

JABUR BRAZOLIN ALVES MANSUR

**Estudo do processo de vendas de máquinas usadas de uma indústria de
equipamentos pesados: da recompra à revenda.**

Jabur Brazolin Alves Mansur

**Estudo do processo de vendas de máquinas usadas de uma indústria de
equipamentos pesados: da recompra à revenda.**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Mecânica.

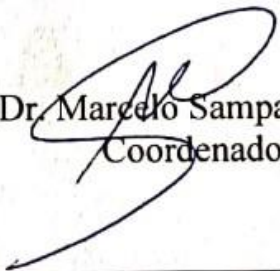
Orientador: Prof. Dr. Manoel Cleber de Sampaio Alves.

M289e	Mansur, Jabur Brazolin Alves Estudo do processo de vendas de máquinas usadas de uma indústria de equipamentos pesados: da recompra à revenda / Jabur Brazolin Alves Mansur – Guaratinguetá, 2019. 66 f : il. Bibliografia: f. 63-66 Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2019. Orientador: Prof. Dr. Manoel Cléber de Sampaio Alves 1. Máquinas - Indústria. 2. Equipamento industrial. 3. Previsão comercial. I. Título. CDU 62-1/-9
-------	--

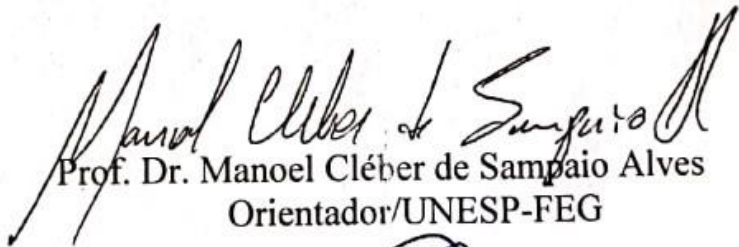
JABUR BRAZOLIN ALVES MANSUR

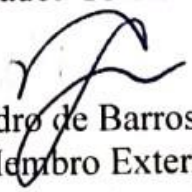
**ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM ENGENHARIA MECÂNICA"**

**APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**


Prof. Dr. Marcelo Sampaio Martins
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Manoel Cléber de Sampaio Alves
Orientador/UNESP-FEG


Eng. Pedro de Barros Gaspar
Membro Externo


Eng. Francisco Carlos Benedito Mollica Marotta
Membro Externo

Dezembro/2019

DADOS CURRICULARES

JABUR BRAZOLIN ALVES MANSUR

NASCIMENTO	21.08.1995 – Sorocaba / SP
FILIAÇÃO	Jabur Alves Mansur Graziela Brazolin Alves Mansur
2015/2019	Engenheiro Mecânico (Graduação em Engenharia Mecânica) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Guaratinguetá

dedico este trabalho
de modo especial, à milha avó

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à Deus.

Em especial sou agradecido à minha avó, Olívia Brazolin, que sempre me apoiou nos momentos mais difíceis e me fez acreditar que eu seria capaz dos meus sonhos. Sem dúvida, essa conquista não seria possível sem as lições e sabedorias transmitidas por ela a mim.

Também agradeço à minha família por ter me apoiado com amor, e feito tudo que estava ao alcance para que eu pudesse realizar meus objetivos.

Claro que não posso deixar de agradecer à minha namorada Caroline Garcia por todo o suporte nesse último ano que, com certeza, foi o mais difícil que já vivi. Junto à minha família, dividiu minhas angústias e anseios e me fez chegar aonde cheguei, mesmo em momentos que eu mesmo não acreditava ser capaz.

Gostaria de agradecer aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado e fizeram dessa jornada um pouco mais leve. Devo isso também ao amigo de quatro patas, Jack.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer aos meus colegas de trabalho que me apoiaram e fizeram acontecer esse projeto. Esse resultado positivo é mérito de todos.

“De forma suave você pode sacudir o mundo.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

Diante do reaquecimento da indústria de equipamentos pesados frente à crise no Brasil, nos anos de 2016 e 2017, e do aumento da concorrência nesse ramo, tornou-se cada vez mais necessária a criação de ferramentas de negociação atrativas. Desta forma, foi possível verificar que o mercado de máquinas usadas no processo de *trade-in* da empresa estudada possuía muito potencial de melhoria, principalmente em termos de procedimentos bem definidos para que pudesse atender às exigências de mercado sem comprometer seu resultado financeiro.

