

Utilização De Mapeamento do Fluxo de Valor em uma Clínica Odontológica: Um Estudo de Caso

Use of Value Stream Mapping in a Dental Clinic: A Case Study

Jessica Fassbinder da Silva* - jessi_fas@hotmail.com

Fabiano de Lima Nunes* - fabiano@familianunes.com

Pedro Müller Nunes** - pedro@familianunes.com

*Universidade Feevale - Novo Hamburgo, RS, Brasil

**Instituto Federal Rio-grandense, RS, Brasil

Article History:

Submitted: 2022-05-20 Revised: 2022-06-13 Accepted: 2022-06-29

Resumo: A busca da sociedade por bem-estar, autoestima e qualidade de vida está crescendo, elevando a procura por serviços odontológicos. E essa demanda faz com que surja uma necessidade das empresas se aprimorem para atender e manter a qualidade do atendimento, tornando possível a fidelização e prospecção de novos pacientes. O objetivo dessa pesquisa é analisar os efeitos da aplicação do MFV no processo de protocolo inferior com carga imediata. A metodologia aplicada foi um estudo de caso em uma clínica odontológica do Vale dos Sinos-RS, a partir do mapeamento do estado atual e proposta de estado futuro. Como resultados, observou-se no estado atual da primeira etapa um percentual de TAV de 14,01% e *lead time* de 0,480 dias. E na segunda etapa do processo em um percentual de TAV de 5,35% e *lead time* de 2,76 dias. Na proposta elaborada, seguindo os princípios do *Lean*, para que o processo antes terceirizado possa ser realizado internamente, sugere-se um percentual de TAV de 75,19% e *lead time* de 0,0895 dias na primeira etapa, e na segunda um percentual de TAV de 42,60% e *lead time* de 2,08 dias. Essa proposta requer um investimento de R\$ 9.783,00, que foi analisado com VPL e resultou em R\$ 30.849,08, apresentando também uma TIR de 84%, tornando-o viável.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*; MFV; Serviços Odontológicos.

Abstract: Society's search for well-being, self-esteem and quality of life has been increasing, increasing the demand for dental services. And this demand causes a need for companies to improve to meet and maintain the quality of care, making possible the loyalty and prospection of new patients. The objective of this research is to analyze the effects of the application of the VSM in the process of inferior protocol with immediate load. The methodology applied was a case study in a dentistry clinic of Vale dos Sinos - RS, from the mapping of the current state and proposed future state. As results, it was observed in the current state of the first stage a percentage of VA(Added Value) of 14.01% and lead time of 0.480 days and in the second stage of the process in a percentage of VAD AV of 5.35% and lead time of 2.76 days. In the developed proposal, following the principles of the Lean, so that the previously outsourced process can be carried out internally, it is suggested a percentage of VAD AV of 75.19% and lead time of 0.0895 days in the first step, and in the second one percentage of VAD AV of 42.60% and lead time of 2.08 days. This proposal requires an investment of R\$ 9,783.00, that was analyzed with NPV and resulted in R\$ 30,849.08, also presenting an IRR of 84%, making it viable.

Keywords: *Lean Healthcare*; VSM; Dental Services.

1. Introdução

O mercado odontológico mundial é desbalanceado em relação a quantidade de profissionais nos países. Esse segmento possui cerca de um milhão de dentistas. Destes, aproximadamente 780 mil estão situados nas Américas e na Europa. O Brasil é o país com maior número desses profissionais, com aproximadamente 260 mil dentistas em atuação. Já os Estados Unidos e a Alemanha possuem 135 mil e 65 mil profissionais com essa habilitação, respectivamente, de acordo com a (WDF, 2009). No ano de maio de 2022, o número de cirurgiões dentistas no Brasil, já era de mais de 374.000, um crescimento de aproximadamente 43% em treze anos (CFO, 2022). Enquanto nos Estados Unidos, os dados do ano de 2021 informam mais de 201 mil desses profissionais (incremento de 49%) (ADA, 2022) e na Alemanha eram mais de 98 mil (+50%) (Bzaek, 2022).

Em decorrência da frequente procura da sociedade pelo seu bem-estar, autoestima e qualidade de vida, faz com que seja necessário o desenvolvimento de novas tecnologias. A concorrência no mercado de serviços odontológicos faz com que as empresas prestadoras atendam às expectativas dos seus clientes, pois é o único setor que apresenta superávit na balança comercial. No ano de 2020, ao mercado odontológico, faturou cerca de 165 bilhões de reais (CFO, 2022).

As organizações cada vez mais estão contratando o serviço de planos odontológicos como política de retenção dos colaboradores. No período de setembro de 2020 ao mesmo mês do ano de 2021, a quantidade de beneficiários desses planos cresceu 9,9%, obtendo a maior taxa anual desse segmento, atingindo o número de 28,8 milhões de pessoas. Já em relação ao faturamento, as operadoras de planos odontológicos faturaram aproximadamente R\$ 4,5 bilhões entre janeiro e setembro do ano de 2021. Além do benefício estar entre as cinco principais opções oferecidas pelas empresas, ela contribui para retenção de talentos, a assistência odontológica colabora com a melhoria da qualidade de vida dos funcionários e familiares (ABRH-SP, 2021).

O cenário mostra que para atender as expectativas dos clientes, as estratégias competitivas são essenciais para a implementação de melhorias nos processos, que visam fidelizar e prospectar clientes. Toda e qualquer modificação se torna um desafio por causar resistência dos colaboradores em geral (Alles et al., 2018; Stoffel et al., 2018). Nesse contexto, se tratando de serviços odontológicos, a qualidade, a agilidade e a eficiência no atendimento se

sobressaem. As organizações vêm buscando meios de eliminar desperdícios e assim gerar valor ao cliente. Novos processos devem ser implantados e a redução dos custos, dos tempos de atendimentos dos deslocamentos dos pacientes (Dias et al., 2021).

Mediante esse contexto, esse artigo visa responder a seguinte questão de pesquisa: como a aplicação do mapeamento do fluxo de valor (MFV), em uma clínica odontológica do Vale dos Sinos / RS, impacta no processo de atendimento cirúrgico de protocolo inferior com carga imediata? O objetivo geral é analisar os efeitos da aplicação (MFV) no processo de atendimento cirúrgico protocolo inferior com carga imediata, e seus objetivos específicos são: (a) elaborar o mapa de fluxo de valor atual no processo analisado; (b) identificar as perdas ao longo do fluxo do processo cirúrgico de protocolo inferior e; (c) propor melhorias para o processo, a partir da elaboração de um mapa do estado futuro.

Esse artigo está estruturado em cinco capítulos: (I) essa introdução; (II) a fundamentação teórica acerca dos conceitos de serviços odontológicos; *Lean Thinking*, desperdícios, mapeamento do fluxo de valor (MFV) e *Lean Healthcare*; (III) a metodologia de pesquisa utilizada na condução deste artigo; (IV) o estudo de caso, as análises dos dados coletados e a proposição do mapa futuro e; (V) as considerações finais e sugestões para pesquisas futuras.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Serviços Odontológicos

Os serviços apresentam as características de intangibilidade, inseparabilidade, heterogeneidade e simultaneidade. Esses aspectos consistem em: *intangibilidade*, que significa serviços abstratos; *inseparabilidade*, que se refere ao fato de não poder produzir e estocar; *heterogeneidade*: trata da impossibilidade de manter a qualidade constante dos serviços, pois são produzidos por seres humanos que por natureza, são instáveis. *Simultaneidade* relaciona-se ao fato de que a produção ocorre juntamente com o consumo do serviço (Oliveira, 2020).

