GQ) e faturamento (FAT). Estas denominações se devem à forma como a empresa, foco deste estudo, nomeia os fluxos em que os dispositivos visuais foram implantados. O objetivo das duas aplicações é avaliar a eficiência do Framework proposto. A seguir as 9 etapas do Framework serão apresentadas, uma a uma aplicada a cada uma dos dois fluxos estudados.

#### *Etapa 1: Seleção do sistema alvo*

**Gestão da Qualidade:** Na empresa foco deste estudo, há um setor chamado Qualidade. Este setor tem como principais atividades: a coordenação dos trabalhos de melhorias dentro da empresa, mapeamento de processos, gestão do Programa 5S e auditorias de qualidade em todas as unidades. Devido à natureza das funções exercidas, o setor de Qualidade deveria ter processos eficientes e eficazes, que fossem referência para as demais áreas da empresa. No entanto, esse setor tinha problemas notórios, não realizando auditorias no prazo estabelecido e possuindo inúmeros mapeamentos de processos iniciados e não finalizados. Como a empresa, na qual este estudo foi conduzido, tem como um dos principais diferenciais de mercado a qualidade de seus produtos e serviços e preza muito por este reconhecimento, para ela o setor de Qualidade é importantíssimo para controlar a qualidade dos seus processos e deve ser referência de organização para empresa. Então, como primeiro passo da implantação do Framework proposto nesta dissertação, optou-se por aplicá-la neste setor organizando seus processos com dispositivos visuais.

Tendo o sistema selecionado, o próximo passo foi a seleção da equipe de trabalho. Por ser pequeno e contar apenas com três colaboradores, uma coordenadora e duas

assistentes de qualidade, optou-se por envolver toda a equipe neste trabalho para que o dispositivo a ser desenvolvido atenda a todos do setor. O trabalho foi coordenado pela Coordenadora de Qualidade, autora desta dissertação. Assim, com o grupo de trabalho formado, uma reunião inicial foi conduzida para esclarecer o objetivo e os passos do trabalho.

**Faturamento:** A empresa estudada foi uma das muitas que sofreram com a crise econômica que atingiu o Brasil no final de 2015 e início de 2016, a qual afetou fortemente o ramo da construção civil. Então, para seleção do segundo sistema alvo, foi considerada a principal diretriz da empresa no momento, qual seja o aumento do faturamento e a diminuição de custos. Isso está em consonância com o principal objetivo da empresa no longo prazo: se reestabelecer como uma empresa sustentável e referência de qualidade em seus negócios de atuação. A participação da alta gerência foi de extrema importância na seleção do sistema alvo, para que o trabalho estivesse de acordo com o objetivo da empresa. Optou-se, então, por trabalhar especificamente com o faturamento das unidades que fornecem concreto usinado em central. Essa opção se deve à elevação do índice de inadimplência, que até o ano de 2014 girava em torno de 3 a 4% e após 2015 vem sendo superior a 8%, considerando o faturamento total das unidades fornecedoras de concreto.

Outro ponto que levou à seleção deste processo foi a dificuldade que a empresa encontra para cobrar estes valores pendentes (inadimplentes), tendo em vista os cadastros incompletos dos clientes e contratos com nomes e assinaturas impossíveis de serem identificados. Além disso, a empresa enfrenta processos judiciais de alguns clientes que, além de não pagar, agem de má-fé e acionam a empresa judicialmente cobrando danos morais. Isso ocorre porque, ao não receber algum valor devido, a empresa aciona o cartório e o SPC. No entanto, devido a cadastros incompletos e incoerência de informações no preenchimento de pedidos e contratos, os clientes além de não desembolsar o valor da compra, ainda acionam a empresa por danos morais ou cobrança indevida. Isso onera a empresa, que além de entregar o produto de graça, perde os valores de processos de danos morais ganhos pelos clientes.

Selecionado o sistema FAT, a próxima ação, ainda na Etapa 1, foi a seleção da respectiva equipe de trabalho. Por ser um fluxo que ultrapassa as barreiras dos setores

dentro da organização, esta equipe deve ser multifuncional e multissetorial para garantir que diferentes visões acerca do processo sejam consideradas. Assim, a equipe principal foi formada pela coordenadora de qualidade, autora dessa dissertação e coordenadora do grupo de trabalho, uma assistente de qualidade, o gerente financeiro, dois analistas financeiros, o coordenador de Contabilidade, o Gerente comercial e dois representantes comerciais, os quais são os principais interessados com a melhoria deste processo, pois atuam diretamente nele. O gerente de Tecnologia da Informação (TI) também foi envolvido, visto seu conhecimento acerca de como o processo funciona dentro dos sistemas eletrônicos da empresa. Desta forma todos os setores que participam em algum momento deste processo foram envolvidos.

Com o processo selecionado e o grupo de trabalho montado, foi realizada uma reunião inicial com todos os envolvidos. Os objetivos desta reunião foram: (I) esclarecer o principal objetivo do trabalho; (II) estabelecer o escopo do trabalho; e (III) estabelecer um cronograma de atividades.

### ***Etapa 2: Mapear o processo***

**Gestão da Qualidade:** Seguindo o Framework proposto o próximo passo foi mapear os processos que envolvem o setor de qualidade a fim de identificar lacunas nas quais os dispositivos visuais possam suprir a necessidade de informações. Foi utilizado um fluxograma simples, elaborado pela Coordenadora de Qualidade, responsável por esta etapa, para expor as atividades do setor e identificar as principais dificuldades.

Com o fluxo desenhado reuniu-se o grupo de trabalho para discussão das informações levantadas e notou-se que as variabilidades e dificuldades do setor estavam principalmente no compartilhamento de informações, com informações mal compartilhadas ou compartilhadas de modo inconsistente. Então se passou para etapa 3, pois se julgou que os dispositivos visuais contribuiriam para resolver o problema levantado.

**Faturamento:** Esta etapa, neste sistema, foi realizada pela coordenadora de qualidade com o apoio da assistente de qualidade, que se responsabilizaram pela elaboração dos fluxogramas e mapas de processos. Primeiramente, foi elaborado o fluxograma interfuncional, que possibilitou observar como a interação ocorre entre o faturamento e

os demais setores da empresa, assim como identificar quem é responsável por cada etapa e qual a sequência das atividades. No entanto, por se tratar de um processo mais complexo do que o anterior, pois envolve interação entre diferentes setores, localizados em filiais diferentes, foi necessário aplicar outra ferramenta para complementar as informações obtidas. Então duas outras ferramentas foram utilizadas: (I) o SIPOC (Supplier – fornecedor, Input – entrada, Process – processo, Output – saída e Customer – cliente), baseando-se nas definições estabelecidas por Muralidharan (2015), a fim de garantir que todos os fornecedores, clientes, entradas e saídas fossem consideradas na elaboração dos dispositivos visuais; e (II) o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), baseado nas definições de Rother e Shook (2003), para verificar as etapas agregadoras de valor do fluxo trabalhado. Salienta-se aqui que o Framework não prevê uma ferramenta específica a ser utilizada para execução dos mapeamentos. O objetivo com o mapeamento é verificar onde os dispositivos visuais podem contribuir para melhor o processo.

Com os mapas atuais do fluxo trabalhado concluídos, o grupo de trabalho foi mais uma vez reunido para discussão dos dados levantados. Nesta ocasião, os mapas foram apresentados e as discussões acerca das melhorias do processo foram iniciadas. Notou-se que o fluxo em questão apresentava uma variabilidade muito elevada, uma vez que os resultados esperados de cada cliente e a forma como eles eram tratados dentro do fluxo da empresa não seguiam nenhum padrão. Portanto um plano de ação baseado na metodologia 5W2H foi estabelecido para tratá-las. Este plano procurou eliminar atividades desnecessárias que não agregavam valor ao processo e padronizar as atividades de cada elemento do fluxo trabalhado.

A decisão de aguardar as melhorias serem implementadas antes de prosseguir com o desenvolvimento dos dispositivos visuais se deve ao fato de que instalar esses dispositivos em fluxos com grande quantidade de perdas e variabilidade pode comprometer sua eficiência e eficácia. Implantar dispositivos visuais em um ambiente como este pode comprometer a eficácia dos mesmos, pois os funcionários não conseguirão colocar os dispositivos em suas rotinas, já que elas não são padronizadas e cada um executa suas atividades da forma que acha mais conveniente. Além disso, como o fluxo apresenta diversas oportunidades de melhoria em relação ao tempo de

execução e atividades executadas em duplicidade, o dispositivo visual neste contexto pode acabar por padronizar perdas.

A etapa de mapeamento vai além da descrição de como os processos ocorrem. Esta é a etapa não só de identificação do passa-a-passo e das variabilidades do processo, mas também do tratamento destas variabilidades encontradas. Tratamento este que tem com objetivo estabilizar o processo. Para que isso ocorra, a elaboração de um plano de ação é recomendada, mas não é obrigatória, a ferramenta utilizada deve ser selecionada de forma que melhor atenda a situação a ser trabalhada. Para estabilização do processo selecionado e eliminação das suas perdas, a solução muitas vezes pode ser o próprio desenvolvimento do dispositivo visual. Quando este for o caso, se passa diretamente para fase seguinte.

### ***Etapa 3: Projetar os Dispositivos Visuais***

**Gestão da Qualidade:** Com o mapeamento percebeu-se que as principais dificuldades do setor se referiam em saber o status de cada mapeamento, como, por exemplo, quantos estavam em andamento, cumprir as agendas de auditorias de qualidade, além de saber em qual unidade cada integrante do setor estava em determinado dia, ou seja, no compartilhamento de informações. Então o grupo foi reunido para projetar os dispositivos visuais, tendo sempre em mente as principais dificuldades citadas na etapa anterior.

Para a concepção dos dispositivos tomou-se como regra o disposto na seção 2.2. Com estes princípios em mente, primeiramente pensou-se em uma forma de expor as informações acerca do status das operações do setor para que todos os funcionários tivessem acesso e pudessem interagir com o dispositivo. Desta forma, optou-se por um quadro branco que foi colocado na parede e que todos conseguiam visualizar e ter acesso a qualquer momento.

Em seguida foi considerado o problema com as informações relativas ao mapeamento de processos. Entre os indicadores de monitoramento do setor, havia o indicador:

$$XX = \frac{\text{Mapeamentos de processos concluídos no mês}}{\text{Mapeamentos de processo em andamento}}$$

Assim, além das informações acerca dos mapeamentos que estavam em andamento, também era importante saber quantos haviam sido concluídos no mês. Cabe ressaltar que para a empresa, um mapeamento é considerado concluído quando todas as ações previstas foram realizadas e os documentos gerados (instruções de trabalho, fluxogramas, procedimentos...) foram distribuídos para os funcionários pertinentes. As solicitações de mapeamento futuros, que chegam ao setor principalmente por demanda da Direção da empresa, também deveriam constar neste quadro. Além disso, durante a execução dos mapeamentos surgiam outros fluxos que necessitavam ser mapeados e trabalhados, mas cuja demanda ainda não havia sido gerada para o setor da Qualidade.

Então, percebeu-se que quatro informações deveriam constar no dispositivo visual: mapeamentos concluídos; mapeamentos em progresso; fluxos que devem ser mapeados (a demanda já foi criada e aprovada pelas lideranças necessárias); e fluxos que deverão surgir como demanda nos próximos meses, ou seja, (situações notadas pela equipe de Qualidade, que por sua expertise da área consegue identificar possíveis demandas futuras). Ainda assim surgiu durante a reunião do grupo outra questão: fluxos que já estavam com seus mapeamentos devidamente concluídos, mas careciam de aprovação da área (mapeada) para serem divulgados. A empresa tem como regra só divulgar um mapa de processo ou instrução de trabalho quando aprovado pelo gestor da área a qual o mapa se refere. Isso acrescentou mais uma informação ao quadro: mapeamento concluído aguardando aprovação.

Logo após, veio à pauta da reunião a questão das auditorias, que, por definição da Direção da empresa, deveriam ser realizadas bimestralmente em todas as unidades. Para atender a este requisito pensou-se em uma agenda, exposta em um quadro, o que também resolveria o problema de saber onde cada integrante do setor estava em cada dia. Importante ressaltar que nesta etapa também foi definido quem seria o responsável pelo preenchimento do quadro, que neste caso seriam todos do setor, cada um em seu devido espaço.

**Faturamento:** através do mapeamento foi possível notar que a principal dificuldade do fluxo estava no compartilhamento de informações. Assim o grupo de trabalho foi reunido para discutir de que forma esta informação poderia circular com mais

efetividade entre todos os setores e quais os dispositivos seriam necessário para que isso ocorresse.

Acontece que este processo possui uma particularidade, as filias e o centro administrativo ficam distantes entre si e, muitas vezes, os envolvidos não se encontram por meses, fazendo contato apenas por telefone ou e-mail. Por conta disso, durante a discussão com o grupo de trabalho, surgiu à ideia de criar uma nova plataforma no sistema ERP da empresa, onde o contato pudesse ser direto entre o setor comercial, que está no cliente; o administrativo da filial, que irá atender; e o financeiro, que está no Centro Administrativo.

Por mais que a ideia de dispositivos visuais normalmente esteja relacionada à confecção de quadros e demais sinais expostos dentro do ambiente de trabalho, as distâncias impossibilitaram a adoção de qualquer informação em formato físico, pois seria moroso e pouco efetivo para este processo. Então a ideia do novo sistema, com uma interface diferenciada, atendeu aos princípios apresentados na seção 2.2 e, ao que tudo indica, será benéfica ao processo.

#### ***Etapa 4: Criar rotina de acompanhamento dos dispositivos visuais***

**Gestão da Qualidade:** a última etapa da fase de planejamento é a criação de rotinas de utilização dos dispositivos. Para garantir que os mapeamentos estivessem ocorrendo e que o quadro estava sendo devidamente preenchido, inicialmente a coordenadora da equipe julgou que uma reunião mensal à frente do quadro com os integrantes do setor seria adequada, visto que o indicador de acompanhamento, mencionado na etapa 3, deveria ser apresentado uma vez ao mês. Além do fato de os mapeamentos usualmente levarem mais de um mês para serem concluídos.

No entanto, no caso das auditorias, uma reunião mensal não seria suficiente devido ao grande número de unidades a serem auditadas e a distância delas em relação ao Centro Administrativo, onde o setor está localizado. Caso as auditorias do mês não houvessem sido realizadas, isso seria detectado apenas no final do mesmo mês. Para garantir que esta etapa ocorresse, uma conferência semanal era necessária. Então, a seguinte rotina de acompanhamento foi definida: uma vez por semana, a coordenadora de qualidade iria verificar o preenchimento do quadro e questionar as assistentes sobre o andamento dos

mapeamentos e das auditorias realizadas e pendentes; e uma vez ao mês uma reunião à frente do quadro seria realizada para verificar o que estava pendente e como deveriam agir no próximo mês.