Esse trabalho surgiu de uma reestruturação no setor de máquinas usadas, desde a recompra de uma máquina por *trade-in* até sua revenda. Dessa forma, foram feitas alterações nas condições de entrada e de avaliação do equipamento, bem como criado um método específico de precificação apenas para essa modalidade de negócio. Foram alteradas também as metodologias de avaliações da empresa estudada para decidir o destino do equipamento (revenda no estado ou reformado). Os resultados obtidos atenderam a todas as expectativas do trabalho, permitindo prever demanda e lucro deste setor, além de confirmar que o sucesso de qualquer negócio depende de uma definição boa e clara de seus processos.

PALAVRAS-CHAVE: Precificação. Máquinas usadas. *Trade-in*. Máquinas de grande porte.

ABSTRACT

Faced with the post-crisis growth of heavy industry equipment compared to Brazil in 2016 and 2017, and the increasing competition in this field, the creation of an attractive trading tool became very necessary. Thus, it was possible to verify that the market of trade-in used machines in studied company had a lot of potential for improvement, especially in terms of well-defined procedures so that could meet market requirements without compromising its financial result.

This paper came from the restructuring of used machines sector. Thus, changes were made to the conditions of entry and valuation of equipment, and a specific pricing method was created just for this type of business. Studied company valuation methodologies were also changed to decide the destination of the equipment (resale in current condition or refurbished).

The results obtained met all expectations of this project, allowing forecasting demand and profit of this sector, and confirm that the success of any business depends on a good and clear definition of its processes.

KEYWORDS: Pricing. Used machines. Trade-in. Heavy industry equipment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Relação entre precisão e custo da previsão	18
Figura 2 – Sistema ideal de previsão de vendas	19
Figura 3 – Tendências comuns em técnicas qualitativas	20
Figura 4 – Sequência de execução de uma pesquisa Delphi	22
Figura 5 – Execução do método de <i>Box-Jenkins</i>	25
Figura 6 – Formação de preços.....	28
Figura 7 – Representação gráfica do método linear	31
Figura 8 – Representação gráfica do método de Cole	32
Figura 9 – Quantidade de máquinas faturadas por ano da empresa estudada	40
Figura 10 – Custo de recompra x custo total acumulado (Dados da empresa estudada (números originais divididos por um fator).....	41
Figura 11 – Custo acumulado total x valor de venda (Dados da empresa estudada (números originais divididos por um fator).	42
Figura 12 – Valor de recompra x valor de revenda - Dados da empresa estudada (números originais divididos por um fator).....	43
Figura 13 – Exemplo do estado das máquinas no pátio	44
Figura 14 – Exemplo de estado das máquinas no pátio	44
Figura 15 – <i>Book</i> de usadas	46
Figura 16 – <i>Book</i> de usadas 2	46
Figura 17 – Mercado de usadas na internet	48
Figura 18 – Informações de um modelo de máquina anunciado	49
Figura 19 – Precificação de máquinas usadas	56
Figura 20 – Orçamento de saneamento do pátio de usadas	61

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Fatores de trabalho.....	33
Quadro 2 – Fatores de manutenção	34
Quadro 3 – Quadro de Heidecke	35
Quadro 4 – Critério de Ross-Heidecke.....	36
Quadro 5 - Estado de conservação x condições físicas	51
Quadro 6 - Estado de conservação x destino da máquina	51
Quadro 7 - Prazo de vida útil e taxa anual de depreciação.....	53
Quadro 8 - Fator de trabalho	54
Quadro 9 - Condição de manutenção do equipamento.....	55
Tabela 1 - Resultados de máquinas usadas da empresa estudada.....	58
Tabela 2 - Apenas os resultados bruto e líquido do setor de máquinas usadas	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
OMTS	<i>Open-Model Time Series</i>
FMTS	<i>Fixed-Model Time Series</i>
ARIMA	<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
FINAME	Financiamento de Máquinas e Equipamentos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	A PREVISÃO DE DEMANDA	16
2.2	TÉCNICAS QUALITATIVAS DE PREVISÃO DE DEMANDA	19
2.3	TÉCNICAS QUANTITATIVAS DE PREVISÃO DE DEMANDA	23
2.3.1	Séries temporais	23
2.3.1.1	Média móvel	23
2.3.1.2	Box-Jenkins	24
2.3.2	Análise de regressão	26
2.4	ESTRATÉGIAS DE FORMAÇÃO DE PREÇOS	27
2.4.1	Método de precificação baseado em custos	29
2.4.2	Método de precificação baseado em valor.....	29
2.5	MÉTODO DE DEPRECIAÇÃO DE PRODUTOS USADOS	30
2.5.1	Método linear	30
2.5.2	Método de Cole	31
2.5.3	Método Hélio de Caires.....	32
2.5.4	Método de Ross-Heidecke	34
2.6	COMENTÁRIOS	37
3	DESENVOLVIMENTO.....	39
3.1	AVALIAÇÃO DO CENÁRIO.....	40
3.2	CURTO PRAZO	45
3.3	MÉDIO PRAZO	47
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
4.1	RESULTADOS	57
4.2	LONGO PRAZO/PROJEÇÃO.....	60
4.3	CONCLUSÃO.....	63
	REFERÊNCIAS	64
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	67