São quatro características a simultaneidade: a precibilidade, a intangibilidade e a heterogeneidade. A precibilidade entra no aspecto de inseparabilidade, mas que, para ele está relacionada ao fato do serviço não poder ser estocado. Se não for usado, será perdido para sempre. Os serviços são considerados um desafio que exige posicionamento, relacionamento e experiências que superam expectativas dos clientes. Para que se tenha um bom resultado nessas

experiências, deve ser levada em conta a qualidade dos serviços e como eles são prestados. Essa avaliação inicia-se a cada contato com o cliente, podendo ser uma oportunidade de satisfazer ou não o seu pedido. A variável que distingue a satisfação do cliente com a qualidade do serviço pode ser definida pela comparação da percepção do serviço prestado com as expectativas do serviço desejado (Fitzsimmons e Fitzsimmons, 2014).

Nos serviços odontológicos, estas características devem ser levadas em conta para se atingir o alto grau de satisfação dos clientes, além da concorrência e das inovações do setor, que afetam diretamente as organizações. Também convém mencionar que ao longo dos anos a odontologia brasileira esteve à margem das políticas públicas de saúde. São campanhas para saúde bucal, como Brasil Sorridente, que é um programa do Governo Federal que tem mudado a Atenção da Saúde Bucal no Brasil. Garantindo a promoção, prevenção e recuperação da saúde bucal da população, o Brasil Sorridente, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), dá acesso a gratuito aos tratamentos odontológicos (Brasil, 2018).

2.2 *Lean Thinking*

Com base na ideia de eliminar os desperdícios, o Sistema Toyota de Produção atingiu a mais alta qualidade com o menor custo e tempo possíveis. Este sistema possui dois pilares que o sustentam, o *just-in-time* e *autonomação*. O primeiro consiste em produzir na quantidade necessária no momento necessário, ou seja, tempo certo, sem geração de estoque. Já a *autonomação* são máquinas que trabalham automaticamente e podem parar quando detectar qualquer problema, sem a intervenção humana (Liker, 2020).

O *Lean* é uma filosofia que a partir de seus cinco princípios visa a melhoria do desempenho das organizações (Jones e Womack, 2002; Womack e Jones, 1996, 2015), são eles:

- **Especificar valor:** O valor é determinado pelo cliente final e deve ser explicado para o cliente de forma clara de qual produto ou serviço, e a maneira que este irá suprir suas necessidades (Womack; Jones, 1996)
- **Identificar o fluxo de valor:** Trata-se da identificação das atividades de um processo de um produto ou serviço que agregam (AV) e não agregam valor (NAV) (Ohno, 1988; Stoffel e Nunes, 2018; Womack e Jones, 1996);

- **Fluxo:** Definido o valor pelo cliente é chegada a hora de desenhar o mapa do fluxo de valor, onde todas as ações ou atividades que não geram valor, os desperdícios devem ser eliminados (Womack e Jones, 2015)
- **Puxar:** De forma, que o produto ou serviço deve ser produzido quando solicitado evitando estoques e filas, de maneira que um processo puxe a operação seguinte evitando lotes (Jones e Womack, 2002; Womack e Jones, 1996).
- **Perfeição:** Os quatro passos anteriores aplicados, não significa que chegara a perfeição, mas que o ato de sucessivamente aplica-los mostrará os desperdícios e possibilitando a melhoria (Dennis, 2015).

2.3 Desperdícios

“*Muda*” significa desperdício e está ligado a qualquer atividade que o cliente não está disposto a pagar, devemos considerar que as atividades humanas podem ser divididas de três formas: trabalho de fato, trabalho auxiliar e *muda*. A maioria das ações são compostas de *muda*, existem oito tipos diferentes de desperdícios (Alles et al., 2018; Dennis, 2016; Gallas e Nunes, 2016):

1. **Movimentação:** O desperdício está relacionado ao movimento e aplica-se a ergonomia, projetos ergonômicos mal planejados ou qualquer outro movimento que seja inútil como empilhar, procurar ou pegar ferramentas (Dennis, 2015);
2. **Espera:** Esperas ocorrem quando o funcionário necessita esperar para que uma interrupção da linha seja resolvida, ou ficam esperando matérias primas e até mesmo gargalhos na produção (Liker, 2020);
3. **Transporte:** As perdas por transporte estão associadas ao movimento de materiais que não agregam valor (Antunes et al., 2013);
4. **Correção:** São considerados erros no processamento de informações, baixa qualidade e baixo desempenho na entrega (Bertani, 2012);
5. **Excesso de processamento:** Quer dizer produzir mais do que o cliente deseja (Dennis, 2016);
6. **Estoque:** Perdas por estoque significa a presença excessiva de matéria-prima, material em processo ou de produtos acabados (Antunes et al., 2008);

7. **Excesso de produção:** Produzir muito ou antes no necessário (Bertani, 2012);
8. **Conhecimento sem ligação:** É o tipo de perda encontra-se na falta de comunicação entre fornecedores, funcionários e clientes (Liker, 2020).

2.4 Mapeamento do fluxo de valor (MFV)

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), era uma ferramenta utilizada na Toyota, mas que agora tornou-se uma técnica usada em empresas de vários setores da indústria, serviços e hospitais. O propósito do mapeamento é a implementação (Rother e Shook, 2003). O fluxo de valor é toda a ação agregando ou não valor, necessária, para um produto ou serviço seja entregue. Há o fluxo de valor, que vai da matéria prima até o consumidor, e o de projeto de produto, que vai da concepção até o lançamento (Ohno, 1988; Shingo e Dillon, 1989; Womack e Jones, 1996). Contudo do ponto de vista do fluxo de valor deve se considerar o quadro mais amplo, melhorando o todo, não só as partes. No desenvolvimento de um MFV a coleta de informações no ambiente é crucial para que ele seja eficaz, e da visão dos envolvidos diariamente nos processos e nas operações, de modo a visualizar o processo “como ele é” e não “como achamos que é” (Graban, 2013). O mapeamento do fluxo de valor (MFV) é uma ferramenta que facilita enxergar e entender o fluxo de materiais e informações dentro do processo. Para desenvolver um mapa do fluxo de valor é preciso desenhar o caminho da produção, desde o consumidor até o fornecedor, em que contém o fluxo de materiais e informações. Os ícones e símbolos para mapear os estados atual e futuro são de três categorias: fluxo de materiais, fluxo de informações e ícones gerais. A seguir o Figura 1, apresenta os símbolos utilizados no mapeamento de fluxo de valor .com cada símbolo e sua aplicação (Rother e Shook, 2003).

Um dos objetivos é de criar um mapa do fluxo de valor é identificar as ações necessárias como anteriormente dito, elas podem ser divididas em três categorias: as que criam valor ou tempo que agregam valor (TAV), e são percebidos pelo cliente; as que não criam valor ou tempo que não agrega valor (TNAV), e as que não criam valor ou tempo que não agrega valor, mas é necessário (TNAV-N), e não são percebidos pelos clientes considerados (desperdícios). O *Lead Time* (L/T) é o tempo que uma peça ou um fluxo de valor leva para chegar ao fim do processo. O modo de usar essa ferramenta consiste em inicialmente desenhar o estado atual o primeiro passo é selecionar uma família de produtos, depois o desenho do estado futuro e o plano de trabalho e implementação (Dennis, 2015; Womack e Jones, 1996) (Figura 2).