**Faturamento:** Como o dispositivo visual criado será uma interface de um sistema online que possibilite a troca instantânea de informação, a conferência da informação será realizada de forma remota. Primeiramente, todos os campos considerados essenciais para os setores envolvidos dentro desta interface foram colocados como obrigatórios, eliminando as possibilidades de inserção de informações incompletas. Em um segundo momento um analista de cadastro será contratado e será responsável por fiscalizar o preenchimento correto das informações dentro do sistema por parte do comercial. O setor de TI da empresa ficará responsável por controlar a utilização do sistema e tirar possíveis dúvidas. Por fim, a utilização final do sistema por completo será realizado pelo setor de Qualidade da empresa, durante suas vistorias bimestrais das filias.

#### 3.2.2.2. *Fase de Operação*

##### *Etapa 5: Implantar os dispositivos visuais*

**Gestão da Qualidade:** Para implantação dos dispositivos visuais no setor utilizou-se um quadro branco já disponível no local, mas só era utilizado para compartilhamento de comunicados da empresa, que já estavam em um mural geral. Além disso, o quadro estava com a maior parte do seu espaço em branco.

O quadro branco foi demarcado, identificando o espaço para o mapeamento de processos e o espaço para registrar a agenda do setor. Em seguida, os integrantes do setor foram reunidos em frente ao quadro e o funcionamento do mesmo foi discutido: cada um deveria preencher na agenda as datas em que estaria fora no mês, indicando, ao lado, onde estaria; abaixo deveriam colocar em um *post-it* os mapeamentos que estava executando. Estes *post-it* deveriam ser deslocados entre os campos disponíveis no quadro toda vez que o status do mapeamento mudasse: a iniciar; em andamento; aguardando aprovação; concluído; possíveis demandas futuras.

**Faturamento:** Visto que uma das delimitações desta pesquisa, citadas no item 1.4, é o curto prazo de tempo disponível para realizar esta dissertação a partir deste item as

fases, do exemplo 2, serão relatadas e explicadas sobre a forma que devem funcionar, mas elas não foram de fato aplicadas, pois não houve tempo hábil, tendo em vista a complexidade do processo trabalhado no exemplo 2.

Então planeja-se que nesta fase de operação, imediatamente após a instalação do dispositivo visual, uma reunião com todos os setores ou envolvidos que de alguma forma irão utilizar este dispositivo seja realizada. É importante a participação de todos neste momento, pois assim se garante a uniformidade de conhecimento e aumenta a chance de esclarecer todas as dúvidas sobre sua utilização. Esta reunião deve ocorrer no ambiente de trabalho o mais próximo possível aos dispositivos visuais implementados. Nesta ocasião o objetivo do dispositivo deve ser apresentado, bem como seu funcionamento e responsabilidades de cada um. A sua utilização deve iniciar logo após o término desta reunião.

#### 3.2.2.3. *Fase de Checagem*

#### ***Etapa 6: Realizar acompanhamento e monitoramento da utilização dos dispositivos visuais***

**Gestão da Qualidade:** o acompanhamento da utilização dos dispositivos ocorreu conforme previsto. Toda semana, uma reunião rápida, que durava em torno de 15 minutos, era realizada em frente ao quadro. O objetivo era verificar se o quadro estava sendo utilizado, se as informações estavam corretas, se os processos do setor vinham ocorrendo conforme previsto e se alguém possuía alguma dúvida em relação à utilização do dispositivo.

**Faturamento:** Visto que não foi possível a finalização de todas as etapas neste processo, não se chegou à fase final de checagem do dispositivo visual implantado. No entanto, espera-se que nesta fase o monitoramento previsto na etapa 4 seja realizado.

#### ***Etapa 7: Realizar reunião para avaliação dos dispositivos implantados***

**Gestão da Qualidade:** Após três meses de utilização do sistema visual concebido, uma reunião com o grupo de trabalho foi realizada para verificar a eficiência e eficácia do dispositivo criado e as possíveis oportunidades de melhoria. Sugere-se que esta reunião não seja realizada antes de três meses, pois deve ser dado um tempo a todos para que se

adaptem aos dispositivos e de fato possam fazer críticas construtivas acerca dos mesmos.

O grupo inicial que concebeu o dispositivo foi reunido. Primeiramente a coordenadora questionou a facilidade de utilização do dispositivo, acesso às informações necessárias e se o acompanhamento que vinha sendo feito era suficiente. Em seguida foram discutidas as oportunidades de melhorias identificadas no quadro durante sua utilização. Vale comentar que esta reunião não durou mais do que uma hora, tempo suficiente para que todos os questionamentos fossem feitos e maiores divagações fossem iniciadas.

**Faturamento:** continuando na fase de checagem, neste sistema, assim como o GQ, um novo encontro deverá ser realizado com todos os funcionários que se envolveram no processo, como realizado na etapa 5. A condução deverá seguir os seguintes passos: (I) apresentação das melhorias do processo com os dispositivos visuais instalados; (II) apresentação dos resultados das checagens realizadas na etapa 6; (III) e abertura de espaço para captar as percepções dos funcionários acerca dos dispositivos implementados.

#### 3.2.2.4. *Fase de Ação*

#### *Etapa 8: Realizar melhorias nos dispositivos, com base na etapa 7*

**Gestão da Qualidade:** Apenas uma melhoria foi sugerida na etapa 7, a inclusão das filiais que cada um deveria auditar e seu andamento dentro do bimestre avaliado. Como as filiais a serem auditadas são divididas entre os integrantes do setor, não havia informação no quadro que especificasse qual filial seria auditada por quem. Portanto, uma lista de filiais a serem auditadas foi acrescentada ao lado do nome de cada funcionário, com o objetivo de facilitar o controle sobre quem irá executar cada auditoria e o prazo para tanto. Esta melhoria foi imediatamente implementada, pois foi julgada necessária pelo grupo e não feriu os princípios estabelecidos na seção 2.2 parágrafo XX, também mencionados na etapa 3.

**Faturamento:** A etapa 7 tem como principal objetivo levantar oportunidades de melhoria e verificar como os funcionários estão reagindo aos dispositivos implementados. Assim, a etapa 8 tem por objetivo realizar as possíveis melhorias e ajustes identificados anteriormente. Para tanto o grupo que iniciou o projeto de

dispositivos visuais deve ser reunido. Uma vez que isso aconteça, os levantamentos da etapa 7 devem ser apresentados ao grupo, pela autora desta dissertação, sem discriminação de conteúdo ou interferência no que foi dito pelos funcionários. Após apresentação o grupo deve discutir quais são as melhorias cuja implementação é pertinente.

Com as oportunidades de melhoria definidas, o próximo passo é estabelecer plano de ação no modelo 5W2H para que estas melhorias ocorram. Este plano deve ser estabelecido ainda na mesma reunião, desde que ela não ultrapasse duas horas. Ultrapassando este tempo, novo encontro deve ser agendado. O plano, depois de concluído, deve ser repassado a todos os envolvidos, além dos funcionários que participaram do encontro na etapa 7, para que todos tenham retorno do que foi apontado na ocasião.

#### *Etapa 9: Anualmente revisar os dispositivos visuais com base no plano operacional da empresa para aquele ano*

**Gestão da Qualidade:** o plano operacional da área de Gestão da Qualidade para o ano de 2017 se assemelhou muito ao executado em 2016. Como metas, o setor deve realizar 6 auditorias de qualidade por mês. Como são 12 filiais a serem auditadas, auditando 6 filiais por mês fará com que, no mínimo uma vez a cada dois meses, todas as unidades sejam auditadas e não possui mais meta de mapeamentos a serem realizados. Em 2016 o setor possui o indicador de acompanhamento de mapeamentos iniciados versus finalizados no mês, já para o ano de 2017 a direção da empresa julgou melhor que os mapeamentos fossem realizados somente sobre aprovação da Direção e controlados via cronograma que deverá ser apresentado bimestralmente durante as reuniões de apresentação de resultados. Assim o quadro não sofreu alterações. Visto também que a menos de três meses uma melhoria já havia sido sugerida durante execução da etapa 8.

**Faturamento:** Como a Gestão à Vista é uma ferramenta essencialmente de gestão da rotina, qualquer mudança na rotina da organização ou nas diretrizes operacionais pode e deve gerar mudanças nos dispositivos visuais implantados na empresa. Por este motivo, toda vez em que o planejamento operacional da empresa for revisado, normalmente anualmente, os dispositivos visuais também devem passar por revisão. Para isso volta-se à etapa 1 revendo se o fluxo trabalhado continua nos planos da empresa.

### 3.2.3. Avaliação do Framework desenvolvido

Por fim, uma avaliação do Framework desenvolvido foi realizada. Esta avaliação foi efetuada com base em critérios preestabelecidos considerando as expectativas da empresa com a aplicação: relevância, utilidade e facilidade de utilização. Para tais critérios, subcritérios foram estabelecidos para verificar se o critério foi completamente atendido. Foram estabelecidas fontes de evidência e identificadas evidências para cada subcritério que podem ser verificadas na Tabela 05.

*Tabela 05: Critérios para avaliação do Framework*

<b>Critério</b>	<b>Subcritério</b>	<b>Fonte de evidência</b>	<b>Evidência</b>
Relevância	Facilidade de alinhamento com os objetivos da empresa;	Reuniões, plano operacional da empresa	Resultados alcançados condizentes com os objetivos da empresa
Utilidade	Contribuição para o entendimento do processo	Reuniões, observações participantes, avaliação da equipe	Dificuldades de dar continuidade às etapas do Framework
	Contribuição para gestão dos processos	Reuniões, observações participantes	Opinião dos gestores participantes
	Aumento da transparência dos processos	Observações participantes, observações não participantes	Pessoas externas ao processo trabalhado entendem o processo e o dispositivo desenvolvido
Facilidade de utilização	Conhecimentos prévios necessários	Observações participantes, reuniões, avaliação da equipe	Dúvidas dos participantes durante início da aplicação do Framework
	Facilidade de compreensão	Observações participantes, avaliação da equipe	Dúvidas e erros cometidos pelos participantes durante a aplicação do Framework
	Adesão da equipe às etapas	Reuniões, observações	Comprometimento da equipe, participação

		não participantes	das etapas de trabalho
--	--	-------------------	------------------------

*Fonte: elaborado pelo autor.*

Para verificação da relevância do Framework, ao final de sua aplicação os resultados obtidos foram verificados quanto ao seu alinhamento com os objetivos da empresa para o processo trabalhado. Os resultados alcançados devem ser compatíveis com o esperado.

Em relação à utilidade do Framework, durante o processo de aplicação foi verificada a facilidade que os participantes tinham em dar seguimento ao Framework, não do ponto de vista da facilidade em dar seguimento pelo entendimento das etapas, mas se o processo estava entendido a ponto de auxiliar o desenvolvimento e aplicação do dispositivo visual. Quanto à gestão do processo, os gestores foram questionados sobre as melhorias alcançadas com a aplicação do Framework. E por fim, ainda com relação à utilidade, integrantes de setores diferentes daquele em que os dispositivos foram instalados foram questionados sobre o entendimento do dispositivo e do processo a que ele se referia.

Para avaliação da facilidade de utilização do Framework foram consideradas todas as dúvidas que os participantes do trabalho de desenvolvimento dos dispositivos visuais tinham durante sua aplicação. Também os erros cometidos por ele durante o trabalho foram computados através de observação participantes e não participantes. Ao final, através da participação ou não de todos os envolvidos no trabalho, durante todas as reuniões realizadas e o comprometimento que cada um apresentava durante estas reuniões, foi possível avaliar a adesão dos participantes ao Framework.

### 3.3. Coleta de dados

De modo a coletar todos os dados necessários, várias fontes foram utilizadas. A Tabela 06 apresenta as fontes de dados utilizadas e relaciona sua utilização com cada uma das etapas do Framework, sendo dividida entre os processos de gestão da qualidade (GQ) e faturamento (FAT). A observação participante foi a fonte mais utilizada, o que é explicado pela função desempenhada pela autora do trabalho na empresa.

Tabela 06: estratégias de coletas de dados e sua associação com as etapas do Framework

Fonte de dados		Etapas do Framework: números correspondentes à FIGURA 13									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Observações participantes	GQ	X	X	X		X	X	X	X	X	10
	FAT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
Observações não participantes	GQ		X								8
	FAT		X				X				60
Documentos	GQ	X	X							X	-
	FAT	X	X								-
Sistemas eletrônicos	GQ		X								1 sistema
	FAT	X	X	X	X						2 sistemas
Revisão da literatura	GQ		X	X	X						-
	FAT		X	X	X						-

Fonte: elaborado pelo autor

Em se tratando de observações participantes para o caso chamado de gestão da qualidade, mais de 100 horas foram realizadas. Este tipo de observação se fez presente em praticamente todas as etapas do Framework, com exceção da etapa 4, durante as reuniões do grupo de trabalho. Esta estratégia de coleta de dados foi fortemente utilizada na etapa 2 de mapeamento de processos, na qual os participantes do processo foram questionados sobre como realizar suas atividades. Nas etapas 5 e 6 também se ressalta este meio de coleta de dados, devido às reuniões específicas que foram realizadas com os funcionários que iriam utilizar os dispositivos criados, que por mais que tenham participado da sua criação, foi nestas fases que a correta utilização foi repassada e conferida.

Já na aplicação do Framework no fluxo de faturamento, observações participantes ocorreram durante as reuniões iniciais, para verificar com os gestores se o fluxo apontado para o desenvolvimento desta dissertação era adequado. Também ocorrem durante o mapeamento e deverão acontecer durante as etapas 6: acompanhando a utilização dos dispositivos visuais por parte dos funcionários; e etapa 7: solicitando que

eles mostrem como utilizam os dispositivos e expliquem o que pode ser melhorado. A tabela apresenta todas as etapas do Framework assinaladas, pois durante todas as etapas o grupo de trabalho foi reunido para dar andamento ao trabalho, caracterizando assim observações participantes.

Papel semelhante tiveram as observações não participantes, mas esta em seu total de 10 horas no primeiro caso (gestão da qualidade), foram utilizadas apenas durante a etapa 2 para mapear o processo, principalmente no acompanhamento da execução das atividades. Não diferente no segundo caso (faturamento), esta fonte de dados foi largamente utilizada durante a fase de mapeamento de processo, etapa 2, principalmente para coletar os tempos das atividades. Espera-se que, neste caso, durante a etapa 6 esta estratégia de coleta de dados também seja utilizada no acompanhamento da utilização dos dispositivos visuais.

Quanto à análise de documentos, no primeiro caso foram analisados nas etapas 1 e 2 os mapas e instruções de trabalho já existente do setor, tanto para selecionar o processo, quanto para executar os mapeamentos. Na etapa 9 o documento utilizado foi o plano operacional definido para o setor para o ano seguinte, o qual traçou diretrizes para o mesmo e foi considerado para revisão dos dispositivos visuais conforme referida etapa do Framework. No segundo caso foram verificados documentos como: relatórios de inadimplência, para validação do fluxo a ser trabalhado; política de crédito e cobrança e modelos de contratos e pedidos de venda, durante a etapa de mapeamento para levantamento de como as etapas ocorriam e o porquê de algumas ações. Neste mesmo caso, para complementar as informações encontradas em documentos, os dois sistemas utilizados pela empresa foram consultados e investigados em busca de dados: o ERP, que traz dados de cadastros de clientes, cadastros de produtos, tempos de entrega e pagamentos em aberto; e o CRM (*Customer Relationship Manager*), que também apresenta dados de clientes e de pedidos de vendas. No primeiro caso apenas um sistema interno da empresa disponível na intranet foi consultado durante a etapa de mapeamento, pois é neste sistema que as informações sobre instruções de trabalho e mapa de processos estão disponíveis.