1 INTRODUÇÃO

As empresas confrontam-se frequentemente em virtude de seu crescimento organizacional. Segundo Fleury (1999), até a década de 1970 o mercado era vendedor, portanto, vendia tudo aquilo que era produzido. Dessa forma, as regras eram ditadas pelas empresas (produtores). Entretanto, a partir da segunda metade daquela década, as circunstâncias se inverteram, fazendo com que a oferta passasse a ser maior que a demanda, aumentando a competitividade entre as indústrias. As mudanças ocorridas desde a década de 70 nos negócios, em função da globalização e do avanço tecnológico, forçaram as empresas a utilizarem de novas informações financeiras e não-financeiras (KAPLAN; COOPER, 1988, p. 12).

Diante do reaquecimento da indústria de equipamentos pesados frente à crise dos anos de 2016 e 2017, tornou-se imprescindível às empresas a definição de novas estratégias e cenários que permitam o posicionamento claro e competitivo no mercado. Para isso, empresas do ramo de venda de máquinas de grande porte para movimentação de terra e mineração passaram a adotar o processo de *trade-in*. Esse processo, comumente utilizado em empresas de bens materiais de consumo, caracteriza-se pela promoção de vendas através do desconto na venda de um produto novo mediante entrega de um produto usado. Sendo assim, após o processo de recompra de usados dos consumidores, as empresas devem criar métodos de avaliação e precificação a fim de reinseri-las no mercado.

A facilidade da entrega de um usado como desconto de um novo apresenta grandes ganhos em termos de facilidade na compra de novos equipamentos pelo ponto de vista do consumidor. Esse que se via com uma máquina de toneladas que não lhe atendia mais, possui agora a alternativa de entregá-la como parte do pagamento. Dessa forma, o mercado de máquinas de grande porte continua nas mãos das indústrias, aumentando seus lucros, mas também facilita para o consumidor a aquisição de produtos novos.

Atualmente, a empresa utilizada como base nesse estudo não embasa seu processo de recompra e revenda em técnicas ou procedimentos formais. Desta forma, o processo de *trade-in* não possui um controle claro que permita a tomada de decisões com relação ao lucro e/ou ganho de vendas com essa iniciativa. Segundo Bruni e Famá (2011), a formação de preços demanda grande análise de mercado, uma vez que essa deve ser feita conforme a percepção de valor por ele atribuída. Segundo Crepaldi (2009), três critérios devem ser avaliados para a formação do preço: custo, demanda e concorrência.

De acordo com os critérios de Crepaldi (2009), relacionados ao objetivo do estudo, o custo tem pouca interferência de preço caso seja revenda de máquina no estado. No entanto, a empresa em questão opta por retrabalhar as máquinas que sejam de sua própria marca, a fim de revendê-las como revisadas, com garantia e um preço superior. Nesse caso, será avaliado também o custo dessa manutenção dedicada à máquina.

Em paralelo ao processo de precificação, surge a necessidade do conceito de previsão de demanda. Segundo Peter Wanke e Julianelli (2006), a previsão de demanda é essencial para a boa organização e planejamento de recursos nas áreas de marketing, vendas, logística, produção, suprimentos e finanças. Dessa forma, previsões errôneas podem levar o segmento a um prejuízo financeiro, aumento de estoque e dimensionamento incorreto de mão-de-obra. Percebe-se, portanto, que a precificação está diretamente ligada à previsão de demanda, uma vez que a primeira depende da segunda em função de estimativas de tempo de estoque e dimensionamento de produção.

Por último, Crepaldi (2009) menciona a concorrência. No mercado atual, percebe-se uma tendência nas empresas de prestarem pouca atenção nos elementos demanda e custo, procurando estabelecer preços de acordo com seus concorrentes. Nesse caso, deve-se levar em conta, portanto, os preços de equipamentos usados praticados pelos concorrentes. Esse tipo de estratégia visa a obtenção de *Market-share*, isto é, uma elevada fatia de participação no mercado de tal segmento.