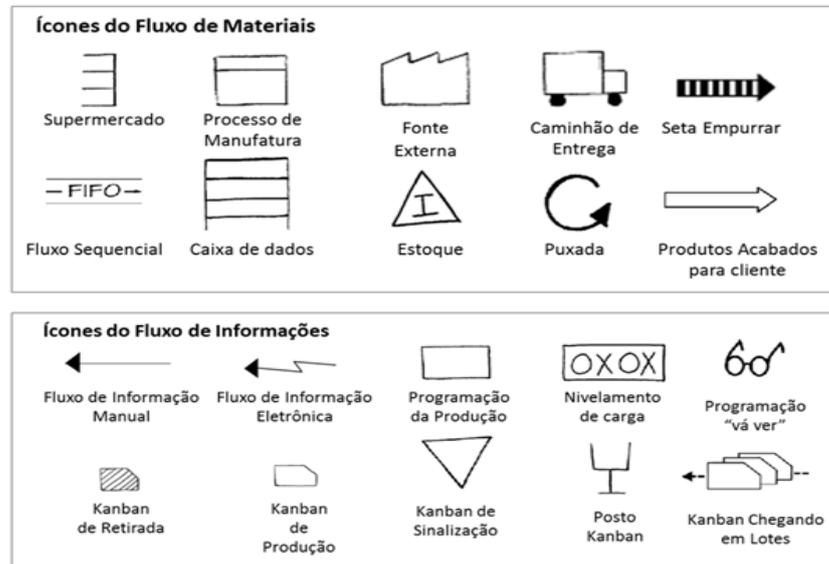


Figura 1 - Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor
Fonte: Rother e Shook (2003)

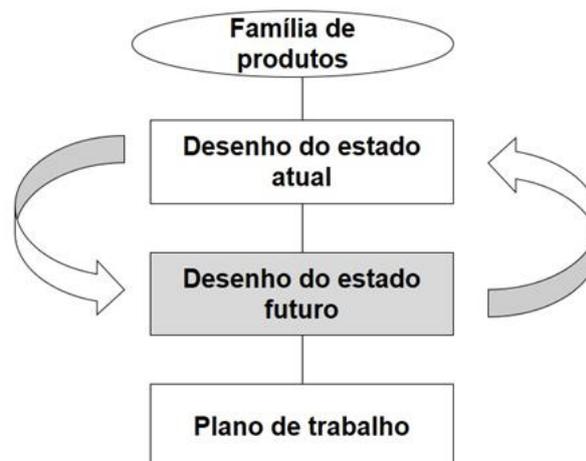


Figura 2 – Etapas do MFV
Fonte: Rother e Shook (2003)

As etapas para desenhar o MFV são:

- Definir uma família de produtos: seria escolher uma cadeia de produtos que devem ter processamentos semelhantes;
- Desenhar o estado atual: coletar informações diretamente no setor e desenhar os fluxos de informação e materiais;
- Desenho do estado futuro: utilizando os recursos e baseando nos princípios *Lean*, elaborar um estado ideal;

- d) Implementação do plano de trabalho: descrever como e quando se planeja chegar ao estado futuro (Rother e Shook, 2003).

A Figura 3 apresenta um exemplo de um MFV, contendo TAV, TNAV, TNAV-N e LT (Almeida et al., 2016), realizado em um processo de endodontia.

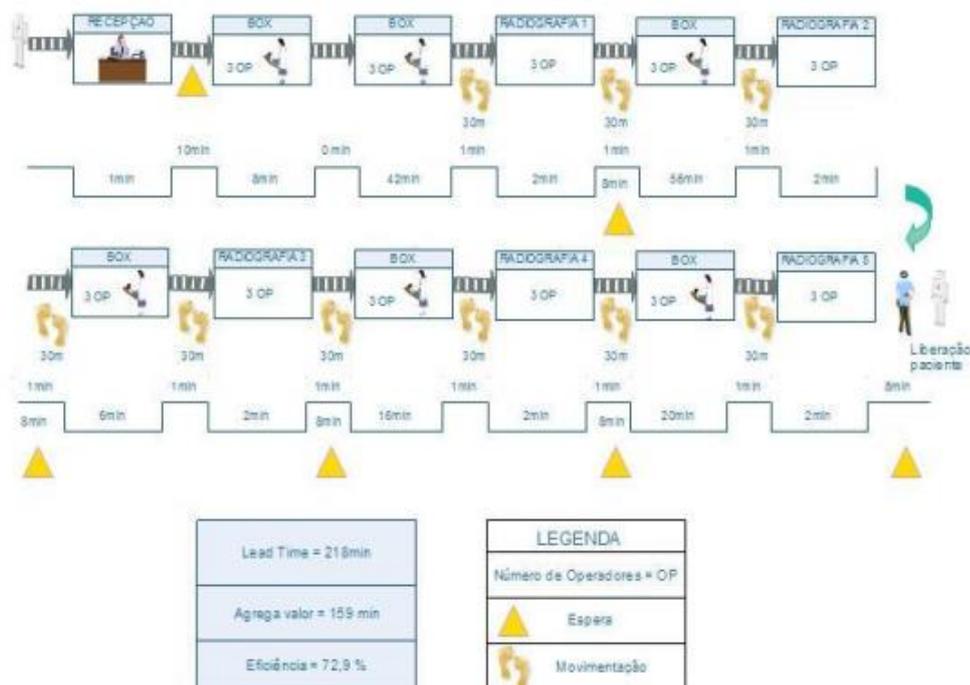


Figura 3 - Exemplo de MFV do estado atual do processo
Fonte: Almeida et al. (2016)

2.5 Lean na Saúde – Healthcare

O *Lean Healthcare* teve sua primeira aplicação em ambiente hospitalar, mas *Healthcare* significa saúde, podendo ser desenvolvido em qualquer área da saúde. A mentalidade enxuta tem crescido na gestão de empresas depois de ser aplicada na manufatura tem se expandido para outras áreas, tais como, prestadoras de serviços. O conceito de *Lean* ganha força para alcançar um processo perfeito e sua disseminação de atuação lançada para outras áreas. Como mostra a evolução do *Lean*, na Figura 4 (Laursen et al., 2003). Com o passar dos anos, o número de pesquisas nesse tema está em crescimento no Brasil (Souza et al., 2017)

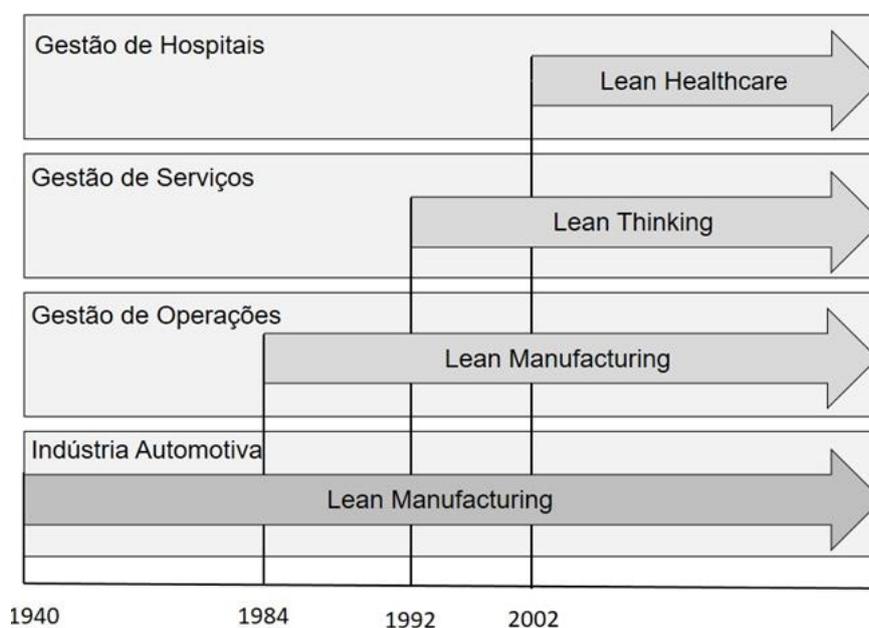


Figura 4 - Evolução do *Lean*
Fonte: adaptado de Laursen *et al.* (2003).