Em ambos os casos, a revisão da literatura serviu como base conceitual para realização das etapas que exigiam algum método, ferramenta específica ou estruturada e auxiliou a

disseminar os conceitos de GV entre o grupo. Assim, esta fonte de coleta de dados foi utilizada nas etapas 2, 3 e 4, as quais fazem parte da fase de planejamento do Framework.

### 3.4. Análise de dados

Os dados coletados ou produzidos durante a pesquisa foram principalmente de natureza qualitativa. Uma análise de conteúdo destes dados foi realizada baseada em categorias preestabelecidas pela autora. A Tabela 07 apresenta estas categorias relacionadas com as etapas do Framework.

*Tabela 07: Análise de dados*

<b>Categorias de análise de dados</b>	<b>Informações pesquisadas nas fontes de dados</b>	<b>Etapa do Framework</b>
Definições estratégicas e operacionais da empresa	O que a empresa tem como estratégia no curto, médio e longo prazo	Para selecionar o fluxo a ser trabalhado (etapa 1) e para revisar os dispositivos com base na estratégia da empresa (etapa 9)
Etapas do processo	Quais são, qual a sequência das etapas, qual o tempo de cada etapa	Mapeamento de processos (etapa 2)
Características de dispositivos visuais	O que são, como se caracterizam, quais as premissas básicas	Concepção dos dispositivos visuais (etapa 3) e da rotina de acompanhamento (etapa 4)
Atividades dentro dos processos de compartilhamento de informações	Quais as atividades que exigem compartilhamento de informações entre pessoas e setores e como elas acontecem	Concepção dos dispositivos visuais (etapa 3) e da rotina de acompanhamento (etapa 4)
Falhas e variabilidades na exposição de dados e informações pela empresa	Dentre as informações compartilhadas dentro da empresa, quais apresentam falhas e onde estão estas lacunas	Concepção dos dispositivos visuais (etapa 3) e da rotina de acompanhamento (etapa 4)
Rotinas de reuniões e	Como elas acontecem, com que	Para criação de rotina de

acompanhamentos da empresa	frequência e qual o tempo de duração	acompanhamento de utilização dos dispositivos (etapa 4)
Facilidade de uso e utilidade dos dispositivos concebidos	Percepção dos funcionários, dificuldades na utilização, falta de preenchimento no momento adequado	Etapas 5 a 9 nas quais os dispositivos estão em utilização

*Fonte: elaborado pelo autor.*

Para definição das categorias de análise de dados a relevância e a necessidade de informações dentro de cada uma das etapas do Framework foram consideradas, uma vez que para cada etapa de concepção e aplicação do mesmo, informações específicas se fizeram necessárias. Para obtenção de informações para a análise de dados foram analisadas atas e anotações de reuniões, documentos, sistemas eletrônicos da empresa e notas de mapeamentos, nos quais foram procurados traços de informações que remetessem às categorias exposta na Tabela 07.

## 4. RESULTADOS

De forma a facilitar o entendimento dos resultados da aplicação do Framework, o resultado de todas as etapas aplicadas ao processo de gestão de qualidade será discutido, seguido por todas as etapas aplicadas ao processo de faturamento.

Faz-se uma ressalva quanto à **etapa 1** do Framework, pois os principais resultados da aplicação desta etapa nos dois processos estudados foram apresentados na seção 3.2.1.

### 4.1. Resultados relativos ao fluxo de Gestão da Qualidade

Para aplicar o Framework no fluxo de Gestão da Qualidade, durante a execução da **etapa 2**, optou-se inicialmente por desenvolver um fluxograma para modelar as atividades realizadas naquele fluxo. Este fluxograma (FIGURA 14) foi elaborado pela Coordenadora de Qualidade, autora desta dissertação.

Os resultados indicaram que o setor de Qualidade realiza os mapeamentos de processos sobre demanda. Os diretores e gestores das áreas solicitam o mapeamento, conforme previsto nos seus planejamentos anuais, visando à solução de algum problema ou a identificação de oportunidades melhorias.

Em relação às auditorias realizadas, elas têm como base um Manual da Qualidade estabelecido pela empresa, que contempla os itens a serem verificados. Este manual é essencialmente baseado na norma ISO 9001, mas com alguns itens a mais e outros a

menos, conforme entendimento da empresa acerca de suas necessidades. O responsável por auditar cada filial é definido no início do ano e fica responsável por aquela filial ao longo de todo o ano. Por ficar responsável entende-se programar auditorias, auditar e acompanhar as melhorias a serem desenvolvidas nas filiais. O objetivo de estabelecer este responsável é justamente facilitar a programação das auditorias e a condução de trabalhos de melhoria nas filiais.

Durante o processo de identificação das atividades deste fluxo, os resultados indicaram que as responsabilidades sobre cada filial estavam bem definidas e os mapeamentos de processos elaborados pelo setor sempre possuíam um responsável. De outro lado, havia problemas associados à troca de informações dentro do próprio setor e na dificuldade de avaliar se a carga de trabalho dos funcionários estava distribuída de forma equilibrada, em se tratando de número de fluxos que cada integrante do setor deveria mapear e quantidade de filiais a serem auditadas. O fluxo de atividades do setor de Qualidade é exposto na Figura 14.

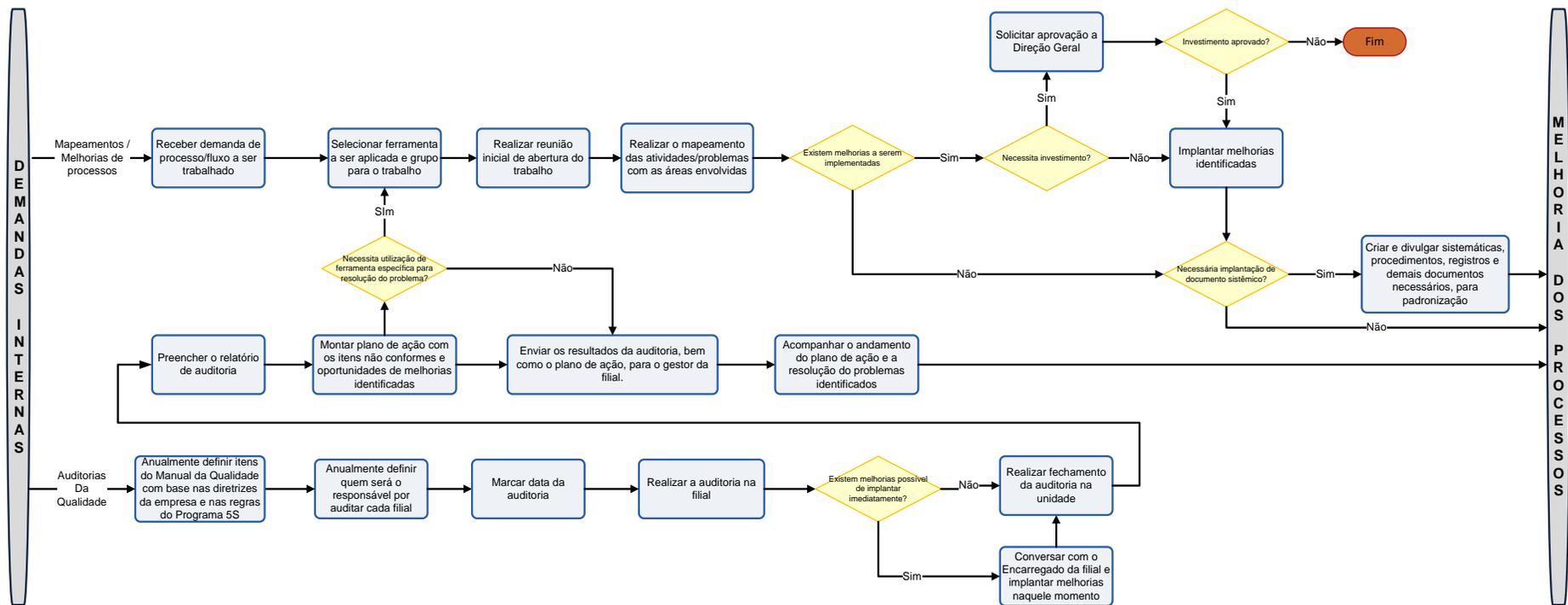


Figura 14: Fluxograma Gestão da Qualidade

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 14 apresenta o fluxograma de atividades do fluxo da Gestão da Qualidade. Neste fluxograma percebeu-se que as etapas do processo estavam bem definidas. Apesar de não deixar claro como executar cada uma das atividades especificamente, ele mostra que as etapas são identificáveis. Percebeu-se durante o mapeamento que apesar do setor possuir um fluxo a ser seguido para o processo executado, não existem rotinas diárias preestabelecidas. Isto porque os mapeamentos ocorrem sobre demanda e as auditorias, que apesar de terem um período no qual elas devem ocorrer, bimestralmente, neste período o dia pode ser selecionado conforme disponibilidade do auditor e da filial a ser auditada. Outro ponto observado é que o processo em questão não apresenta interferência direta de outras áreas da empresa, todas as atividades podem ser executadas pelos integrantes do setor sem dependência direta externa. Também vale ressaltar que todos os integrantes do setor trabalham no mesmo ambiente, uma sala, tornando a adoção de dispositivos visuais facilitada.

Com isso verificou-se que o principal problema do setor não estava na execução ou conhecimento de cada uma das etapas dos processos executados, mas na troca de informação para que as atividades acontecessem. O mapeamento, neste caso, elucidou qual o passo-a-passo que deveria ser seguido, para que o setor funcionasse na sua normalidade. Desta forma conclui-se que o processo não apresentava variabilidades gritantes e a etapa 2 foi apenas de mapeamento de processos, sem necessidade de ações específicas para estabilização do processo. No entanto a dificuldade de troca de informações foi levada em conta e para resolvê-la julgou-se que o próprio dispositivo visual seria o ideal. Assim a elaboração de mapa do estado futuro do processo não foi elaborado, pois a sequência de atividades não foi alterada, apenas uma ferramenta nova de monitoramento e controle foi adicionada, sem alterar a essência das atividades do dia-a-dia.

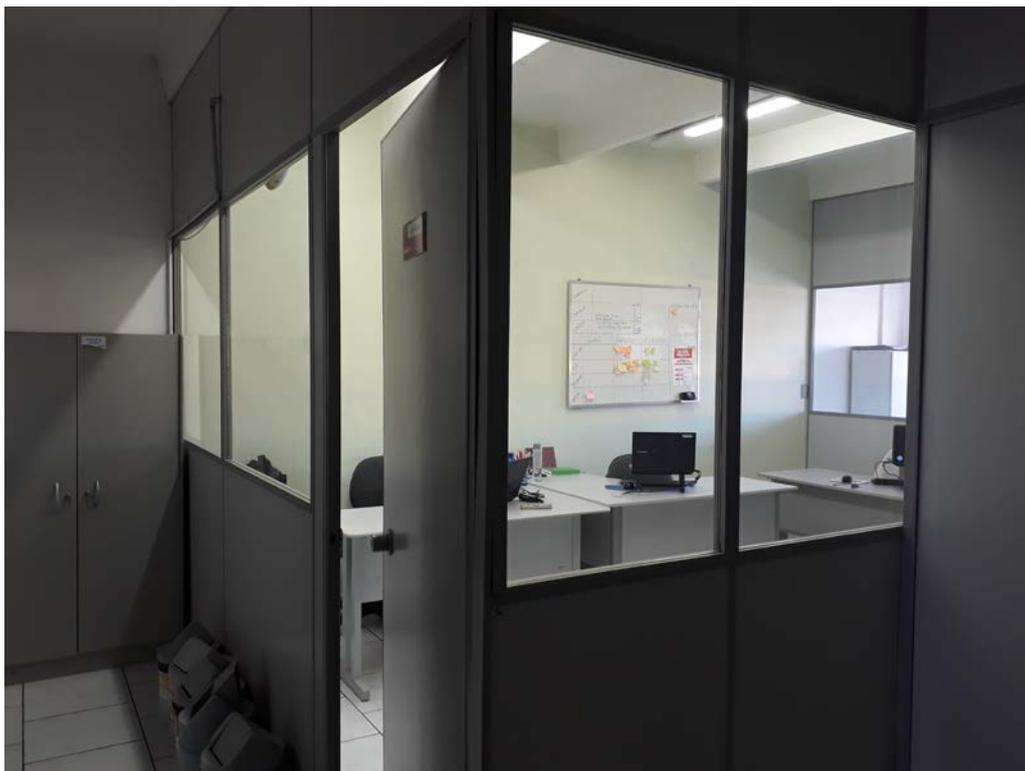
Então, seguindo o disposto na seção 3.2.1, especificamente na etapa 3, o dispositivo visual foi desenvolvido, para justamente sanar a carência por esta ferramenta de troca de informações, ele é apresentado na Figura 15.



Figura 15: Quadro de Gestão à Vista

Fonte: elaborado pelo autor.

O quadro, que conforme comentado anteriormente (ver seção 3.2.1) já se encontrava na sala, foi demarcado seguindo as definições apresentadas na seção 3.2.1, **etapa 3**. Depois de elaborado, uma reunião breve de 15 minutos foi realizada à frente do mesmo, marcando o início de sua utilização. Como os funcionários que o utilizariam eram os mesmos que participaram da sua concepção, não foram necessárias maiores explicações sobre sua utilização, apenas sobre a forma de como ele seria controlado. O ambiente onde o quadro está inserido é apresentado na Figura 16.



*Figura 16: Setor de Qualidade*

*Fonte: Elaborado pelo autor.*

Vale comentar que conforme nota-se na Figura 16, o setor não possui grande circulação de pessoas, mas as portas não são trancadas. Assim existe a possibilidade de funcionários de outros setores acessarem a sala e alterarem o quadro. Apesar de esta situação ser possível, durante a execução deste estudo, não houve este problema.

Durante as 12 semanas seguintes, uma reunião semanal foi realizada em pé, diante do quadro, no ambiente identificado na Figura 16. Percebeu-se que toda semana novas dúvidas acerca das atividades que vinham sendo executadas e controladas pelo quadro surgiam e eram esclarecidas naquele momento. Salienta-se que as dúvidas levantadas se referiam as atividades executadas e não ao quadro em si, porém, apesar das dúvidas que surgiam, elas não eram empecilho para a continuidade das tarefas. Estabeleceu-se assim um gerenciamento da rotina que, conforme definido por Faconi (2004), permite que os funcionários sejam capazes de resolver os problemas rotineiros de forma a não parar as atividades, apenas as dúvidas mais complexas que ficavam para serem sanadas durante a reunião semanal.