Segundo Assef (2005), apesar da importância do tema, grande parte das empresas apresenta dificuldade em precificar corretamente seus produtos, seja pela complexidade técnica, seja pelo desconhecimento do mercado de atuação. A identificação de um sistema de custos que atenda aos dois lados do negócio (produtor e consumidor) é, sem dúvidas, o primeiro passo para uma gerência de qualidade.

1.1 OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo a estruturação do processo de recompra e revenda de máquinas usadas através de *trade-in* em uma indústria de equipamentos pesados. Nele serão feitos estudos de previsão de demanda (quantas máquinas terão entrada como *trade-in* na empresa estudada em um determinado período), criação de um modelo matemático de precificação de máquinas com base em “horímetro”, ano e estado de conservação e

mapeamento do processo completo para que possam ser entendidas as expectativas do mercado e da empresa diante dessa modalidade de negócio.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O mercado mudou e está em constante evolução, e para isso, as organizações precisam estar cada vez mais preparadas. No mundo empresarial, estar preparado significa ser munido de informações, e mais importante ainda, saber usá-las de forma estratégica.

A fim de alcançar um bom posicionamento no mercado, grandes empresas vêm investindo no conceito de inteligência de mercado. Nesse contexto, profissionais são contratados para desenvolver habilidades que garantam a competitividade de seus produtos frente às outras organizações.

Segundo Tarapanoff (2006), o contexto das corporações de hoje é o da sociedade da informação e do conhecimento. Dessa forma, o uso inteligente das informações torna-se estratégia das empresas, investindo em novas tecnologias e capacitação de colaboradores para análise e tratamento desses dados captados no meio corporativo. Tarapanoff (2006) afirma que os principais ativos dessa forma de administrar são a informação e o conhecimento, que quando acessados, compartilhados e estudados, geram o conhecimento novo, inovação e inteligência corporativa.

Nesse estudo serão trabalhados conceitos fundamentais no estudo de mercado de uma organização: (i) previsão de demanda; (ii) precificação de produtos.

2.1 A PREVISÃO DE DEMANDA

Segundo Pellegrini e Fogliatto (2001), a elaboração de um sistema preciso de previsão de demanda para uma empresa requer conhecimento e habilidade em quatro áreas fundamentais: identificação e demarcação das variáveis a serem tratadas na previsão, procedimentos para seleção da técnica apropriada para a situação em questão, a aplicação dos métodos de previsão e suporte da empresa / instituição para moldar e utilizar as técnicas de previsão requeridas.

Segundo Wanke e Julianelli (2006), dentre os principais benefícios que uma previsão de demanda assertiva traz para as empresas, pode-se citar a redução de custos. Os dois principais custos que resultam de falhas na previsão são o custo de estoque excedente e o custo da falta de produtos. O custo do excesso de estoque está diretamente relacionado ao custo do capital investido no ativo associado à depreciação desse estar parado em estoque. O fato de haver

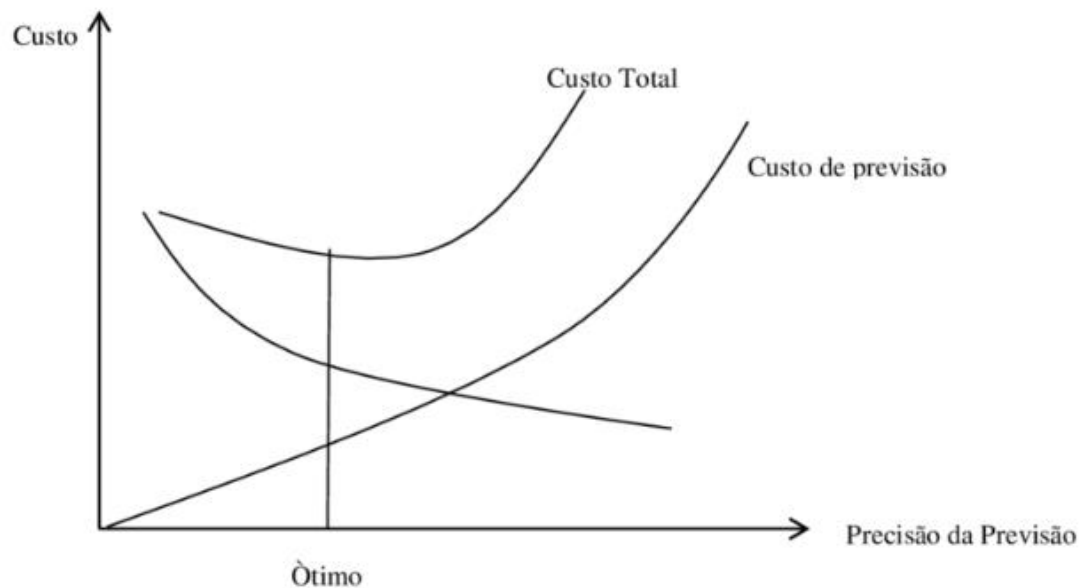
produto pronto parado implica em comprometimento de sua qualidade, custo de armazenamento e desorganização de sua produção subsequente. Já por outro lado, a ausência de produtos gera custo financeiro, no caso de fretes especiais e produção extra para atender à demanda, mas também custo de qualidade, um valor intangível dado pela insatisfação e/ou perda do cliente. A operacionalização satisfatória de estratégias de planejamento e controle da produção, em particular, está fortemente associada a existência de um sistema eficiente de previsão de demanda (Hill, 1994; Tompkins et al., 1996).