3. Metodologia

A metodologia utilizada na condução dessa pesquisa, é de natureza aplicada, objetivo descritivo e abordagem qualitativa. Como procedimentos técnicos, utilizou-se as pesquisas bibliográficas e documentais, bem como um estudo de caso (Prodanov *et al.*, 2013). O método de trabalho aplicado, seguiu as seguintes etapas apresentadas pela Figura 5.

Foi realizado o mapeamento do estado atual do processo do protocolo inferior com carga imediata (PICI), já elaborando um possível estado futuro para o processo. E para o mapeamento do fluxo de valor as etapas foram analisadas: recepção, raio-X, avaliação, negociação, pré-cirúrgico, sedação, cirurgia, consultas de provas e a entrega do PICI.



Figura 5 - Método de trabalho
Fonte: Autores (2022)

4. Estudo de caso

O objeto de estudo dessa pesquisa, foi uma prestadora de serviços odontológicos, considerada uma das maiores redes de implantes dentários do Brasil. Sua sede fica localizada no Paraná e iniciou seus trabalhos no ano de 2004. Possui unidades espalhadas em todo o território nacional. Oferta todos os tipos de atendimentos odontológicos: atendimentos clínicos, protéticos, implantes, aparelhos ortodônticos e tratamentos estéticos. Atendendo assim a todo tipo de público. A unidade escolhida é a Clínica do Vale dos Sinos - RS, que iniciou suas atividades em setembro 2017. O foco da clínica são implantes dentários. O implante dentário é um pino de titânio que se integra totalmente ao osso, o processo é conhecido como óssea integração. Um dos diferenciais é o protocolo inferior com carga imediata (PICI), como o próprio nome já diz, são realizados de quatro a seis implantes inferiores para a confecção de uma prótese fixa com todos os elementos dentários, o tempo estimado para que o cliente saia com os dentes é em torno de dez dias, mas não é o que acontece no momento. Dando continuidade ao trabalho, segue a coleta de dados e processo atual da empresa estudada.

Para a coleta dos dados foi realizado o mapeamento do fluxo de valor atual, do processo PICI, em uma clínica odontológica situada no Vale dos Sinos. Com a finalidade de visualizar o

fluxo de informações e para conhecer o processo realizado na clínica. Segundo dados coletados na empresa estudada através de relatórios de avaliações e produções, cerca de 1.614 avaliações realizadas nos últimos seis meses, 362 pacientes em tratamento e 10 pacientes finalizados. Os que realizaram procedimentos cirúrgicos dentro desses 362, foram um total de 172, mas que realizaram o PICI foram 62 pacientes. O número de PICI realizados na clínica representa 17,12% de todos os procedimentos, com isso é possível reconhecer que esse processo tem muita influência no contexto geral da clínica. Para entender melhor o processo desde a chegada do cliente até a entrega do protocolo inferior de carga imediata, elaborou-se (autores) um fluxograma para apresentar o macrofluxo desse processo (Figura 6).

O processo ocorre da seguinte maneira: assim que o cliente chega na clínica, ele passa pela recepção onde pergunta-se ele possui algum procedimento agendado. Então, se ele está agendado, encaminha-se o mesmo para o atendimento com o especialista. Se não está agendado, pergunta-se é uma consulta de urgência. Se for, procede-se uma ficha de atendimento e encaminha-se para o especialista que estiver liberado no momento, caso não seja urgência e ele queira realizar uma avaliação faz a ficha de atendimento e encaminha para o raio - x, ou então agenda-se. Após o raio - x, o cliente espera para avaliação com o profissional e depois passa para o comercial onde é realizada a negociação, se ele fechar o contrato passa para o planejamento e pré-cirúrgico, caso isso não ocorra o cliente sai da organização. No dia da cirurgia o paciente chega na recepção e se identifica, aguarda ser chamado e assim que for passado para a sala do pré-cirúrgico fica em torno de uma hora até que o efeito da sedação comece.

Os procedimentos seguintes são a cirurgia, as consultas de provas e a entrega do protocolo. Para a realização do mapa do estado atual foram efetuadas análises dos processos, pois na área de serviço, os tempos não são iguais. Com base nas análises realizadas no processo de atendimento cirúrgico PICI, desde a entrada do paciente para a sala do pré-cirúrgico até a entrega do serviço desejado, pode se notar a demora em algumas etapas. Esse processo é dividido em duas etapas a primeira de venda, inicia quando o cliente chega para a avaliação e a segunda quando ele retorna a clínica para a realização do procedimento cirúrgico. O mapa do estado atual da empresa, que foi dividido em duas etapas como mostra as Figuras 7 e 8. A Figura 7, representa o processo de venda, se o cliente assinar o contrato segue para o processo cirúrgico PICI representado pela Figura 8.



Figura 6 - Macrofluxo do protocolo PICI
 Fonte: Autores (2022)