Este dispositivo aumentou a autonomia dos funcionários, pois fez com que eles tivessem a iniciativa de resolver seus problemas e apresentar as soluções nas reuniões semanais. No decorrer deste período notou-se que houve um maior equilíbrio entre as demandas de cada um dos funcionários, pois como todos os processos que estavam sendo mapeados e trabalhados se encontravam expostos no quadro, tornou-se possível visualizar qual a quantidade de trabalho que cada um dos funcionários possuía e então atribuir novas demandas para aqueles com menor carga de trabalho.

Então além da melhora no nivelamento das atividades, a moral dos funcionários também aumentou, visto que agora eles podiam controlar de forma física o status de suas atividades e os mesmos se tornaram visíveis para todas as pessoas que entravam no setor, aumentando a importância percebida pelos funcionários das atividades que eles vinham executando. Também percebeu-se que os funcionários costumavam ir até o quadro checar suas demandas e se baseavam nele para priorizar suas atividades, pois constantemente se questionavam: “o que está mais tempo no quadro?”. Esta rápida adoção do quadro dentro do setor tornou mais fácil à execução da etapa 6, o acompanhamento da utilização do dispositivo, pois era visível a constante busca pelas informações ali contidas por parte dos funcionários.

Ao final destes quase três meses, os membros do setor se reuniram para verificar as percepções acerca do dispositivo de GV implementado, conforme definido na *etapa 7*. Este tempo julgou-se necessário para que todos os funcionários adquirissem experiência relevante com o quadro e pudessem sentir a interação com ele no seu dia a dia, executando suas atividades de rotina. Tanto foi importante este tempo que esta reunião gerou uma mudança no quadro. As auditorias vinham sendo executadas normalmente, mas cada funcionário continuava com seu controle pessoal de quais já haviam sido feitas no período e quais ainda não. A mudança foi a adoção de uma coluna com as filiais que cada um deveria auditar e assim que realizada deveria ser preenchido com um “OK” ao lado da filial. Esta alteração foi prontamente implementada conforme proposto na *etapa 8* e apresentado na Figura 17.



Figura 17: Quadro modificado

Fonte: elaborado pelo autor.

As alterações propostas foram de fácil implementação, pois apenas um campo foi adicionado ao quadro. Os integrantes do setor prontamente concordaram com ela e com sua necessidade para o setor. Assim, com o quadro alterado, foi possível verificar como estava o andamento das auditorias ao longo do bimestre, de forma que nenhuma filial deixasse de ser auditada.

Por fim, como o dispositivo visual foi implementado em meados do ano de 2016, fazendo com que sua avaliação inicial, *etapas 7 e 8*, fossem realizadas quase no final do mesmo ano e levando em consideração que os objetivos e metas do setor de Gestão da Qualidade permaneceram praticamente inalterados, não foi necessário revisar os dispositivos visuais conforme *etapa 9*, anualmente revisar os dispositivos visuais com base no plano operacional da empresa.

Vale destacar que os benefícios do dispositivo visual desenvolvido foram significativos quando comparados com o investimento necessário. O investimento para implantação deste dispositivo foi apenas o tempo que cada integrante do trabalho dedicou ao seu

desenvolvimento, ou seja, não houve custo nenhum além do previsto para empresa, pois gastos com salários já são previsto no início do ano, durante planejamento da empresa, no orçamento dedicado a cada setor.

Os ganhos, por outro lado, foram significativos. A partir de meados de 2016, quando o dispositivo começou a ser implementado, foi possível manter a constância bimestral de auditorias solicitadas pela empresa. Com as agendas disponíveis para todos foi possível otimizar viagens, através de caronas, e programar para que sempre houvesse alguém do setor no Centro Administrativo ou em uma filial bem próxima, visto que é este o setor que atende as reclamações de cliente e comunidade que chegam para a empresa.

Outro ponto positivo foi o nivelamento alcançado em se tratando das demandas que cada funcionário do setor possuía. Antes do quadro as auditorias eram divididas por unidade de negócio da empresa – concreto, brita ou obras, sem pensar em quantidade de filiais de cada negócio representava. Após o quadro foi possível visualizar e redistribuir as filiais a serem auditadas. Também em relação aos mapeamentos de processo, antes do quadro, um dos funcionários, o que possuía mais facilidade, acabava sobrecarregado com demandas, pois possuía mais de 70% das demandas de mapeamento do setor. Após o quadro estas demandas foram redistribuídas de forma a não sobrecarregar ninguém.

Apesar de todos os pontos positivos trazidos pela implantação do dispositivo visual, algumas ressalvas devem ser feitas. Como premissa básica para concepção, o dispositivo deve estar livre de poluição visual, no entanto, por determinação da empresa, a visão, missão e valores do grupo devem estar expostos em todos os setores. Como o único local disponível na sala para tal exposição é o dispositivo visual, uma folha com estas informações foi anexa ao canto direito inferior do quadro, como é possível notar na Figura 18, com contorno em vermelho.

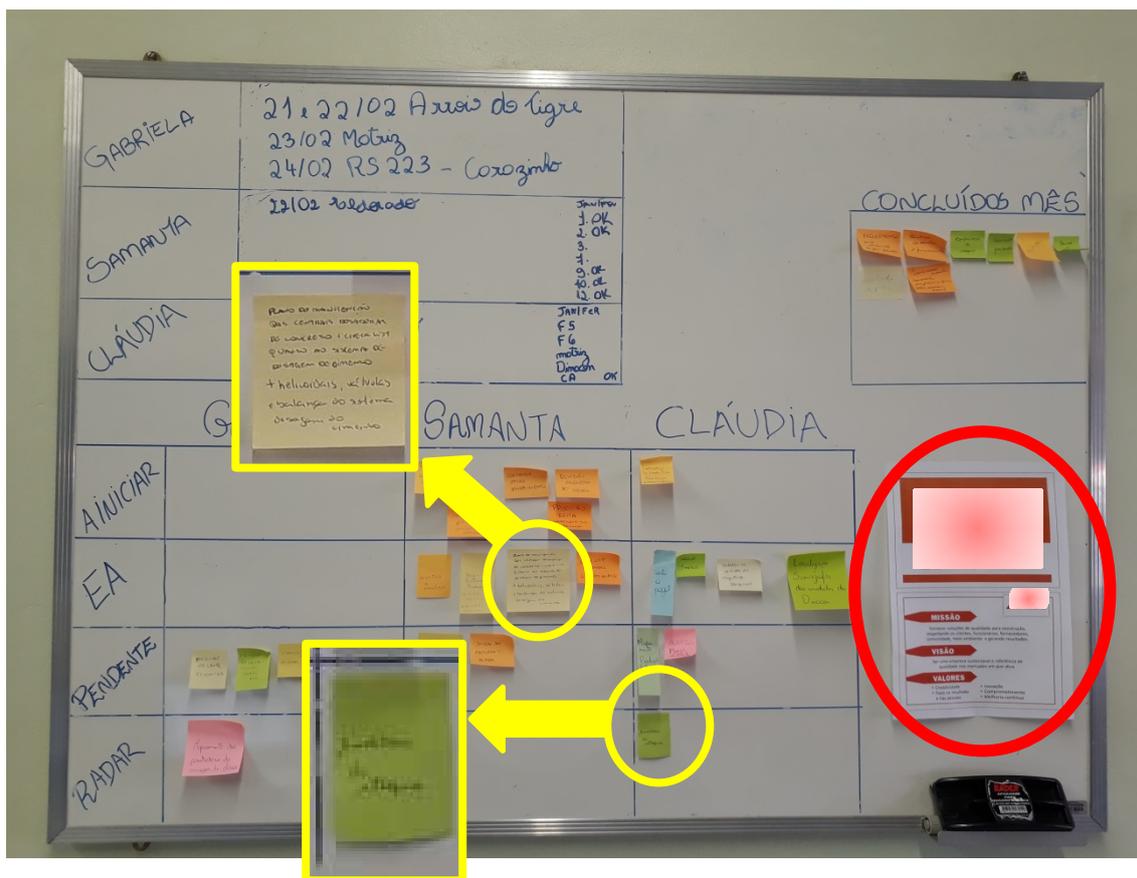


Figura 18: Detalhes do dispositivo visual

Fonte: elaborado pelo autor.

O quadro apresentado na Figura 18 também salienta em amarelo outra questão, a falta de padrão dos *post its* expostos. A fim de não gerar custos para empresa, foram utilizados os *post its* que estavam disponíveis no setor, assim são utilizados bilhetes com diferentes cores e tamanhos, sem que isso queira dizer algo, apenas reutilização do material já existente. Outra questão se refere ao formato em que a informação é exposta no *post it*. Como nota-se na Figura 18, alguns contêm grande quantidade de texto, enquanto outros nem tanto. Esta diferença se refere à complexidade do processo que está sendo exposto. Quando o processo a ser mapeado é simples e a demanda é clara, não há necessidade de muito volume de texto para que todos entendam o que deve ser feito. Mas quando o processo é mais complexo, exige mais informações para que a atividade seja entendida. Com esta colocação, para uma futura revisão do quadro, sugere-se a adoção de *post it* padrões, com informações necessárias preestabelecidas, evitando assim interpretações errôneas.

#### 4.2. Resultados relativos ao fluxo de Faturamento

Em relação ao processo de Faturamento, a *etapa 2* de aplicação do Framework envolveu o uso de três ferramentas de mapeamento: iniciando por um fluxograma apresentado na Figura 19, seguido pelo SIPOC demonstrado nas Tabelas 08 e 09 e por fim o VSM ilustrado na Figura 20, conforme descrito na seção 3.2.1.

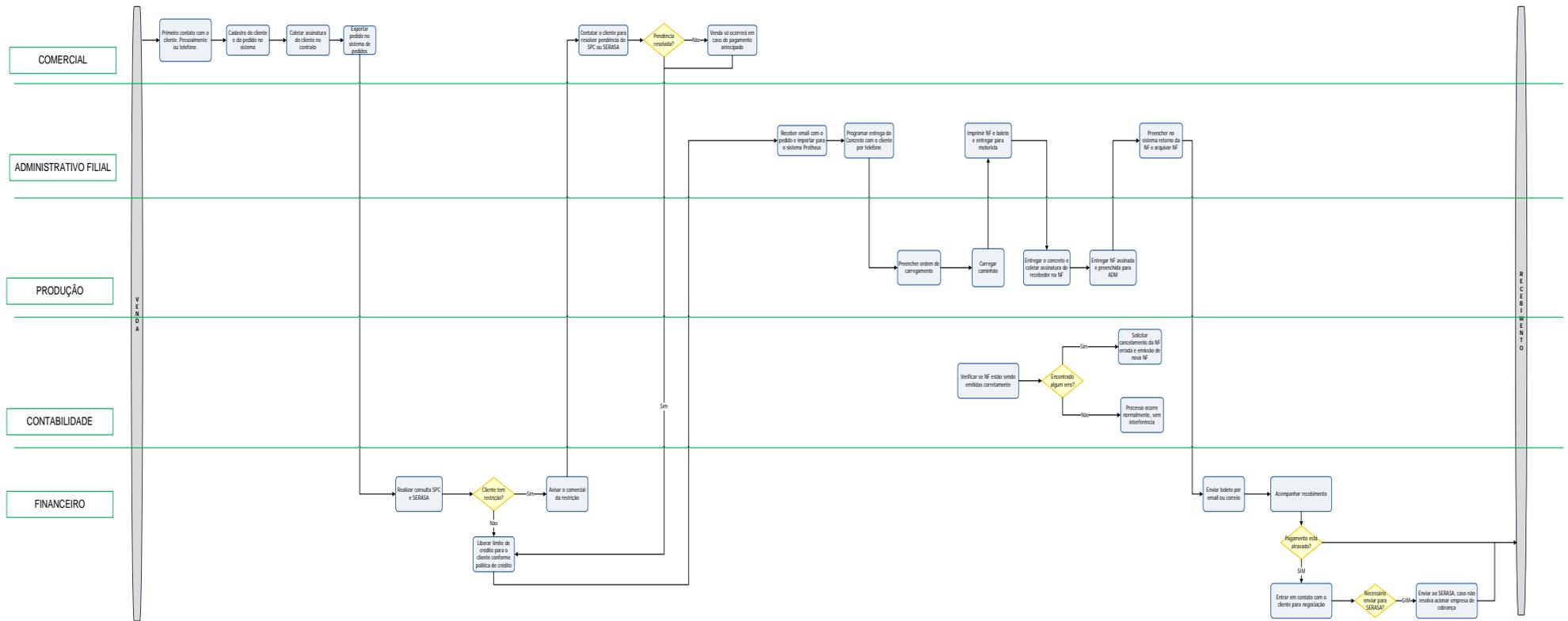


Figura 19: fluxograma do processo de faturamento

Fonte: elaborado pelo autor.

Com o fluxograma foi possível identificar que existem 4 setores que participam diretamente do processo e que podem interferir no tempo total do mesmo, pois um depende do outro para continuar sua atividade. Também que há um quinto setor, que tem papel de fiscalizador neste processo, sem interferência direta nele. Com exceção dos funcionários dos setores: Comercial e Produção, os demais funcionários envolvidos não executam apenas as atividades descritas no fluxograma da Figura 19. No entanto, estas mesmas pessoas executam as atividades ali descritas diariamente e essas atividades fazem parte de suas rotinas.

Para as 24 atividades que existem no fluxo da Figura 19, 5 culminam em pontos de decisão que são cruciais para verificação da continuidade ou não do processo. No entanto, apesar da quantidade de informações a cerca do processo possível de se extrair deste fluxograma, mais informações foram necessárias para que a análise do mesmo pudesse ser mais profunda. Então a ferramenta SIPOC foi introduzida e é apresentada na Tabela 08.

*Tabela 08: SIPOC inicial*

<b>S</b> Fornecedores	<b>I</b> Entradas	<b>P</b> Processo	<b>O</b> Saída	<b>C</b> Clientes
Clientes	Pedido de venda	Faturamento (conforme fluxograma)	Concreto entregue	Cliente final
Comercial	Contrato		Dinheiro recebido	Administrativo da filial
Produção	Matéria-prima		Financeiro Direção da empresa	

*Fonte: elaborado pelo autor.*

A ferramenta SIPOC foi exposta pela pesquisadora ao grupo de trabalho, porém inicialmente houve dificuldades de implantação. Foi observado que cada indivíduo tendia a pensar nas suas atividades isoladas e quais são os seus fornecedores e clientes, ignorando as demais etapas do processo, como é possível notar na Figura 16, onde a matéria-prima é considerada como uma entrada do processo de Faturamento, quando na realidade é entrada do processo de produção. Por exemplo, foi difícil para o administrativo de uma filial entender que o concreto entregue não encerra este

processo, apenas as atividades executadas por ele, pois ele não se envolve com o recebimento do pagamento. Foi necessário reiniciar a atividade de elaboração do SIPOC, desta vez deixando claro para o grupo que cada categoria do SIPOC deveria ser pensada para o fluxo trabalhado como um todo. Então, um novo SIPOC surgiu, apresentado na Tabela 09. Este novo quadro se mostrou mais simples que o anterior, o que se deve ao fato de que ao considerar cada uma das atividades como um processo, o número de entradas e saídas total vai ser igual ao número de informações que entram e saem de cada uma das atividades, enchendo o SIPOC de informações. Considerando o processo como um todo, entradas, saídas, clientes e fornecedores serão relativos a um processo único e apenas o que de fato é relevante para o processo como um todo será considerado.