Segundo LO (1994), a escolha de uma técnica apropriada de previsão de vendas é essencial para o bom uso dos dados disponíveis para atingir o objetivo almejado. Essa escolha requer considerações que envolvam fatores internos e externos à empresa.

Segundo Pellegrini e Fogliatto (2001), diversos fatores devem ser estudados a fim de se obter um resultado satisfatório: como a previsão será aplicada, onde e como ela se adequará na organização. A riqueza de detalhes é fundamental, uma vez que a previsão é influenciada por diversos coeficientes, tais como disponibilidade de dados, precisão, custo de análise e preferências gerenciais. Também devem ser considerados os coeficientes temporais como o horizonte e intervalo da previsão.

O custo da previsão de demanda está diretamente associado à precisão desejada. Segundo Pellegrini e Fogliatto (2001), a partir da leitura da Figura 1 percebe-se que após um determinado ponto o aumento do investimento não resulta em um aumento significativo na precisão da previsão. Desta forma, deve-se procurar trabalhar dentro de uma faixa que concilie uma previsão de qualidade a um custo satisfatório.

Figura 1 - Relação entre precisão e custo da previsão

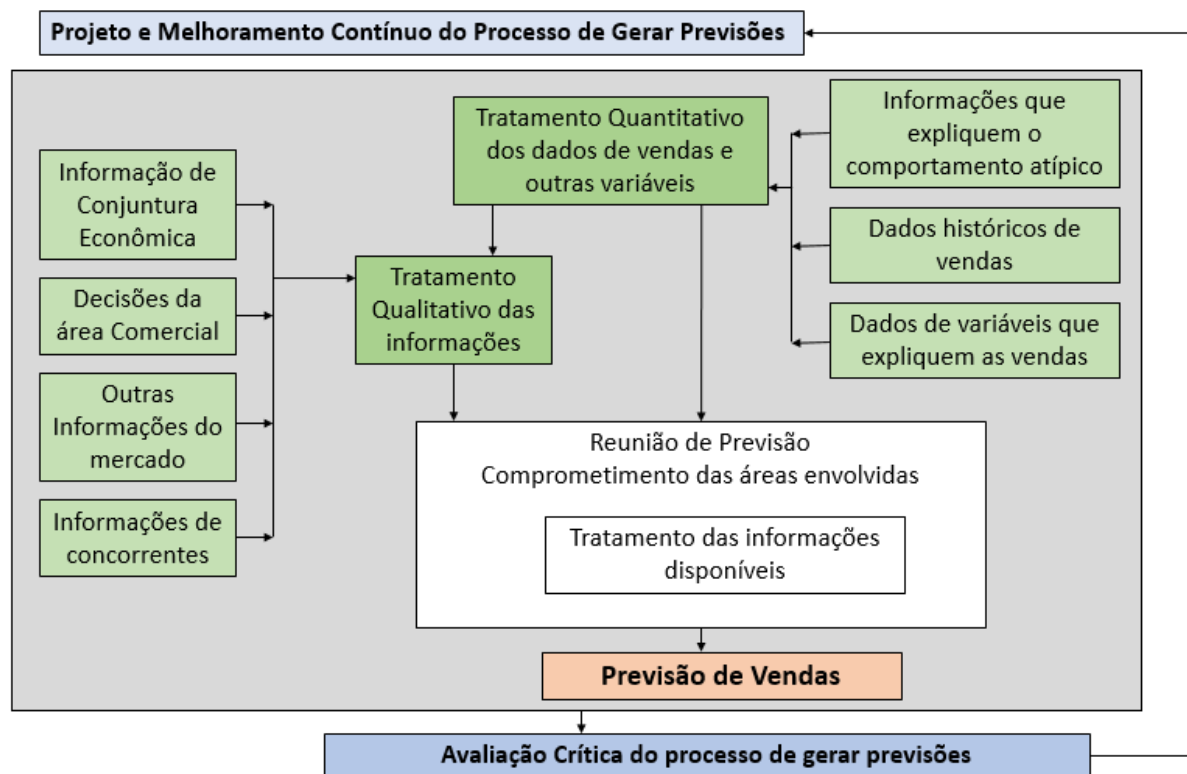


Fonte: Pellegrini; Fogliatto (2001).

Previsões acuradas permitem, além da eficiência de produção, entregas de altos níveis de serviços aos clientes, fornecendo produtos de qualidade. Dessa forma, com a redução de custos e entendimento de sua demanda, é possível então a programação de expansões de capacidade. Segundo Kotler (1991), quanto mais instável a demanda, mais importante será a precisão das previsões e mais complexo será o procedimento de previsão.

Na Figura 2, é possível observar um sistema de previsão de vendas considerado ideal. Pode-se perceber que é de suma importância o julgamento humano no sistema proposto. Outro ponto de destaque é a avaliação crítica do sistema de previsão tendo em vista tanto as informações qualitativas quanto as quantitativas. Dessa forma, é possível conectar todos os dados obtidos em uma reunião com as áreas envolvidas a fim de se concluir, portanto, uma previsão assertiva de vendas. Segundo Wanke e Julianelli (2006), este tipo de procedimento permite a constante avaliação do sistema a fim de melhorá-lo continuamente.

Figura 2 – Sistema ideal de previsão de vendas



Fonte: Corrêa (2005).

2.2. TÉCNICAS QUALITATIVAS DE PREVISÃO DE DEMANDA