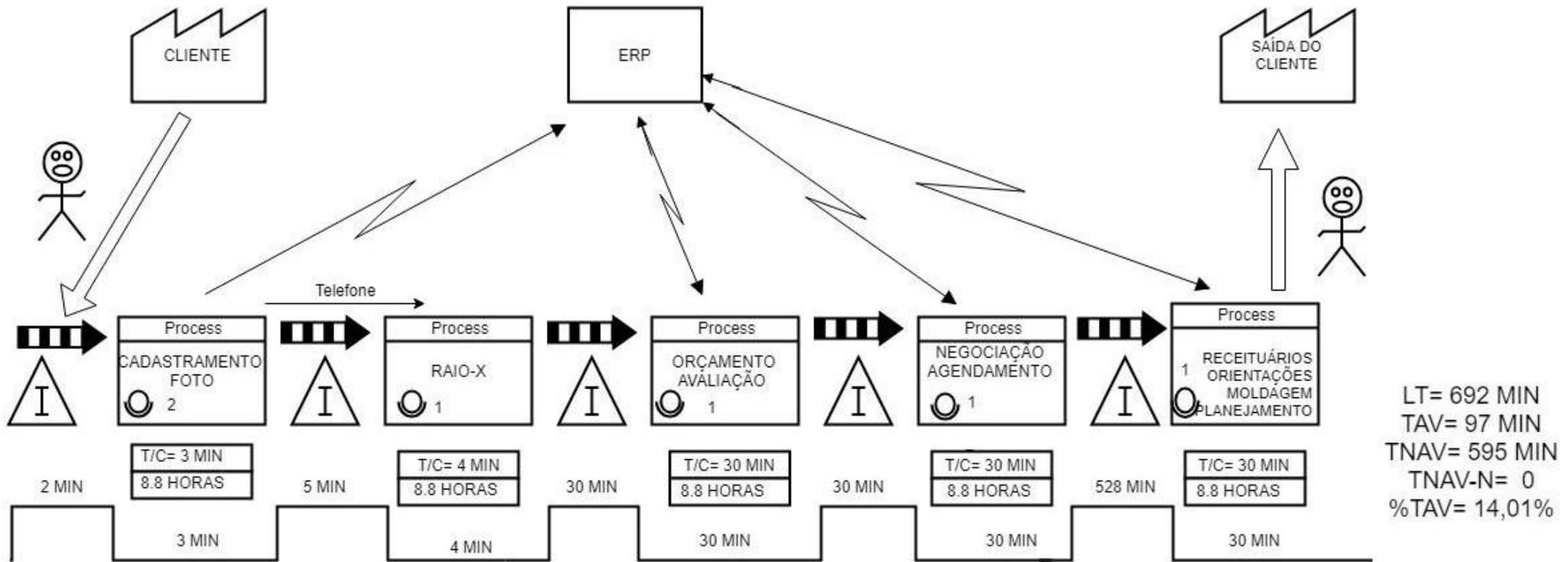


Figura 7 – O mapa do estado atual da primeira etapa - venda
 Fonte: Autores (2022)

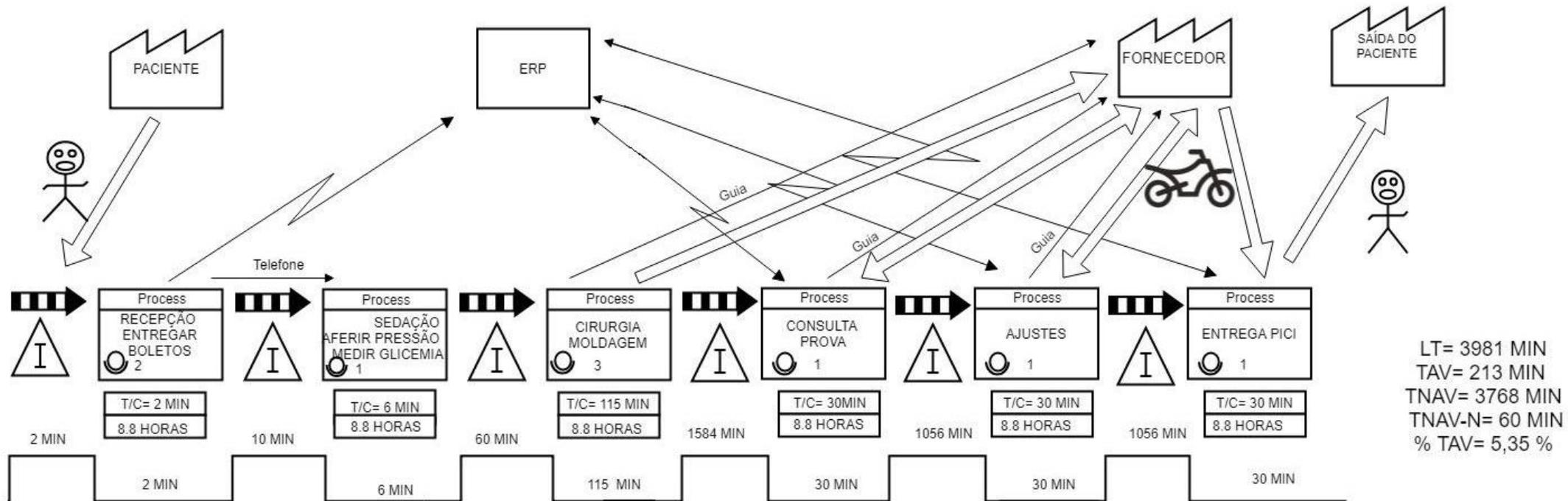


Figura 8 – O mapa do estado atual da segunda etapa – procedimento cirúrgico
 Fonte: Autores (2022)

Na primeira etapa do processo o cliente chega na organização aguarda para falar com uma das recepcionistas, após isso é realizado o cadastramento e em seguida uma foto para arquivar junto ao cadastro. Enquanto o cliente aguarda ser chamado para o raio-X, as recepcionistas ligam para o ramal das técnicas, onde uma se desloca para o atendimento.

Após o raio-X o cliente aguarda em uma outra recepção até que o dentista chama o para a avaliação e orçamento. Após o mesmo volta para essa recepção e aguarda ser chamado para a negociação, caso o cliente feche o contrato será agendado a consulta de pré-cirúrgico e planejamento, normalmente agendado para o outro dia, onde se realiza a moldagem inicial, orientações e dado os receituários.

O cliente chega na organização no dia agendado para o procedimento cirúrgico, aguarda e passa com uma das recepcionistas em que são entregues os boletos de cobrança e aguarda até que seja chamado. Enquanto isso a recepcionista liga para o ramal da técnica avisando que o paciente chegou. A técnica passa o paciente para a sala de pré-cirúrgico, onde é realizado, exames como: aferir a pressão, medição de glicemia, e a sedação consciente do paciente, nessa etapa ele fica uma hora até que a sedação faça o efeito desejado. Após isso passa para o bloco cirúrgico, onde são realizados os procedimentos PICI mais a moldagem para o mesmo. A parte protética é realizada por terceiros. Com isso, precisa-se fazer guias para mandar junto com o trabalho, até que se entregue o PICI ao paciente, é realizada uma consulta após dois dias para a prova inicial, depois de mais dois dias para a outra prova e ajustes e após três dias a entrega do PICI.

4.1 Análise do processo atual

Durante o processo atual, na primeira etapa do processo – venda, ocorrem desperdícios por espera. Observa-se que os maiores tempos de esperas ocorrem quando, o cliente está aguardando ser chamado para a avaliação e orçamento e após a avaliação, enquanto aguarda a negociação, além de ter que vir em um outro dia para a consulta com o especialista para o planejamento e pré-cirúrgico. Isso na primeira etapa do processo que se trata de venda e prospecção de novos clientes, impactando diretamente, pois algumas pessoas desistem por causa dessa demora. Isso ocorre porque o especialista explica o procedimento de forma detalhada do que será feito, o mesmo ocorre na negociação, se explica e encontra a melhor forma para que o cliente saia satisfeito e com o contrato assinado.

O *lead time* L/T , que significa o tempo de atravessamento. O tempo que agregam valor (TAV), é o que o cliente percebe. E o tempo que não agrega valor (TNAV), é o tempo que afeta

o cliente, mas ele não percebe como valor (Alles et al., 2018; Ohno, 1988; Shingo, 1989; Stoffel et al., 2018; Womack e Jones, 1996).

O *L/T* da etapa do processo de venda foi de 692 minutos ou 0,480 dias considerando que o dia tem 528 minutos úteis, TAV de 97 minutos, e TNAV de 595 minutos, chegando ao percentual de 14,01 % de TAV.

E a segunda etapa que trata da prestação do serviço, relacionado ao procedimento cirúrgico. São encontrados desperdícios por transporte, para que um PICI seja entregue, no mínimo se faz necessário seis corridas que o moto boy realiza. E espera por lote de 3.696 minutos, nesse processo, essas ocorrem pois é encaminhado os trabalhos para laboratórios terceirizado apenas uma vez ao dia, aguardando um número maior de trabalhos para serem enviados.