*Tabela 09: SIPOC final*

<b>S</b> <b>Fornecedores</b>	<b>I</b> <b>Entradas</b>	<b>P</b> <b>Processo</b>	<b>O</b> <b>Saída</b>	<b>C</b> <b>Clientes</b>
Cientes	Pedido de venda	Faturamento (conforme fluxograma)	Entradas financeiras Inadimplência	Financeiro Direção da empresa

*Fonte: elaborado pelo autor.*

O SIPOC final retirou a ideia do grupo de trabalho de sempre considerar o consumidor da empresa, aquele que está adquirindo o serviço ou produto, como o cliente do processo. Também deixou claro que o que inicia o processo de fato é inserção do pedido de venda pelo vendedor, mas acionado sempre pelo cliente. A saída neste caso também não é o produto entregue ao cliente, pois esta não é a última etapa deste processo. Como está sendo considerado o faturamento da empresa, a saída do processo são os valores que entram ou deixam de entrar no caixa da empresa. O que também justifica os clientes deste processo, que além do financeiro, que faz o controle destas saídas, está a Direção da empresa, que precisa que este faturamento aconteça para que o negócio continue acontecendo. Então, para finalizar a etapa 2, no fluxo de Faturamento, o VSM foi elaborado conforme apresentado na Figura 20.

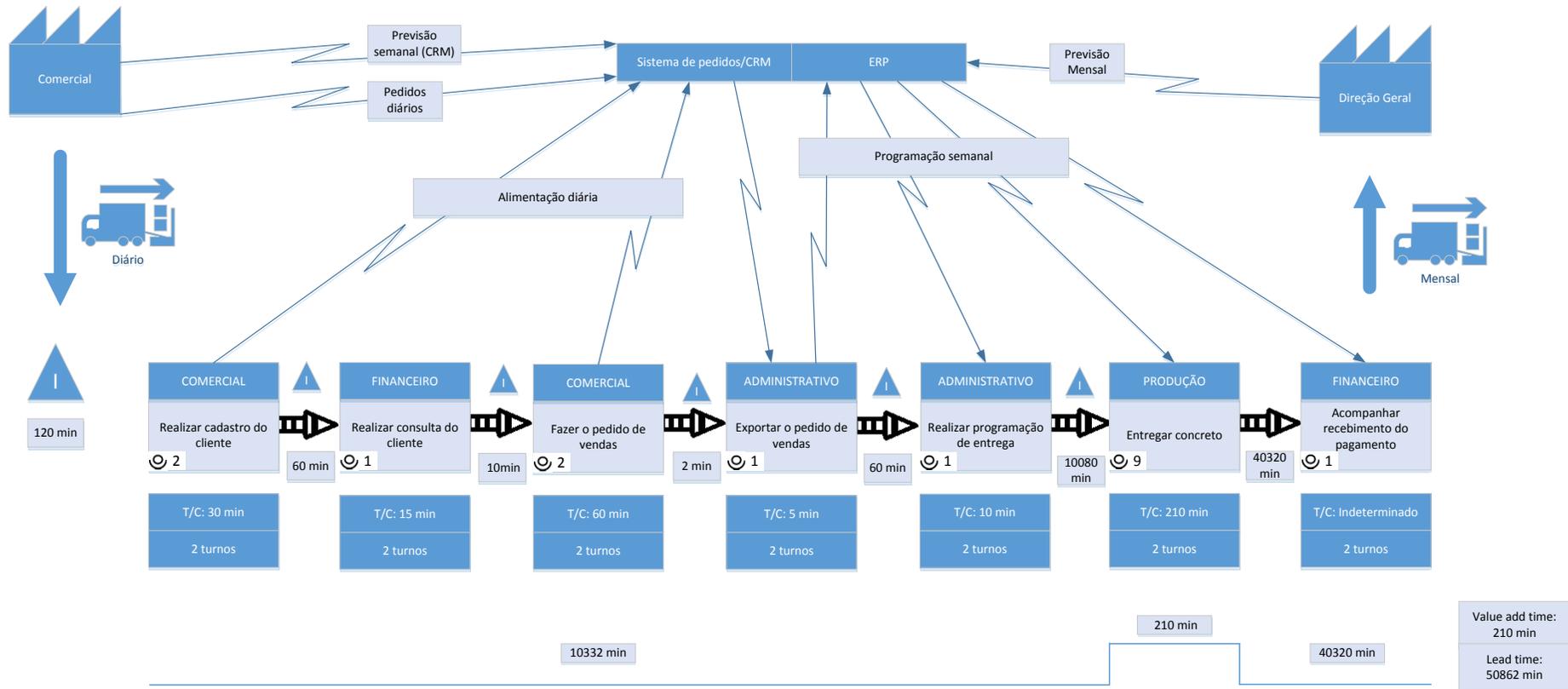


Figura 20: VSM do processo de Faturamento

Fonte: elaborado pelo autor.

O VSM apresentou que o processo de Faturamento é conduzido dentro de dois sistemas eletrônicos diferentes e independentes entre si. Mostrou como cada uma das etapas do processo se relaciona com os sistemas e os tempos que cada uma leva para ser executada. As esperas, representadas no VSM como estoque, entre cada uma das etapas também ficou clara. Foi possível verificar que o processo pode ser classificado todo como empurrado, pois a informação é empurrada de uma atividade para outra. E o mais significativo é que menos de 1% do tempo dedicado a este processo de fato agrega valor ao cliente final.

A utilização das três ferramentas em conjunto se fez necessária para melhorar o entendimento acerca do processo: o fluxograma inicial apresentou o passo a passo do processo e a relação entre os diversos setores que nele atuam. O SIPOC mostrou quais são de fato as entradas, saídas, fornecedores e cliente do processo, facilitando a identificação de onde inicia e de que forma inicia o processo, além de onde termina e quem é o principal interessado nele. Por fim, o VSM possibilitou a conclusão da análise do processo, pois apresentou os tempos, esperas, sistemas eletrônicos e formatos de troca de informação entre as etapas do processo. Desta forma cada uma das ferramentas teve papel único e fundamental na análise do processo, sendo que uma complementou a outra para que a maior quantidade possível de informação fosse extraída do processo.

Ao contrário do fluxo de Gestão da Qualidade, ao executar o mapeamento do fluxo de Faturamento inúmeras oportunidades de melhoria foram encontradas. Isto se explica devido à maior complexidade do processo de faturamento, que envolve diferentes áreas, é mais longo em tempo e de mais difícil visualização, já que as atividades são realizadas em filiais diferentes. Para dar seguimento ao processo de implantação de dispositivos visuais, foi necessário primeiramente resolver as situações encontradas. Durante o mapeamento verificou-se que o processo apresentava muita variação, tanto em relação ao tempo de execução quanto em relação ao seu passo a passo, pois os funcionários não entendiam o processo como um todo, não sabiam qual a importância dos dados trabalhos por eles e não se preocupavam com as etapas seguintes as suas. De fato, a simples adoção de dispositivos visuais poderia ser uma solução superficial que esconderia alguns problemas, padronizando um processo instável. Assim, as oportunidades de estabilização foram identificadas e podem ser associadas aos 4M's

(máquina, material, mão de obra e método) do SPE, citados por Liker e Convis (2013). Estas oportunidades estão dispostas na Tabela 10.

*Tabela 10: levantamento das oportunidades de melhoria no processo de Faturamento*

<b>Atividade</b>	<b>Responsável</b>	<b>Situação encontrada</b>	<b>4M</b>
Exportar o pedido de vendas	Administrativo	Existem dois sistemas eletrônicos dentro da empresa e eles não conversam entre si, é necessário que alguém importe e exporte a informação.	Máquina
Realizar o cadastro do cliente	Comercial	Caso alguma alteração seja realizada no cadastro do cliente e não seja importada para o ERP no mesmo dia, a informação se perde.	Máquina
Exportar o pedido de vendas e acompanhar o recebimento do pagamento	Administrativo e Financeiro	Alguns campos existentes no sistema CRM não são compatíveis com o ERP, assim informações são perdidas ao serem importadas.	Máquina
Realizar consulta do cliente	Financeiro	Não existe uma pessoa responsável por aprovar o cadastro do cliente, é possível deixar campos em branco e preencher com "zzzz".	Mão de obra
Realizar consulta do cliente	Financeiro	A consulta do cliente no financeiro contempla apenas consulta ao SPC.	Método
Realizar o cadastro do cliente	Comercial	Não são armazenadas cópias da documentação do cliente.	Método
Fazer o pedido de vendas	Comercial	Alguns contratos de venda não possuem assinatura do cliente	Mão de obra
Entregar concreto	Produção	Os comprovantes de recebimento de produto e nota fiscal do cliente voltam para filial sem assinatura.	Mão de obra

*Fonte: elaborado pelo autor.*

Pela Tabela 10, nota-se que os principais problemas identificados neste processo se referem à máquina e mão de obra. O primeiro principalmente devido à existência de dois sistemas eletrônicos diferentes, com informações e estrutura diferentes. O segundo associa-se à falta de cobrança por parte das lideranças e falta de comprometimento dos funcionários. Assim, na tentativa de resolvê-los o primeiro passo foi identificar se os princípios de GV, descritos na seção 2.2.2, podem ser relacionados às possíveis soluções destes problemas. A relação entre o problema e os princípios da GV é apresentada na Tabela 11.

*Tabela 11: relação entre problemas encontrados e princípios da GV*

Situação encontrada	Princípio
Existem dois sistemas eletrônicos dentro da empresa e eles não possuem conexão, é necessário que alguém importe e exporte a informação entre eles.	Mensagem inequívoca Expõe somente o essencial Participação dos usuários na concepção
Caso alguma alteração seja realizada no cadastro do cliente e não seja importada para o ERP no mesmo dia, a informação se perde.	Ênfase na exposição de informações proativas. Participação dos usuários na concepção
Alguns campos existentes no sistema CRM não são compatíveis com o ERP, assim informações são perdidas ao serem importadas.	Expõe somente o essencial Livre de poluição visual
Não existe uma pessoa responsável por aprovar o cadastro do cliente, é possível deixar campos em branco e preencher com “zzzz”.	Expõe somente o essencial Livre de poluição visual Interpretação rápida e clara
A consulta do cliente no financeiro contempla apenas consulta ao SPC.	Mensagem inequívoca
Não são armazenadas cópias da documentação do cliente.	Mensagem inequívoca Previsto X realizado
Alguns contratos de venda não possuem assinatura do cliente	Interpretação rápida e clara

Os comprovantes de recebimento de produto e nota fiscal do cliente voltam para filial sem assinatura.	Interpretação rápida e clara
---	------------------------------

*Fonte: elaborado pelo autor.*

A Tabela 11 apresenta os problemas encontrados relacionando aos princípios da GV que não são atendidos e que, se atendidos, poderiam resolver o problema. Como nota-se, os principais problemas estão relacionados a mensagens com significado passível de interpretação para quem lê, não transmitindo uma mensagem clara e única, fazendo com que as várias informações circulem no processo sem análise de conteúdo e finalidade. E há falta de análise sobre a essencialidade das informações expostas, pois muitos campos são preenchidos dentro dos sistemas eletrônicos sem prévia análise de sua real necessidade, tomando o tempo dos funcionários. Então uma nova relação foi estabelecida entre o problema encontrado, a solução apontada pelo grupo e a qual princípio da GV esta solução atende. Esta relação é exposta abaixo, na Tabela 12.

*Tabela 12: problema, solução e princípio da GV atendido*

Situação encontrada	Solução	Princípio da GV
Existem dois sistemas eletrônicos dentro da empresa e eles não conversam entre si, é necessário que alguém importe e exporte a informação.	Criação de nova plataforma de pedidos dentro do ERP para cadastro de pedidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensagem inequívoca;</li> <li>- Participação dos usuários na concepção;</li> <li>- Expõe somente o essencial;</li> <li>- Deve expor resultados do grupo.</li> </ul>
Caso alguma alteração seja realizada no cadastro do cliente e não seja importada para o ERP no mesmo dia, a informação de perde.	Criação de nova plataforma de pedidos dentro do ERP para cadastro de pedidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensagem inequívoca;</li> <li>- Participação dos usuários na concepção;</li> <li>- Expõe somente o essencial;</li> <li>- Deve expor resultados do grupo.</li> </ul>
Alguns campos existentes no sistema CRM não são compatíveis com o ERP,	Compatibilidade dos campos entre os dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensagem inequívoca.</li> </ul>

assim informações são perdidas ao serem importadas.	sistemas foi resolvida.	
Não existe uma pessoa responsável por aprovar o cadastro do cliente, é possível deixar campos em branco e preencher com "zzzz".	Campos de cadastro do cliente e do pedido de venda se tornaram obrigatórios e uma reunião com os representantes comerciais foi realizada para mostrar a importância de preencher corretamente as informações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação dos usuários na concepção;</li> <li>- Expõe somente o essencial;</li> <li>- Deve expor resultados do grupo.</li> </ul>
A consulta do cliente no financeiro contempla apenas consulta ao SPC.	Alocação de funcionário específico para função.	Não possui relação com os princípios da GV.
Não são armazenadas cópias da documentação do cliente.	Criação de nova plataforma eletrônica para realização de cadastro do cliente dentro do ERP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensagem inequívoca;</li> <li>- Participação dos usuários na concepção;</li> <li>- Expõe somente o essencial;</li> <li>- Deve expor resultados do grupo.</li> </ul>
Alguns contratos de venda não possuem assinatura do cliente	Incluído item para ser auditado pela Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ênfase na exposição de informações proativas;</li> <li>- Participação dos usuários na concepção;</li> <li>- Não deve ser usada para coagir funcionários.</li> </ul>
Os comprovantes de recebimento de produto e nota fiscal do cliente voltam para filial sem assinatura.	Incluído item para ser auditado pela Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ênfase na exposição de informações proativas;</li> <li>- Participação dos usuários na concepção;</li> <li>- Não deve ser usada para coagir funcionários.</li> </ul>

Fonte: elaborado pelo autor

Algumas ações puderam ser implementadas de imediato: (I) Compatibilidade dos campos entre os dois sistemas foi resolvida; (II) Campos de cadastro do cliente e do pedido de venda se tornaram obrigatórios e uma reunião com os representantes comerciais foi realizada para mostrar a importância de preencher corretamente as informações; e (III) Incluído item para ser auditado pela Qualidade, pois não envolviam custo e puderam ser resolvidas por funcionários da empresa.