Conforme mencionado anteriormente, é essencial à qualidade da previsão de vendas a análise por meio do uso de técnicas qualitativas. Essas técnicas são comumente utilizadas para previsões de médio e longo prazo, sendo também uma opção para os casos em que os dados são limitados e não há precedente histórico (CHAMBERS; MULLICK; SMITH, 1971; GEORGOFF; MURDICK, 1986). Devido a sua natureza subjetiva, os métodos qualitativos são comumente utilizados para formulação de estratégias, desenvolvimento de novos produtos e tecnologias com taxa de penetração e aceitação de mercados incertas. (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998). Para Sanders e Manrodt (1994), os métodos qualitativos agregam uma grande quantidade de informação e conhecimento no processo, adicionando consenso à previsão.

Segundo Elsayed e Boucher (1994), as técnicas qualitativas são validadas por clientes ou especialistas por meio de entrevistas. Nesse caso, os entrevistados baseiam suas

estimativas em pesquisas, julgamento, intuição, conhecimento técnico, técnicas comparativas, conhecimentos sobre análise de dados e processos de previsão e em seus próprios conhecimentos de causa e efeito (WEBBY; O' CONNOR, 1996; BALLOU 2004).

Segundo Armstrong (1988), as técnicas de previsão subjetiva melhoram significativamente a precisão das previsões. Para Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), as técnicas qualitativas, apesar de poderem ser usadas separadamente, são frequentemente utilizadas somadas a outras técnicas qualitativas e a técnicas quantitativas. Para exemplificação, toma-se a Figura 3 como possibilidades de tendências ao analisar os dados qualitativamente.

Figura 3 – Tendências comuns em técnicas qualitativas

TIPO DE TENDÊNCIA	DESCRIÇÃO DA TENDÊNCIA	MANEIRAS DE REDUZIR O IMPACTO NEGATIVO DA TENDÊNCIA
Otimismo	Previsão reflete os resultados desejados pelos tomadores de decisão.	Ter mais de uma pessoa para fazer a previsão.
Inconsistência	Incapacidade de aplicar o mesmo critério de decisão em situações similares.	Formalizar o processo de tomada de decisão e criar regras de tomada de decisão.
Novidades	Os eventos mais recentes são considerados mais importantes que eventos mais antigos, que são minimizados ou ignorados.	Considerar os fatores fundamentais que afetam o evento de interesse. Perceber que ciclos e sazonalidades existem.
Disponibilidades	Facilidade com a qual informações específicas podem ser reutilizadas quando necessário.	Apresentar informações completas, que apontem todos os aspectos da situação a ser considerada.
Correlações ilusórias	Acreditar na existência de padrões e/ou que variáveis são relacionadas quando isto não é verdade.	Verificar significância estatística dos padrões. Modelar relações, se possível, em termos de mudanças.
Conservadorismo	Não mudar ou mudar lentamente o ponto de vista quando novas informações/ evidências estão disponíveis.	Monitorar as mudanças e elaborar procedimentos para atuar quando mudanças sistemáticas são identificadas.
Percepção seletiva	Tendência de ver problemas baseado na própria experiência.	Fazer com que pessoas com diferentes experiências façam previsões independentes.