Na segunda etapa *L/T* foi de 3.981 minutos ou 2,76 dias e TAV 213 minutos ou 5,35% e o TNAV 3.768 minutos. Verificou-se que nessa etapa do processo mais da metade do tempo de *lead time* 3981 minutos representa TNAV, de espera e transporte que chegou a 3.696 minutos. Esses tempos impactam na entrega do serviço desejado, pois uma vez que o paciente não percebe como algo que agregue valor. Possibilitando-se a identificação de melhorias, com o objetivo de reduzir os tempos de entregas e que podem ser aplicadas no decorrer do processo. Seguem as propostas de melhorias.

4.2 Proposta de Melhorias

Com base no cenário atual, foram propostas melhorias a partir de novos mapeamentos de fluxo de valor. No processo atual da primeira etapa a de vendas, ocorre esperas, entre o raio-X e a avaliação, a avaliação e a negociação e o agendamento para o pré-cirúrgico e planejamento, chegando a 588 minutos. Conforme os princípios do *Lean*, o pensamento enxuto, que na ótica do consumidor é não desperdiçar o tempo e oferecer o que ele percebe de valor (Womack e Jones, 2015). Para que o processo seja *Lean* se faz necessário que ocorra no tempo e na ordem correta (Graban, 2013). Os mapas desenvolvidos são apresentados nas Figuras 9 e 10.

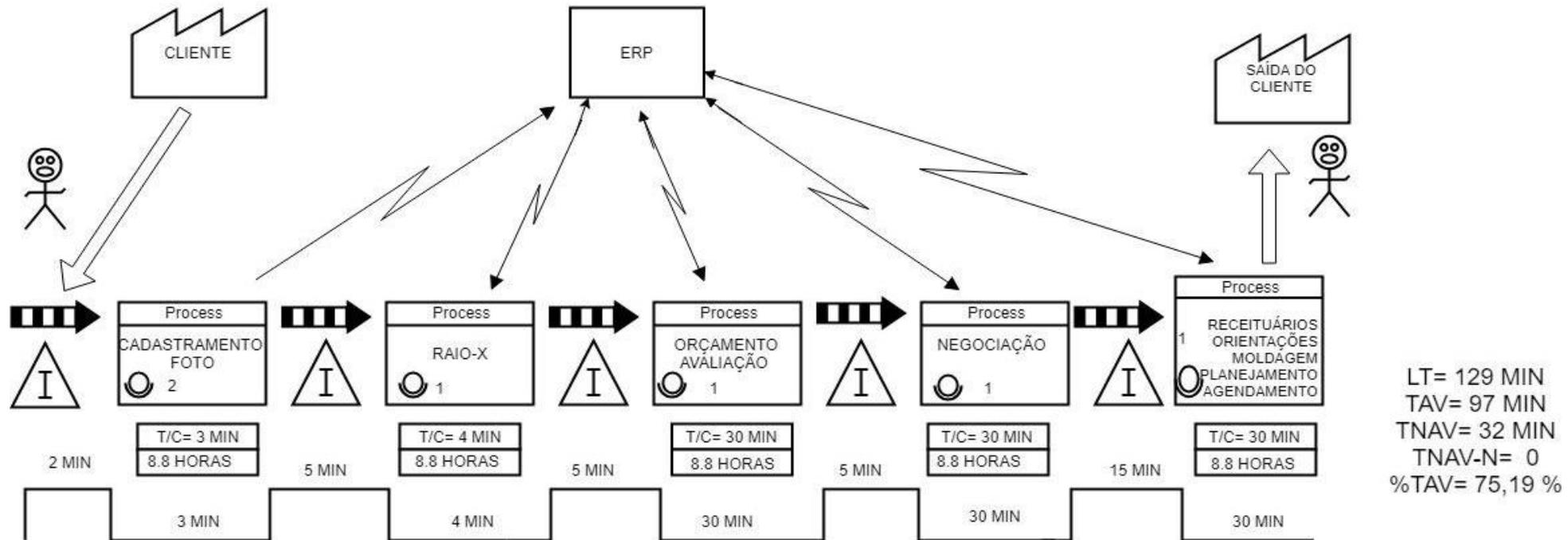


Figura 9 – O mapa do estado futuro primeira etapa- venda
 Fonte: Autores (2022)

Como mostra a Figura 9, a primeira etapa do processo - venda propôs alterar o tempo agendado, aumentando o horário de 15 minutos para 30 minutos, o que por vezes utilizava-se, outra sugestão na parte de negociação propôs contratar mais um funcionário para o setor. O tempo que agrega valor nos processos aumentaram de 14,01% para 75,19%. E o *lead time* 692 minutos para 129 minutos. Dessa forma, serão reduzidos o tempo de espera dos clientes.

Para a segunda etapa do processo a de prestação do serviço, a partir da MFV atual, visualizou-se que a metade do processo ocorre fora da organização ocasionando perdas e problemas, por transporte e esperas por lotes. O desperdício no transporte, ocorre quando grandes lotes precisam ser movidos de um lugar para outro (Dennis, 2016; Liker, 2020)

Nota-se que o transporte em qualquer organização se faz necessário, pois materiais precisam ser movidos dentro da empresa, mas a todo modo essas perdas devem ser minimizadas (Dennis, 2015). Dessa maneira as melhorias propostas nessa etapa, serão colocar o processo antes terceirizado para dentro da organização. Possibilitando a redução dos tempos de *lead time* da segunda etapa do processo que antes era de 3.981 minutos para 3.007 minutos e o tempo que agrega valor de 5,35% para 42,60%. Isso é representado pela Figura 10.

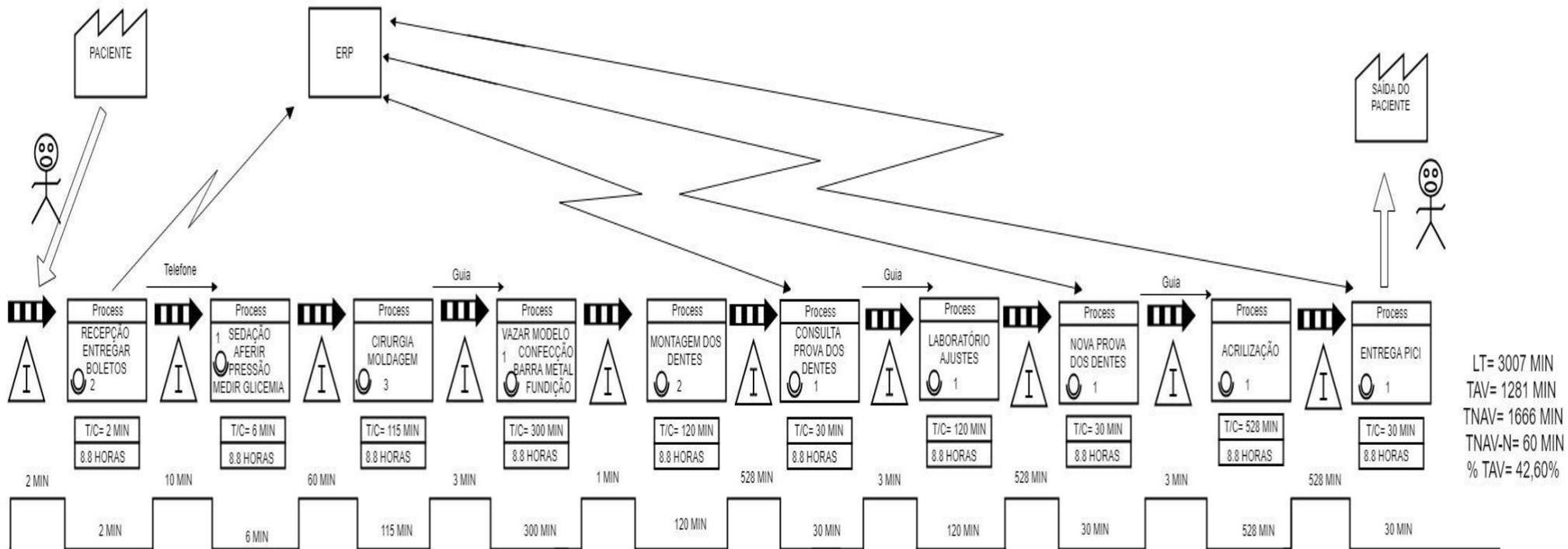


Figura 10 – O mapa do estado futuro segunda etapa - procedimento cirúrgico
 Fonte: Autores (2022)