Porém, para dar seguimento à resolução das situações levantadas, ações maiores foram necessárias e começou-se a pensar em como a GV poderia auxiliar a resolver estes problemas. Assim iniciou-se a **etapa 3**, primeiramente com a desativação do sistema CRM que pareceu ao grupo a solução para evitar o trabalho e retrabalho de importar e exportar informações entre os sistemas, mas, para tanto, o representante comercial deveria possuir plataforma para realizar o cadastro do cliente e o pedido de venda. Na ocasião todo representante comercial possuía um notebook, sem internet, e só conseguia repassar as informações que preenchia no dia quando se conectasse a uma rede de internet, caso não conseguisse fazer no mesmo dia, perdia as informações. Isso ocorria, pois na virada do dia o sistema voltava ao estado da última vez em que as informações foram exportadas dele e importadas para o ERP. Então, além do representante ter que exportar do sistema no mesmo dia, alguém na filial deveria estar disponível para importar a informação.

Neste contexto surgiu a ideia da criação de uma plataforma dentro do ERP, para que todas as informações fossem preenchidas ali sem necessidade do CRM. Como a empresa possui o costume de utilizar tablet em outras frentes de negócio e possui os aparelhos disponíveis, a ideia foi criar esta interface para tal aparelho. A ideia do tablet também surgiu, pois facilitaria a obtenção de cópias dos documentos dos clientes, uma vez que permite tirar fotos e o sistema permitiria anexar estas fotos ao cadastro do cliente, além de ser possível disponibilizar internet 24 horas por dia, fazendo com que as informações circulem em tempo real.

Quanto aos cadastros dos clientes incompletos, um dos funcionários do setor financeiro, tão logo este dispositivo esteja em pleno funcionamento, será responsável por conferir e aprová-los. Esta pessoa se dedicará somente a esta função, para que seja realizada de forma rápida e permita breve retorno ao comercial quanto à possibilidade de venda para

determinado cliente. Não será contratado novo funcionário, a função será exercida por uma pessoa que hoje já trabalha no setor Financeiro e que possui habilidades para exercer tal atividade.

Assim o VSM do estado futuro pode ser elaborado. Apesar de a etapa correspondente ao mapeamento ser a etapa 2, apenas com a conclusão da etapa 3 foi possível redesenhar como o fluxo deveria funcionar. Nota-se que os tempos expostos no mapa futuro são estimativas, visto que o novo desenho de processo não está em prática ainda. O VSM futuro é exposto na Figura 21.

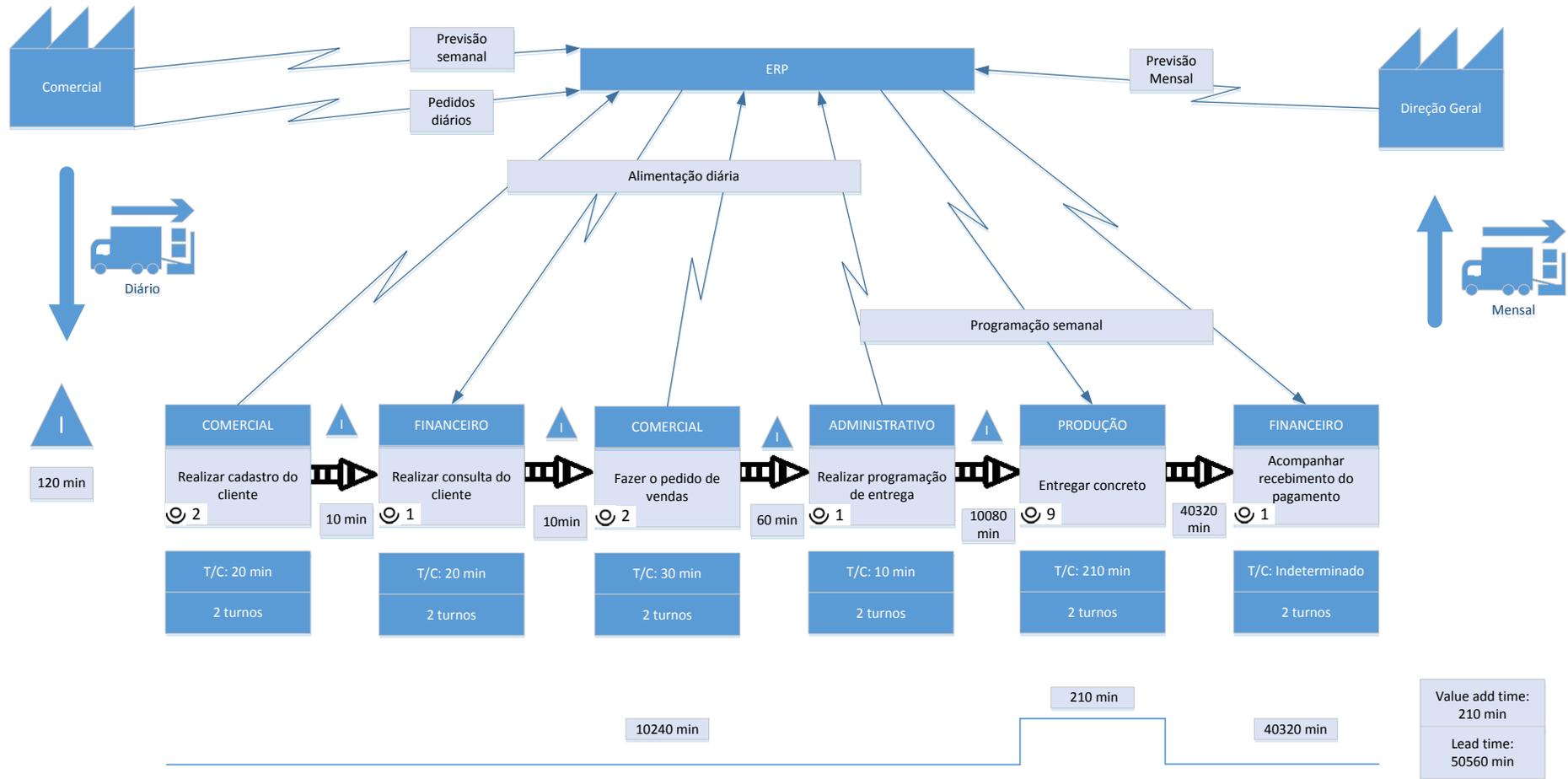


Figura 21: VSM do estado futuro do processo de faturamento

Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se ainda na Figura 21 que a principal mudança do processo se refere à adoção de um sistema único. Além disso, analisando exclusivamente este fluxo, as mudanças parecem pequenas, mas o foco do trabalho foi voltado para aumentar a segurança da empresa no recebimento dos pagamentos dos clientes e não em diminuir o tempo do processo, que foi apenas consequência.

Estimou-se que em média os clientes do concreto representavam uma inadimplência de 300 mil reais por ano para a empresa, sendo que em alguns casos este valor ainda era pago em anos seguintes e em outros simplesmente perdidos. Levando em consideração que a empresa já possuía os tablets, que o funcionário deslocado para aprovação de cadastro de cliente já era funcionário da empresa e que as auditorias da qualidade já vinham ocorrendo de qualquer forma, o único custo adicional que a empresa arcou foi com o desenvolvimento da interface do sistema ERP para os representantes comerciais no tablet. Este investimento foi de três mil reais, ou seja, 1% do valor anual de inadimplência. Assim a aprovação do projeto pela Direção da empresa foi fácil, pois eles rapidamente entenderam a necessidade e aceitaram o valor quase irrisório de investimento.

Como comentado na seção 3.2.1 não foi possível dar seguimento à implantação do total do dispositivo tendo em vista o tempo disponível para realização do trabalho. A previsão de pleno funcionamento da nova plataforma é abril de 2017, quando se poderá de fato avaliar os resultados do trabalho desenvolvido. Neste meio tempo, o simples fato do mapeamento ter sido realizado e de algumas ações terem se concretizado, o processo já melhorou internamente, principalmente no que tange à troca de informações. Também pelo fato de todas as partes envolvidas terem conhecido o processo como um todo, aparentemente a empatia entre os funcionários melhorou e a comunicação entre eles tem fluído com maior dinamismo e cordialidade.

#### 4.3. Avaliação do Framework

Para a avaliação do Framework desenvolvido foram considerados os critérios e subcritérios estabelecidos na seção 3.2.3. O primeiro critério discutido nessa seção é relativo à **relevância**, com o subcritério alinhamento do Framework aos objetivos da empresa. Nesse sentido, o Framework prevê que o fluxo selecionado esteja em

consonância com os objetivos da empresa, o que de fato ocorreu nos estudos empíricos. Em relação ao fluxo de Gestão da Qualidade, a aplicação do Framework contribuiu para que o setor alcançasse as metas estabelecidas pela empresa e conseguisse atender às demandas que possuía.

A primeira evidência se dá pelo fato de que no ano de 2015 o setor de qualidade possuía como meta auditar todas as 12 filiais bimestralmente, o que não estava sendo atingido, pois auditava em média 4 filiais por mês. Já em 2016, a partir de março, com a implantação do quadro e correspondentes rotinas de acompanhamento, o setor passou a auditar 6 filiais por mês, atingindo a meta estabelecida.

Além disso, após implantação do quadro, os mapeamentos diminuíram em volume, mas ganharam em terminalidade e efetividade. Em 2015, 15 mapeamentos foram iniciados e apenas 8 terminados (53,33%), os outros 7 (46,6%) foram paralisados no meio do caminho. Em 2016, 12 foram iniciados, dos quais 7 (58,3%) foram finalizados e 5 (41,6) ainda estão em andamento. Em relação ao fluxo de faturamento, ainda não foram notadas evidências significativas no volume financeiro de inadimplência, fator mais relevante considerado pela empresa. No entanto, houve melhoras com o compartilhamento de informações, pois alguns campos do sistema CRM não eram importados para o ERP, apesar de sua importância e por simples falta de comunicação, problema que foi resolvido com este trabalho.

Seguindo os critérios de análise o próximo a ser considerado é a **utilidade**, com três subcritérios: (I) contribuição para o entendimento do processo; (II) contribuição para a gestão dos processos; e (III) impactos na transparência dos processos. Quanto ao subcritério I, tanto no processo de Gestão da Qualidade, quanto no processo de faturamento, a etapa de mapeamento e as ferramentas utilizadas durante sua execução conseguiram elucidar todas as etapas do processo e criar no grupo de trabalho um entendimento profundo sobre o mesmo. Por exemplo, no processo de Faturamento, ao entrevistar os funcionários que atuam nele, os mesmo relatam que nunca haviam conversado com funcionários de outros setores visando discutir interdependências, de modo que desta vez conseguiram entender todas as partes do processo e a importância de cada uma. Outra evidência é uma informação simples como limite de crédito, sugerido pelo representante comercial para o cliente, o qual nunca inseria essa

informação no cadastro por desconhecer seu destino e acreditar que a análise devesse pertencer ao financeiro. Porém, é o representante comercial quem tem maior acesso ao cliente e que conhece sua “fama no mercado”. Assim, com uma conversa e com a exposição da importância de cada uma das etapas do processo, esta questão foi resolvida.

Quanto aos dois subcritérios seguintes, não foi possível avaliá-los no processo de Faturamento, pois não houve a implantação dos dispositivos visuais neste caso. Contudo, para o processo de Gestão da Qualidade, a avaliação foi possível. Quanto ao subcritério II, contribuição para gestão do processo, a melhoria é percebida no indicador de vitórias da Qualidade, como exposto no primeiro parágrafo desta seção, com nenhuma auditoria sendo executada fora do prazo e nos cronogramas dos mapeamentos de processos atualizados e sendo cumpridos.

Em relação ao subcritério III, aumento da transparência dos processos, a maior contribuição trazida pelo dispositivo foi em relação à facilidade de troca de informações entre os integrantes do setor, além das atividades de todos e seus status poderem ser verificados por qualquer um, a qualquer momento. Além disso, pessoas de diferentes setores, desconhecedoras do dispositivo desenvolvido, foram convidadas a observar o quadro e relatar seu entendimento. Neste caso foram entrevistados um dos técnicos de segurança do trabalho, a assessora da Direção e a analista de comunicação. A eles foi questionado o que entendiam pelo quadro que estavam observando. Os três foram capazes de dizer o que o quadro representava, com alguma dificuldade apenas em relação à nomenclatura utilizada para identificar o status de cada mapeamento de processo.

O critério **facilidade de utilização** do Framework havia sido dividido em três subcritérios: (I) conhecimentos prévios necessários; (II) facilidade de compreensão; e (III) adesão da equipe às etapas. Quanto ao primeiro subcritério, uma premissa para uso do Framework é a de que no mínimo a Coordenadora da equipe de trabalho possua conhecimentos teóricos acerca de dispositivos visuais em termos de benefícios, tipos, e princípios de projeto de GV. Portanto, pelo fato de a primeira utilização do Framework ter sido realizado no setor de Qualidade, o desenvolvimento do trabalho foi facilitado, pois os integrantes do grupo já conheciam a GV e as ferramentas de mapeamento de

processos. Este conhecimento se deve a treinamentos externos aos quais as integrantes do setor já participaram, presença em eventos sobre os assuntos e estas ferramentas serem parte de suas rotinas de atividades. O contrário ocorreu no processo de Faturamento, no qual pessoas de diferentes áreas participaram, as quais não conheciam a GV e tiveram dúvidas e algumas dificuldades na execução das etapas do trabalho. Estas dúvidas eram relativas aos princípios da GV, pois quando comentado sobre o assunto muitos possuíam opiniões sobre o que era, mas sem conhecimento de fato. Assim como o mapeamento, onde a maioria dos integrantes não entendia o motivo para o mapeamento, visto que eles mesmos podiam dizer a qualquer momento o que ocorria no processo, ou seja, não entendiam a necessidade da ferramenta.

Quanto à facilidade de compreensão, expressa no subcritério II, no processo de Gestão da Qualidade não houve maiores dúvidas durante a execução das etapas do Framework. Conforme comentado no parágrafo anterior, por se tratar da área de Qualidade da empresa, os participantes do grupo de trabalho estavam habituados a rotinas e padrões com base no ciclo PDCA. Quanto ao Faturamento, as dúvidas maiores estavam em relação às ferramentas específicas utilizadas em algumas etapas, como é o caso da etapa 2 de mapeamento do processo. Os participantes tiveram dificuldades em entender como as ferramentas funcionavam e deviam ser conduzidas.

Já em relação ao subcritério III, em nenhum dos dois processos houve abstenções nas reuniões realizadas para o trabalho e todas as demandas lançadas eram prontamente atendidas pelos grupos. O Framework despertou o interesse dos envolvidos sobre o processo de trabalho e acerca das melhorias que poderiam ser alcançadas. Inclusive em conversas informais os gerentes de TI e Financeiro elogiaram a forma como o trabalho foi conduzido e aprovaram a utilização do Framework chamada por eles de “ferramenta”.

#### 4.4. Dos princípios da GV

Os princípios da GV, estabelecidos na seção 2.2.2, serviram de base para concepção do Framework proposto neste trabalho. De forma a relacioná-los e verificar como eles se complementam, um mapa conceitual foi elaborado para expor esta relação. Este mapa foi elaborado baseado em Crandall *et al.* (2006) e está exposto na Figura 22.