Fonte: Lemos (2006).

Segundo Armstrong e Brodie (1999), os métodos qualitativos que podem ser utilizados para complementar os quantitativos são: (i) pesquisa de intenções; (ii) interpretação de papéis;

(iii) opiniões de especialistas; (iv) análise em conjunto. Para a compreensão da ideia geral, cada método será brevemente explicado a seguir.

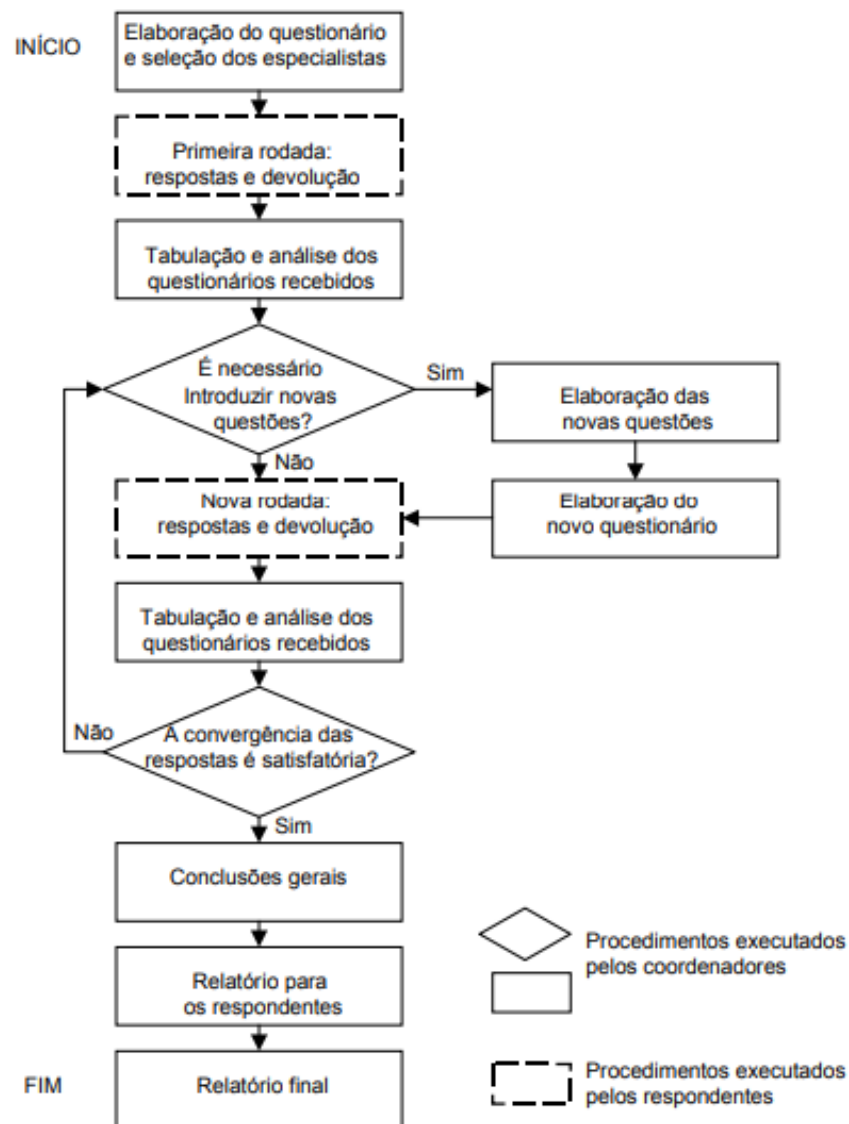
Com pesquisas de intenções, pessoas são solicitadas a prever como elas se comportariam em várias situações. Essas são amplamente utilizadas quando o histórico de vendas não está disponível, por exemplo em previsões de novos produtos. Há muita pesquisa empírica sobre a melhor maneira de avaliar as intenções e Morwitz (2001) baseia-se nisso para desenvolver princípios a fim de melhorar esse método de previsão.