Na Figura 10, a segunda etapa propõe, realizar o processo internamente o que antes era realizado por terceiros, na parte protética ou de laboratório. Com isso, é possível reduzir o tempo de entrega do protocolo. Pois, além de contar com o tempo da operação e do transporte realizando no processo atual, leva-se em conta o custo dele. Além disso, se deve levar em conta é que para o transporte deve-se aguardar acumular alguns trabalhos (espera de lote) para então serem enviados ao fornecedor. Com a proposta de melhoria, esse tempo e custos serão reduzidos, otimizando o processo. Para a realização do processo internamente, foi visto que o espaço para a instalação do laboratório já existe, e algumas instrumentais e moveis também, notou-se, que faz se necessário para o início dos trabalhos na clínica, consiste em um profissional e um forno e uma centrífuga. Para que a proposta de melhoria aconteça faz se necessário quantificar o investimento (Figura 11).

Quadro de investimento				
Item	Especificação	Quantidade	R\$ Unitário	R\$ Total
1	Forno	1	R\$ 9.119,00	R\$ 9.119,00
2	Centrifuga	1	R\$ 664,00	R\$ 664,00
			Total	R\$ 9.783,00

Figura 11- Investimento
Fonte: Autores (2022)

Conforme a Figura 11, o investimento inicial para a realização da proposta de melhoria da segunda etapa é necessário o maquinário que ainda não tem no laboratório, como o forno e a centrífuga. Estes são essenciais para a confecção dos PICI, na parte de fundição da barra metálica. Os custos são descritos na Figura 12.

Custos		
Item	Custos atuais/mês	Valor/R\$
1	Moto boy	R\$ 2.700,00
2	Laboratório tercerizado	R\$ 6.000,00
	Total:	R\$ 8.700,00
	Custos futuro/mês	
3	Técnico em prótese dentária	R\$ 2.500,00
4	Materiais de consumo	R\$ 885,00
	Total:	R\$ 3.385,00
	Economia/mês	R\$ 5.315,00

Figura 12 – Custos
Fonte: Autores (2022)

A Figura 13, estão os custos atuais do processo, que inclui o moto boy e o laboratório terceirizado e os custos futuros, com um técnico em prótese dentária e materiais de consumo. E a economia no mês. As receitas foram projetadas com base nos dados já obtidos, com uma previsão de que serão realizados dez protocolos por mês. A Figura 13 apresenta as receitas.

Receitas		
Item	Receitas/mês	Valor/R\$
1	Projeção de PICI	R\$ 120.000,00
2	Economia/mês	R\$ 5.315,00
	Total:	R\$ 125.315,00
3	TMA	6,750%
4	Retorno	R\$ 8.458,76

Figura 13 – Receitas
Fonte: Autores (2022)

A Figura 14 mostra as receitas que contém uma projeção de PICI realizados no mês e a economia feita com a troca proposta, de realizar o processo internamente. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) utilizada pela empresa para projetos é de 0,675% ao mês. Seguindo na Figura 14, o fluxo de caixa mensal.

MÊS	FLUXO DE CAIXA
0	-R\$ 9.783,00
1	R\$ 8.458,76
2	R\$ 8.458,76
3	R\$ 8.458,76
4	R\$ 8.458,76
5	R\$ 8.458,76
6	R\$ 8.458,76

Figura 154- Fluxo de caixa
Fonte: Autores (2022)

Na Figura 14, apresenta-se um fluxo de caixa de seis meses, o investimento na data 0 de R\$ 9.783,00 e os retornos mensais de R\$ 8.458,76. Para a análise do projeto, foram

calculados o VPL, TIR, IL, VPF, para verificar a viabilidade da proposta de melhorias (Bordeaux-Rego, 2015) (Figura 15).

Métodos	Valores
Payback	Retorno no segundo mês
VPL	R\$ 30.849,08
TIR	84%
IL	3,15%
VFL	R\$ 310.033,25
VUL	R\$ 8.458,76

Figura 165– Métodos de análise da viabilidade
Fonte: Autores (2022)

O *payback*, que significa o período de retorno do investimento, que se deu no segundo mês. Já o Valor Presente Líquido (VPL), que define o valor do projeto de investimento na data zero. Mas para esse cálculo precisa-se definir a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), por se tratar de compras de materiais de consumo e de maquinários, A TMA nesse caso informada pela empresa, foi de 0,675% a.m. e o período usado para esse cálculo foi de doze meses, ou um ano. O VPL ficou de R\$ 30.849,08. O VPL desse projeto é positivo, tornando-o viável.

De acordo com os valores obtidos pode-se calcular a Taxa Interna de Retorno TIR, que essa nos mostra em torno de TIR= 84%, o que representa um valor acima da TMA 0,675% mostrando-se viável. A verificação de que se o projeto é viável ou não se dá a partir do cálculo do Índice de Lucratividade (IL), que é medido por meio da relação entre o valor presente líquido (VPL) e investimento. O critério que define se o projeto deve ou não ser aceito consiste em analisar o IL (Bordeaux-Rego, 2015);

$IL > 1$ - aceitar o projeto.

$IL \leq 1$ - não aceitar o projeto.

Como mostra a Figura 16, o valor $IL = 3,15\%$, indica o aceite do projeto. O Valor Futuro Líquido (VFL) é o método de calcular se o projeto de ser aceito, ele é definido pelo valor monetário na data terminal do fluxo de caixa. Caso as estimativas futuras de um projeto for

VFL > 0 o capital investido será recuperado. Nesse projeto ele apresentou VFL=R\$ 310.033,25 que pressupõe que é lucrativo. Já o Valor Uniforme Líquido (VUL) é o método VFL com um fluxo de caixa de n capitais iguais a partir da data zero. Que para esse projeto apresentou um VUL= R\$ 8.458,76. Para a viabilidade do projeto precisa-se fazer uma análise de sensibilidade, por se tratar estimativas futuras provocadas por variações relevantes ao investimento. O cálculo mostra o quanto mudará o VPL, com essa análise podendo até mesmo reverter a decisão de investir (Bordeaux-Rego, 2015; Sperb et al., 2018).

$$\text{VPL} = 30.849,08 - 10\% = \text{R\$ } 27.764,17$$

5. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da aplicação do MFV no processo PICI. Com a aplicação de conceitos vistos neste projeto, foi possível identificar pontos a serem melhorados e propor melhorias nos processos através das teorias apresentadas neste estudo.