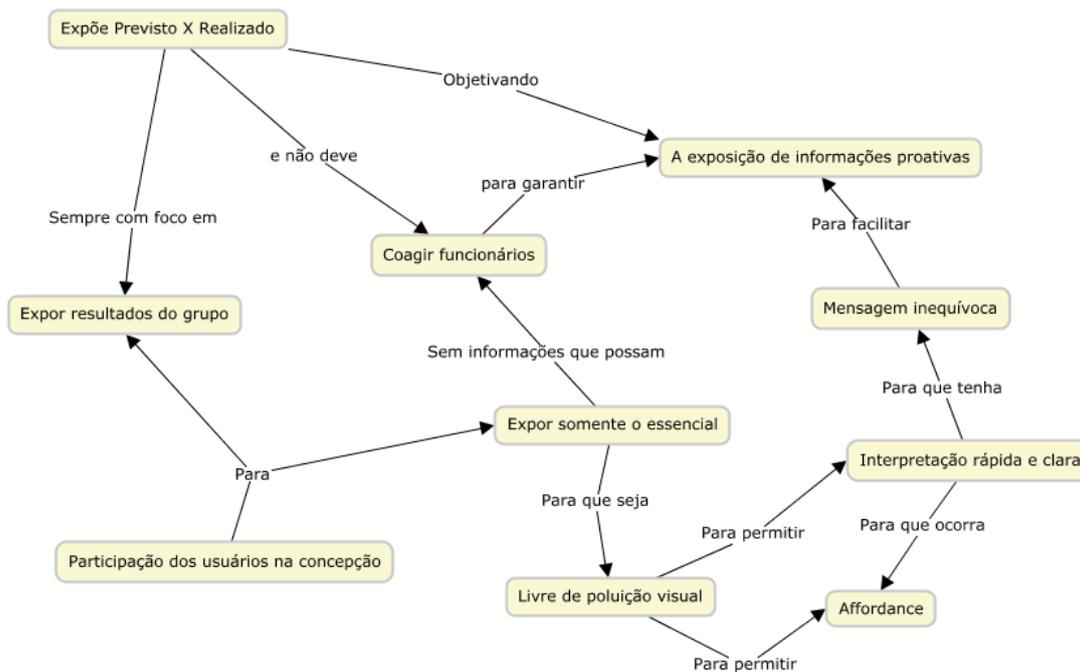


Figura 22: Relação entre os princípios de GV utilizados neste trabalho

Fonte: elaborado pelo autor.

O mapa conceitual apresentado na Figura 22 mostra como os constructos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho (i.e. princípios da GV) se relacionam, formando um modelo. Pela figura percebe-se que todos os princípios estão relacionados direta ou indiretamente e que a ausência de alguns deles pode comprometer estas relações e por consequência a eficácia do dispositivo desenvolvido. Por exemplo, os princípios de “Exposição somente do essencial” e “Não seja usado para coagir funcionários” são primordiais para garantir a relação e atendimento dos demais princípios, tendo em vista seu papel central no mapa da Figura 22. Nota-se, principalmente pelo caso do processo de Faturamento, que a exposição somente de informações essenciais é primordial para evitar variabilidades no processo. Por exemplo, o processo em questão possuía grande circulação de informações desnecessárias, que tomavam tempo e recursos e não traziam resultados, com o mapeamento e posterior desenvolvimento de dispositivos visuais, estas informações foram revista e apenas as essenciais foram deixadas no processo.

Quanto ao princípio de não ser usado para coagir funcionários, em nenhum dos casos, esta situação ocorreu, a ênfase no desenvolvimento dos dispositivos foi sempre em expor informações proativas, atendendo mais um dos princípios. Assim os princípios

foram pensados e atingidos dentro do desenvolvimento dos dispositivos visuais nos dois casos estudados.

Ainda em relação à Figura 22, outro princípio deve ser mencionado, pois é ponto de partida para o desenvolvimento de dispositivos visuais. O princípio de “Participação dos usuários na concepção”. No caso de Gestão da Qualidade, por exemplo, nota-se que a participação dos usuários foi de extrema importância para garantir que o dispositivo criado atendesse a demanda do setor. Foram os integrantes do setor quem contribuíram com para a concepção do quadro. Pela sua alta adesão conclui-se que sua participação na fase de desenvolvimento, faz com que eles tenham o sentimento de pertencimento em relação ao dispositivo e o utilizem sem ressalvas. O que se leva a deduzir que a participação dos usuários na concepção do dispositivo, faz com que o dispositivo desenvolvido seja mais assertivo no atingimento dos resultados esperados. Para tanto toda poluição visual foi retirada do processo e dos dispositivos de forma a transmitir informação rápida e clara, além de garantir que a mensagem transmitida seja inequívoca.

Vale salientar que os princípios isoladamente não representam dispositivos visuais e não deixam claro como os dispositivos devem apresentar a informação. No entanto seu conjunto e relação criam regras que fazem com que os dispositivos sejam construídos. Em ambos os caso de aplicação do Framework iniciou-se com a seleção dos participantes do trabalho, que deveriam ser participantes do processo a ser trabalhado. Seguiu-se com a definição do esperado com o trabalho e a realização dos mapeamentos dos processos, observando quais as metas de cada setor e como eles estavam em relação a elas (previsto X realizado). Continuando, as informações necessárias, que deveriam constar no dispositivo, foram levantadas (expõe somente o essencial), focando sempre no que era necessário para todo grupo de trabalho (expõe resultados do grupo). Ambos os dispositivos foram pensados de forma que não coagissem os funcionários e os incentivasse a tomar ações para melhoria dos processos.

Com os constructos estabelecidos e o modelo de relação entre eles criado, foi possível associar os princípios da GV apresentados nas seções 2.2.2, com os dispositivos desenvolvidos para os processos de Gestão da Qualidade e Faturamento. Eles podem ser classificados conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13: relação entre os princípios da GV e os dispositivos desenvolvidos

Princípios da GV	Gestão da Qualidade	Faturamento
Mensagem inequívoca	A mensagem transmitida é clara para os integrantes do setor, pois o dispositivo apresenta uma agenda de auditorias e o status de cada mapeamento, somente estas informações.	O dispositivo apresenta um layout diferente do sistema eletrônico utilizado anteriormente. Este “nova cara” é mais simples de ser interpretada e preenchida, pois somente os campos de fato necessários foram deixados para preenchimento e consulta.
Previsto X realizado	O quadro apresenta o status das operações no setor. Como não há meta de mapeamentos, não existe previsão para esta atividade. Já no caso das auditorias é possível comparar o que estava previsto com o que foi realizado.	Será possível acompanhar via dispositivo, os índices de inadimplência. As metas de faturamento são de nível gerencial, assim não serão expostas neste dispositivo, mas todos poderão verificar os índices de inadimplência.
Expõe somente o essencial	Apenas informações essenciais para o desenvolvimento das atividades do setor são expostas. Pois anteriormente o quadro disponível no setor apresentava diversos avisos e lembrete que já estavam disponíveis em outros murais da empresa e eram enviados por e-mail.	O dispositivo foi desenvolvido justamente para eliminar informações desnecessárias, tais como campos no cadastro do cliente e na inserção do pedido de vendas que não eram relevantes para nenhum setor.
Livre de poluição visual	Apenas as informações previamente estabelecidas são expostas no dispositivo. Durante este estudo, apesar de ser um quadro aberto, nenhum dos integrantes do setor alterou o quadro de nenhuma forma.	Por se tratar de um sistema eletrônico, apenas as informações previamente estabelecidas são expostas no dispositivo, não é possível inserir informações a qualquer momento por qualquer um.
Interpretação rápida e clara	O dispositivo não precisou de grandes instruções para ser colocado em funcionamento, pois permite uma fácil interpretação.	O dispositivo é claro e intuitivo, justamente para acelerar o processo.
Participação dos usuários na concepção	A concepção foi realizada por um time multifuncional, composto por pessoas que utilizarão o dispositivo.	A concepção foi realizada por um time multifuncional, composto por pessoas que utilizarão o dispositivo.
Ênfase na exposição de	Todas as informações das atividades do	Possibilita à troca de informações

informações proativas.	setor estão no quadro e podem ser verificadas a qualquer momento, evitando assim esquecimento ou informações deixadas de lado.	instantâneas, toda a informação inserida ou alterada poderá ser verificada por todos. Assim evita-se que problemas sejam detectados apenas quando alguma informação fosse repassada, importada ou exportada de um sistema eletrônico para outro.
Affordance	O dispositivo é de fácil utilização. Funcionários de diferentes setores que desconhecem o dispositivo, ao entrar na sala, logo entendem seu funcionamento.	Não chegou à fase de utilização, então este princípio não pode ser testado na prática.
Deve expor resultados do grupo	Todos os funcionários, inclusive a coordenadora, possuem as mesmas informações exposta no quadro, de forma que o resultado que se enxergue seja o do setor.	Todos os setores tiveram igual contribuição no desenvolvimento do dispositivo, que irá atender a todos.
Não deve ser usada para coagir funcionários	Aumentou a autonomia e com isso a moral dos funcionários, não foi utilizado para coação.	Não chegou à fase de utilização, porém não é este o objetivo do dispositivo.

*Fonte: elaborado pelo autor.*

Nota-se através da Tabela 13 que os princípios da GV foram considerados para elaboração dos dispositivos visuais desenvolvidos, de forma que todos fossem total ou parcialmente atendidos pelos dispositivos. Alguns princípios não forma possíveis de verificação no caso do processo de faturamento, pois este estudo não teve tempo hábil para finalizar a implantação do Framework neste caso. No entanto para o caso do Faturamento ressaltasse a importância do princípio “expor somente o essencial”, pois inicialmente o excesso de informações desnecessárias presentes nos sistemas eletrônicos da empresa, tornava o processo moroso e complicado para quem o exercia. Inclusive este excesso de informações, que acabava por atrapalhar o processo, foi um dos fatores que justificou a aplicação do Framework neste processo. Espera-se que com a implantação final do dispositivo visual, esta questão de excesso de informação seja resolvida.

O fluxo de Gestão da Qualidade facilita a análise da Tabela 13, pois todas as etapas do Framework foram implementadas neste fluxo. É importante comentar que neste caso a

participação e comprometimento do grupo de trabalho foram fundamentais para o sucesso da implantação do dispositivo. Como nota-se nas Figuras 16 e 17 o local onde foi instalado e o próprio quadro possibilitavam que qualquer pessoa que circulasse nos arredores da sala entrasse e alterasse a informação presente no quadro. Os próprios funcionários do setor possuíam livre acesso para realizar qualquer alteração no quadro também. Apesar desta situação, os princípios da GV exposto na Tabela 13, principalmente no que se refere a evitar a poluição visual foram cumpridos. Apenas as informações previamente acordadas foram de fato inseridas no dispositivo e apenas estas informações ali permaneceram. Isso se deve também ao princípio de “participação dos usuários na concepção”, pois todos sabiam os motivos pelos quais aquelas informações estavam expostas e porque deveriam ficar ali.

## 5. CONCLUSÕES

### 5.1. Conclusões

A presente pesquisa teve como objetivo principal propor um Framework para gestão de dispositivos visuais. Os objetivos específicos foram os seguintes: (I) Identificar princípios para implantação de dispositivos visuais. Atingido através da identificação e estabelecimento dos princípios da GV descritos na seção 2.2.2 e de suas relações expostas na seção 4.4. (II) Apresentar modelo de relacionamento entre os princípios estabelecidos. Definido na seção 4.4, apresentado através de mapa conceitual. E por fim, (III) Desenvolver critérios para avaliar o uso de dispositivos visuais. Os quais foram desenvolvidos e expostos na seção 3.2.3 e o resultado da sua aplicação constam na seção 4.3.

Para que os objetivos fossem alcançados, iniciou-se com uma revisão da literatura acerca de SPE e GV a fim de identificar as principais características e princípios da GV. Verificou-se que a GV possibilita atribuir aos funcionários o controle operacional das próprias atividades. Além disso, observou-se que para a GV os dispositivos e ferramentas de gestão devem ser simples e acessíveis a todos os funcionários de todos os níveis. No entanto, notou-se que existiam poucos métodos para o desenvolvimento de dispositivos visuais que elucidassem como concebê-los e operá-los, além de verificar se o método em questão era eficiente e eficaz.

Para que os objetivos propostos fossem atingidos, este estudo baseou-se na *Design Science Research*. Primeiramente o problema foi levantado e, a partir de uma revisão bibliográfica, o artefato, neste caso o Framework, foi construído para resolução do

problema encontrado. O Framework foi aplicado em dois processos administrativos, para teste empírico e refinamento do artefato desenvolvido. Durante a aplicação do mesmo notou-se que a empresa para a qual os dispositivos foram desenvolvidos possui acoplamento fraco de seus processos, ou seja, trabalha de forma setORIZADA. Desta forma, as duas iniciativas de desenvolvimento de dispositivos visuais acabaram por ser iniciativas isoladas dentro de alguns setores. No entanto, recomenda-se que essas iniciativas sejam disseminadas pela organização de modo que todos os setores passem a adotar o Framework para desenvolvimento de dispositivos visuais, melhorando a gestão dos processos e por consequência seu acoplamento.

Em se tratando das saídas esperadas de uma pesquisa com estratégia baseada na DSR, este estudo atingiu todas as cinco saídas esperadas e citadas na seção 3.1. A primeira saída alcançada foi a identificação dos constructos. Neste caso, os constructos são os princípios da GV estabelecidos na seção 2.2.2, que serviram de base para o desenvolvimento do Framework proposto. Outra saída atingida foi o modelo, apresentado na seção 4.4, Figura 22, através de um mapa conceitual. O método foi a terceira saída atingida por este estudo e caracteriza-se pelo Framework desenvolvido, pois é ele que apresenta o passo-a-passo necessário e como operacionalizar os constructos para que o objetivo deste trabalho seja atingido. Por fim a última saída alcançada foi a aplicação, que se deu através de dois estudos de caso, apresentado na seção 3.2.2 e posteriormente seus resultados apresentados nas seções 4.1 e 4.2. Apesar deste estudo não propor novos conceitos teóricos, propôs uma forma diferente de trabalhar com conceitos já consolidados na literatura disponível, sendo eles os dispositivos visuais e os princípios da GV. As

Para avaliação do Framework proposto neste estudo, ele foi aplicado em processos diferentes, como apresentado nos dois casos relatados nesta pesquisa, que têm seus resultados expostos no capítulo 4. Estas aplicações serviram para avaliar a eficiência e eficácia do Framework. Vale ressaltar que cada aplicação pode exigir adaptações no conteúdo específico de cada etapa proposta, como é o caso das ferramentas para mapeamento de processos utilizadas na etapa 2. No primeiro caso, Gestão da Qualidade, apenas um fluxograma foi suficiente, pois o processo era mais simples e esta ferramenta conseguiu elucidar suas etapas. Já no caso do Faturamento foram necessárias, além do fluxograma, as ferramentas SIPOC e VSM, para que o processo fosse compreendido na

sua totalidade. No entanto, nota-se que apesar das ferramentas utilizadas na etapa em questão terem sido diferentes, as etapas de implantação permaneceram as mesmas, seguindo a linearidade do Framework proposta.

No decorrer da execução deste estudo e da aplicação do framework em dois processos de natureza administrativa, notou-se que as operações administrativas possuem dependências mais fracas, se comparado com processo de fluxo de materiais que possuem dependências rígidas, ou seja, as etapas dos processos administrativos são mais facilmente contornáveis e muitas vezes as situações presenciadas no dia-a-dia exigem adaptações dentro do processo. Outro ponto percebido é que como os processos administrativos possuem uma natureza cognitiva, a visibilidade e facilidade de troca de informações se tornam mais importante. Visto que caso o compartilhamento de informações não seja eficaz a possibilidade de variabilidade do processo aumenta.

A principal contribuição deste trabalho é de natureza prescritiva, envolvendo os passos para aplicação do Framework para gestão de dispositivos visuais, qual pode servir como base para aplicações da GV em outras organizações e ambientes. Dentre as principais características do Framework destacam-se:

- (I) Os critérios para escolha do sistema ou fluxo alvo devem estar alinhados com os objetivos que a empresa pretende alcançar em curto prazo. Como os dispositivos visuais são ferramentas de gestão operacional, eles devem ser pensados para que o planejamento operacional seja atingido.
- (II) A criação de dispositivos visuais deve ser antecedida pela compreensão do processo no qual o dispositivo estará inserido. O mapeamento e a consequente implantação de melhorias identificadas reduzem as variabilidades do processo, que podem vir a interferir nos dispositivos visuais. No caso do processo de Faturamento, exposto neste estudo, a simples implantação de dispositivos visuais sem a etapa de mapeamento e estabilização possivelmente faria com que as variabilidades do processo permanecessem, muitas informações continuassem no processo sem serventia e os funcionários continuassem sem conhecer o processo como um todo. O mapeamento também auxiliou a identificar os pontos onde existe a carência de informação e a GV pode auxiliar neste compartilhamento de informação.

- (III) A participação dos funcionários que irão utilizar os dispositivos visuais é importante durante todo o processo de concepção dos dispositivos, pois são eles quem irão utilizá-los e conhecem o processo em detalhes;
- (IV) O Framework tem o papel de guiar as ações para que os dispositivos visuais sejam concebidos e aplicados. Suas etapas devem ser seguidas, porém cada uma delas pode exigir a utilização de ferramentas e técnicas específicas, que podem variar conforme o processo em que ele está sendo aplicado. Suas etapas devem ser seguidas de forma linear, mas as ações podem ser adaptadas conforme o cenário, ou seja, a etapa 2 de mapeamento, por exemplo, pode exigir diferentes ferramentas para ser aplicada e estas ferramentas vão alterar conforme o processo que está sendo trabalhado.

Sendo assim, este estudo possui validade pragmática. Um Framework foi desenvolvido com nove etapas que devem ser sequencialmente e obrigatoriamente seguidas para que o resultado esperado seja alcançado. Para comprovar esta validade duas aplicações foram apresentadas e seus resultados aqui demonstrados.

## 5.2. Delimitações e sugestões para pesquisas futuras

Uma das delimitações deste trabalho está relacionada ao fato do Framework ter sido aplicado em processos com viés administrativo. Dessa forma, sua aplicação em outros ambientes e processos de diferentes naturezas pode exigir adaptações. Por exemplo, caso o Framework fosse aplicado em um ambiente industrial, a etapa 2 de mapeamento poderia exigir ferramentas e técnicas diferentes e específicas para o local de aplicação, também a forma de controle e acompanhamento dos dispositivos pode ser pensada diferente, de forma que atenda à realidade daquele processo. Outra limitação diz respeito ao tempo disponível para aplicação do Framework no processo de Faturamento. Como o tempo disponível foi curto, não foi possível concluir a aplicação total do Framework neste processo, sendo que este caso ficou apenas na fase de planejamento e concepção do dispositivo, etapas 1 a 4.

Para estudos futuros sugere-se que um tempo maior seja dedicado à implantação do Framework em si, para que os resultados colhidos possam ser analisados do começo ao fim, acompanhando várias rodadas do ciclo PDCA. Sugere-se também que em uma aplicação futura os princípios da gestão da rotina fossem considerados na

operacionalização e controle dos dispositivos visuais desenvolvidos. Outra sugestão é a implantação do Framework em processo que não seja administrativo ou um futuro trabalho poderia contemplar a aplicação do Framework em diferentes tipos de organizações, mas em processo similares para que os resultados finais fossem comparados. Sugere-se também uma pesquisa que estude e proponha vários dispositivos visuais conectados entre si, formando sistemas visuais nos quais os processos da organização estejam todos alinhados e cada um dos dispositivos visuais interaja com os outros. Por fim, para avaliação do Framework em estudos futuros, uma nota numérica poderia ser atribuída a cada um dos princípios da GV identificados e utilizados para concepção do dispositivo, de forma que fosse possível avaliar quantos princípios foram atingidos e quais os princípios mais relevantes para o dispositivo desenvolvido.

## REFERÊNCIAS

- ARBULU, R., BALLARD, G., HARPER, N. Kanban in Construction. Proc. 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Virginia, USA, 2003.
- BELL, E., DAVISON, J. Visual Management Studies: Empirical and Theoretical Approaches. *International Journal of Management Reviews*. Vol. 15, p. 167-184. 2013.
- BERNSTEIN, E. S. The Transparency Paradox: A Role for Privacy in Organizational Learning and Operational Control. *Administrative Science Quarterly*. No. 57:181. 2012.
- BEYNON-DAVIES, P., LEDERMAN, R. Making sense of visual management through affordance theory. *Production Planning & Control*. Vol. 28. No. 2, p. 142-157. 2017.
- BILALIS, N., SCROUBELOS, G., ANTONIDADIS, A., EMIRIS, D., KOULOURITOTIS, D. Visual factory: basic principles and the “zoning” approach. *International Journal of Production Research*. Vol. 40, No. 15, p. 3575-3588. 2002.
- CAMPOS, V. F. TQC: gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 2. ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1994.
- CHEN, J., COX, R. Valeu Stream Management for Lean Office – A Case Study. *American Journal of Industrial and Business Management*. Vol. 2, No. 2. 2012.
- CHIARINI, A. Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office. Springer: UK. Vol. 3. 2012.
- CRANDALL, B. KLEIN, G. A., HOFFMAN, R. R. Working Minds: A practitioner’s Guide to Cognitive Task Analysis. The MIT Press: London/England. 2006.
- DECKER, W. W., STEAD, L. G. Application of lean thinking in healthcare: a role in emergency department globally. *Internacional Journal of Emergency Medicine*. Vol. 1, No. 3. 2008
- DEMING, W. E. Qualidade: a revolução da administração. Saraiva: Rio de Janeiro. 1990.

EPPLER, M. J., BURKHARD, R. A. Visual representations in knowledge management: framework and cases. *Journal of Knowledge Management*. Vol. 11, No. 4, p. 112-122. 2007.

FALCONI, V. Gerenciamento pelas Diretrizes. INDG Tecnologia e Serviços LTDA: Nova Lima/RJ. 2004.

FORMOSO, C. T., SANTOS, A., POWELL, A. A. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. *Journal of Construction Research*. Vol. 3, No. 1, p. 35-54. 2002.

GALSWORTH, G. Visual Systems: Harnessing the power of the visual workplace. Amacom – American Management Association. 1997.

GALSWORTH, G. Visual Workplace: Visual Thinking. Visual-Lean Enterprise: Portland, USA. 2005.

GHINATO, P. Sistema Toyota de Produção - Mais do que Simplesmente Just-In-Time. Editora da Universidade de Caxias do Sul: Caxias do Sul. 1996.

GREIF, M. The Visual Factory: Building Participation Through Shared Information. Productivity Press: New York. 1991

HIRANO, H. 5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation. Productivity Press: Portland, OR. 1995.

HO, S. K., CICMIL, S. Japanese 5-S practice, *The TQM Magazine*. Vol. 8, No. 1, P. 45-53. 1996.

HOLMSTROM, J., KETOKIVI, M., HAMERI, A. P. Bridging Practice and Theory: A Design Science Approach. *Decision Sciences*. Vol. 40, No. 1, p. 65-87. 2009.

INTEGRA SOLUÇÕES VISUAIS, Gestão Visual inteligente na sua empresa. Disponível em: <https://integrasolucoes.wordpress.com/2014/04/17/gestao-visual-inteligente-na-sua-empresa/>, 2014 [acessado em 10 de Março de 2016].

JACA, C., VILES, E., JURBURG, D., TANCO, M. Do companies with greater deployment of participation systems use Visual Management more extensively? An

exploratory study. *International Journal of Production Research*. Vol. 52, No. 6, p 1755-1770. 2014.

JANG, J. W., KIM, Y. Using the Kanban for Construction Production and Safety Control. 15th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Michigan, USA. p. 519-528. 18-20 Jul 2007.

KAMADA, S. Estabilidade na produção da Toyota do Brasil. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_86.pdf](http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_86.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2016. Publicado em: 2010.

KEMMER, S. L., SARAIVA, M. A., HEINECK, L. F., PACHECO, A. V. L., NOVAES, M. D. V., MOURÃO, C. A. M. A., MOREIRA, L. C. R. The use of andon in high rise building. Proceedings of the 14th annual conf. of Int. Group for Lean Constr. p. 25-27. 2006.

KHALFAN, M., MCDERMOTT, P., OYEGOKE, A., DICKINSON, M., LI, X., NEILSON, D. Application of Kanban in the UK Construction Industry by Public Sector Clients. 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Manchester, UK. p. 347-358. 16-18 Jul 2008.

KOKUDAI, H. Gestão Visual em Ambientes Lean. Curso ministrado em parceria entre UFRGS e Isoflex Solução para Gestão Visual, dezembro de 2015.

LAGO, N., CARVALHO, D., RIBEIRO, L. M. Lean Office. *Revista Fundação*. No. 248/249, 2º trim. 2008.

LEITE, H. R., VIEIRA, G. E. Lean philosophy and its application in the service industry: a review of the current knowledge. *Produção*. Vol. 25, No. 3, Epub. 2015.

LI, M. L., JOHNSON, S. Lean Thinking to mind the gap in healthcare management. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. Vol. 73, No. 11, Epub. 2015.

LIKER, J. K. *O Modelo Toyota*. Bookman Companhia, Ed. 2005.

LIKER, J., CONVIS, G. L. O Modelo Toyota de Liderança Lean: Como conquistar e manter a excelência pelo desenvolvimento de lideranças. Bookman: Porto Alegre/RS. 2013.

LIKER, J. K., HOSEUS, M. Toyota Culture: The heart and soul of the Toyota way. Mc Graw Hill. New York, USA. 2007

LUCERO, A. G. R. Um método para desenvolvimento de medidas de desempenho como apoio à gestão de sistemas de manufatura. UFSC: Florianópolis. Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica. 315p. 2006.

MARCH, S. T., SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. Decision Support Systems. Vol. 15, No. 4, p. 251–266. 1995.

MARTINS, F. E. Diretrizes para o desenvolvimento de dispositivos visuais em linhas de produção enxuta no setor automotivo de Curitiba. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia Mecânica. Curitiba/PR. 2006.

MIGUEL, P. A. C., FLEURY, A., PEREIRA MELLO, C. H., NAKANO, D. N., PINHEIRO DE LIMA, E., TURRIONI, J. B., LEE HE, L., MORABITO, R., MARTINS, R. A., SUOSA, R., GOUVÊA DA COSTA, S. E., PUREZA, V.. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Campus. 2011.

MURALIDHARAN, K. Six Sigma for Organizational Excellence. Springer: India. 2015.

MURATA, K., KATAYAMA, H. A study of the performance evaluation of the visual management case-base: development of an integrated model by quantification theory category III and AHP. International Journal of Production Research. Vol. 51, No. 2, p. 380-394. 2011.

OHNO, T. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press: Portland. 1988.

- PACE, J. H. O Kanban na prática. Qualitymark: Rio de Janeiro. 2003.
- PARRY, G. C., TURNER, C. E. Application of lean visual process management tools. Production Planning and Control. Vol. 17, No. 1, p. 77-86. 2006.
- ROTHER, M., SHOOK, J. Learning to See: Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda. The Lean Enterprise Institute: Cambridge, UK. 2003.
- SAURIN, T. A., WACHS, P., RIGHI, A. W., HENRIQSON, E. The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: A study with grid electricians. Accident Analysis and Prevention. Vol. 68, p. 30-41. 2014.
- SEDDON, J., O'DONOVAN, B., ZOKAEI, K. Rethinking Lean Service. Service Design and Delivery. Part of the series: Service Science: Research and Innovation in Service Economy, p. 41-60. 2011.
- SHEWHART, W. A. Statistical Method from the Viewpoint of Quality. New York. 1939.
- SHINGO, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. Artes Médicas: Porto Alegre. 1996 A.
- SHINGO, S. Sistema de Produção com Estoque-Zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas. Bookman: Porto Alegre. 1996 B.
- SHINGO, S. Sistema de Troca Rápida de Ferramenta: Uma Revolução nos Sistemas Produtivos. Bookman: Porto Alegre. 2000.
- SMALLEY, A. Criando o Sistema Puxado Nivelado. Versão Português 1.0. Lean Institute Brasil: São Paulo. 2005.
- SPEAR, S., BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota production system. Harvard Business Review. No. 77, p. 96-106. 1999.
- SWANK, C. The Lean Service Machine. Harvard Business Review. 2003.
- TAPPING, D., SHUKER, T. Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas. Leopardo Editora: São Paulo. 2010.

TEZEL, A., KOSKELA, L., TZORTZOPOULOS, P., FORMOSO, C. T., ALVES, T. Visual Management in Brazilian Construction Companies: Taxonomy and Guidelines for Implementation. *Journal of Management in Engineering*. Vol. 31, No. 6. 2015.

TEZEL, A., AZIZ, Z., KOSKELA, L. TZORTZOPOULOS, P. Benefits of Visual Management in the Transportation Sector. 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Boston, USA. p. 123-132. 18-24 Jul 2016 A.

TEZEL, A., KOSKELA, L. TZORTZOPOULOS, P. Visual management in production management: a literature synthesis. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 27, No. 6, p. 766-799. 2016 B.

TOMPKINS, J. A., SMITH, J. D. Warehouse management handbook. Tomkins Press: Raleigh, NC. 1998.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza. Editora Campus: Rio de Janeiro/RJ. 1998.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T. & ROOS, Daniel. A máquina que mudou o mundo. 2. ed., Editora Campus: Rio de Janeiro/RJ, 1992.

YONG, R., LUO, H., GUO, D. Visual System Desing for Independent Safety Management in Petrochemical Enterprises. *Education and Management*. Vol. 210, p. 239-246. 2011.