Os resultados encontrados a partir dos mapeamentos do fluxo de valor do processo atual, na primeira etapa do processo apresentou-se um percentual de TAV de 14,01% e *lead time* de 0,480 dias e na segunda etapa do processo em um percentual de TAV de 5,35% e *lead time* de 2,76 dias. Nos mapas propostos, e seguindo os princípios do *Lean*, sugere-se um percentual de TAV de 75,19% na primeira etapa, e na segunda um percentual de TAV de 42,60%. Dessa forma, conclui-se que a partir das análises realizadas, nos processos, ocorrem alguns desperdícios que podem ser alterados alguns de forma imediata, com uma simples adaptação nas agendas. E no segundo processo notou-se a necessidade de um investimento. Esse para que o processo antes terceirizado, possa-se ser realizado internamente. As melhorias propostas enquadram-se na redução da entrega dos serviços e na agregação de valor percebido pelo paciente.

Analisando o projeto e trazendo os resultados, o retorno do investimento ocorreu no segundo mês, e o VPL= R\$ 30.849,08 revelando-se positivo, além da TIR= 84% sendo maior que a TMA= 0,675% tornam-se viável. Já o IL= 3,15% representam que a taxa é maior que 1% devendo ser aceito o projeto. Nesse projeto ele apresentou VFL= R\$ 310.033,25 que pressupõe que é lucrativo, sendo assim o VUL= R\$ 8.458,76. Tornando-se assim, com a análise da sensibilidade o VPL com menos 10% o ficou em R\$ 27.764,17 mostrando-se que mesmo assim é viável e lucrativo.

Recomenda-se para pesquisas futuras após a implantação destas propostas, uma análise dos resultados, bem como a satisfação dos pacientes em relação as mudanças. Também se sugere a aplicação e análises dos mapeamentos do fluxo de valor aos demais processos do objeto de estudo, bem como em outras clínicas similares e de outras especialidades, com o intuito de difundir a utilização do Lean Healthcare no Brasil.

Referências

- ABRH-SP. (2021). Principais benefícios e práticas de gestão de pessoas das empresas paulistas. *Associação Brasileira de Recursos Humanos/SP*.
- ADA. (2022). *The Dentist Workforce – Key Facts. 2022*. American Dental Association. https://www.ada.org/-/media/project/ada-organization/ada/ada-org/files/resources/research/hpi/hpigraphic_0221_1.pdf?rev=1829a4f788c14974a1ac89ff1e288c0f&hash=A27C6AD199EB6FCAB15DB069BAF0CC85.
- Alles, D., Nunes, F. L., & Sordi, J. (2018). Análise do processo produtivo de alimentos em um restaurante a partir das perdas do Sistema Toyota de Produção. *Journal of Lean Systems*, 3(3), 47–63.
- Almeida, K. R., Burin, J. M., Volan, T., Sychocki, T., & Balsanello, J. P. (2016). Estudo de caso: Aplicação do Lean Healthcare em um centro de especialidades odontológicas. *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 19. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_324_29236.pdf
- Antunes, J., Alvarez, R., Klippel, M., Bortolotto, P., & Pellegrin, I. de. (2008). *Sistemas de Produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta*. Bookman.
- Antunes, J., Klippel, A. F., Seidel, A., & Klippel, M. (2013). *Uma revolução na Produtividade: a gestão lucrativa dos postos de trabalho*. Bookman.
- Bertani, T. M. (2012). Lean Healthcare: Recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares. In *Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo*. USP.
- Bordeaux-Rego, R. (2015). Viabilidade econômico-financeira de projetos. In *Editora FGV*.
- Brasil, M. da S. (2018). *Brasil Sorridente*. http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_brasil_sorridente.php
- Bzaek. (2022). *Daten und Zahlen 2022*. https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/df22/Daten_Fakten_2022.pdf
- CFO, C. F. de O. (2022). *Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas*. <https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-entidades-e-profissionais-ativos/>. Acesso
- Dennis, P. (2015). *Lean production simplified: a plain-language guide to the World's most powerful production system* (3rd ed.). CRC Press.
- Dennis, P. (2016). *Andy & me and the hospital: further adventures on the Lean Journey*. CRC Press.
- Dias, K. É., Machado Sivanilza, Bueno, R. C., Santos, F. de A., & Kawamoto Júnior, L. T. (2021). Processos sustentáveis de gestão para clínicas e consultórios odontológicos. *Scientia Vitae*, 11(33), 66–86.
- Fitzsimmons, J. A., & Fitzsimmons, M. J. (2014). *Administração de serviços: Operações, estratégia e tecnologia da informação*. (7th. ed). AMGH.
- Gallas, C. A., & Nunes, F. N. (2016). Wastes reduction from a proposed layout change in service provider: A case study. *Espacios*, 37(11).
- Graban, M. (2013). *Hospitals Lean*. Bookman Editora.
- Jones, D., & Womack, J. (2002). *Seeing the Whole: mapping the extended value stream*. The Lean Enterprise Institute.
- Laursen, M. L., Gertsen, F., & Johansen, J. (2003). Applying lean thinking in hospitals-exploring implementation difficulties. *3rd International Conference on the Management of Healthcare and Medical Technology*, 7-9 September. www.hctm.net/publications/publications.html

- Liker, J. K. (2020). *The Toyota Way (2nd Edition): 14 Management Principles From the World's Greatest Manufacturer*. In *McGraw-Hill*.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Oliveira, J. O. (org). (2020). *Gestão da qualidade: tópicos avançados*. Cengage Learning.
- Prodanov, C. C., Freitas, E. C. De, Provdanov, C. C., Freitas, E. C. De, Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. De. (2013). Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. In N. Hamburgo (Ed.), *Editora Feevale* (2nd ed.). Editora Feevale.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rother, M., & Shook, J. (2003). Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda. In *Lean Instituto Brasil*. Lean Enterprise Institute.
- Shingo, S. (1989). Mechanics of the Toyota Production System: Improving Operations. In *A Study of the Toyota Production System* (pp. 143–145).
- Shingo, S., & Dillon, A. P. (1989). *A study of the Toyota production system: From an Industrial Engineering Viewpoint*. CRC Press, 1989. CRC Press.
- Souza, T., Nunes, F., & Vaccaro, G. (2017). Lean Healthcare - O seu hospital está preparado para a melhoria de processos? *Revista Portuguesa de Gestão & Saúde, Edição nº 22*, 38–41.
- Sperb, I. de M., Nunes, F. L., & Piran, F. S. (2018). Utilização de soldagem orbital em manutenção: um estudo de caso. *Latin American Journal of Business Management*, 9(1), 203–230.
- Stoffel, H. L., & Nunes, F. D. L. (2018). *Aplicação do pensamento enxuto no ciclo de pedido para melhorar o nível de serviço prestado aos clientes: um estudo de caso em uma empresa da indústria calçadista. Application of lean thinking in the order cycle to improve the level service provided to c.* 3(February), 48–75.
- Stoffel, H. L., Nunes, F. D. L., & Piran, F. S. (2018). Aplicação do pensamento enxuto no ciclo de pedido para melhorar o nível de serviço prestado aos clientes: um estudo de caso em uma empresa da indústria calçadista. *Journal of Lean Systems*, 3, 48–75.
- WDF. (2009). *The Oral Health Atlas*. https://issuu.com/myriadeditions/docs/flipbook_oral_health
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your organisation*. Simon and Shuster.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2015). *Lean solutions: how companies and customers can create value and wealth together*. Simon and Schuster, 2015.