Por outro lado, o papel de uma pessoa pode ser um fator dominante em algumas situações, como na previsão de como alguém em uma empresa se comportaria nas negociações. Esse é o caso do método das interpretações de papéis, no qual a dramatização é útil para fazer previsões do comportamento de indivíduos que estão interagindo com os outros e, especialmente, quando a situação envolve conflito. O princípio chave aqui é fornecer uma simulação realista das interações. Segundo Armstrong (2001), esse é um método que possui um considerável potencial para previsão, embora, atualmente, seja raramente utilizado.

Embora possam dar a entender o mesmo procedimento, a opinião de especialistas difere substancialmente da pesquisa de intenções abordada anteriormente. Quando um especialista é solicitado para prever o comportamento de um mercado, não há necessidade de afirmar que este é um especialista representativo. Muito pelo contrário, o princípio é combinar previsões independentes de um grupo de especialistas, tipicamente de 5 a 20 (Ashton, 1985). Segundo Armstrong (1985), o nível exigido de conhecimento é surpreendentemente baixo. No caso, o procedimento consiste em ponderar igualmente a previsão de cada especialista.

A precisão das previsões de especialistas pode, no entanto, ser melhorada através do uso de métodos estruturados como o Delphi. Essa técnica tem por objetivo uma pesquisa iterativa em que os especialistas fazem previsões para um problema, recebem resumo anônimo sobre as previsões feitas por outros especialistas e, em seguida, fazem uma nova previsão. Segundo Gupta e Clarke (1996), o anonimato dos indivíduos permite que os participantes possam se expressar livremente, sem que haja a restrição com o intuito de evitar conflitos. Além disso, o anonimato garante que não haja predominância de um grupo na discussão, mantendo todas as previsões com a mesma importância.

Figura 4 - Sequência de execução de uma pesquisa Delphi



Fonte: Lemos (2006).

Para finalizar, outro procedimento adotado em termos qualitativos de previsão é a análise em conjunto. Ao solicitar, por exemplo, que os consumidores declarem suas intenções de compra com base em uma variedade de ofertas de produtos, é possível inferir como os fatores se relacionam com as vendas pretendidas. Isso pode ser feito cruzando as intenções contra os fatores de escolha, um procedimento que é conhecido como "análise conjunta". É um método que é usado em muitas áreas de marketing, mas particularmente para decisões de novos produtos. É baseado em princípios sólidos, como o uso de projetos experimentais para

criar situações e solicitar intenções independentes de uma amostra de potenciais clientes (Wittink e Bergesteun, 2001).

2.3 TÉCNICAS QUANTITATIVAS DE PREVISÃO DE DEMANDA

Diferentemente dos procedimentos qualitativos, segundo Armstrong (1983), as técnicas quantitativas apresentam processos bem definidos, o que implica em replicação do conceito por diversos especialistas e obtenção de resultados iguais. De acordo com Thomas (1996), as previsões podem ser obtidas através de dois métodos iniciais: (i) análises de séries temporais; (ii) métodos causais.

2.3.1 Séries temporais

Segundo Pellegrini e Fogliatto (2001), a previsão futura de uma série temporal pode ser feita através de previsões independentes de seus componentes como sazonalidade e tendência. De acordo com Makridakis (1988), a análise de séries temporais é feita assumindo o pressuposto de que há repetição nos padrões de demanda. Assumindo isso, gera-se um modelo para os dados históricos disponíveis, extrapolando o padrão para um futuro esperado. Archer (1980) afirma, entretanto, que em paralelo deve-se levar em conta as mudanças esperadas para adaptação do modelo.

Para Mentzer e Gomes (1989), os métodos de extrapolação podem ser divididos em duas vertentes: (i) métodos com modelos matemáticos abertos (OMTS); (ii) métodos com modelos matemáticos fixos (FMTS). Modelos FMTS podem ser usados em previsões de demanda de curto prazo e/ou com mudanças rápidas, uma vez que são métodos simples, de baixo custo e fácil entendimento. Apesar dos modelos OMTS apresentarem larga pesquisa no meio acadêmico, segundo Mentzer e Cox (1984), ainda há pouca utilização no meio empresarial devido à sua complexidade associada ao pouco ganho na qualidade de informações quando comparado aos métodos FMTS. Para abordagem ampla no conceito quantitativo, serão apresentadas duas técnicas de análise temporal: média móvel (FMTS) e *Box-Jenkins* (OMTS).

2.3.1.1 Média móvel

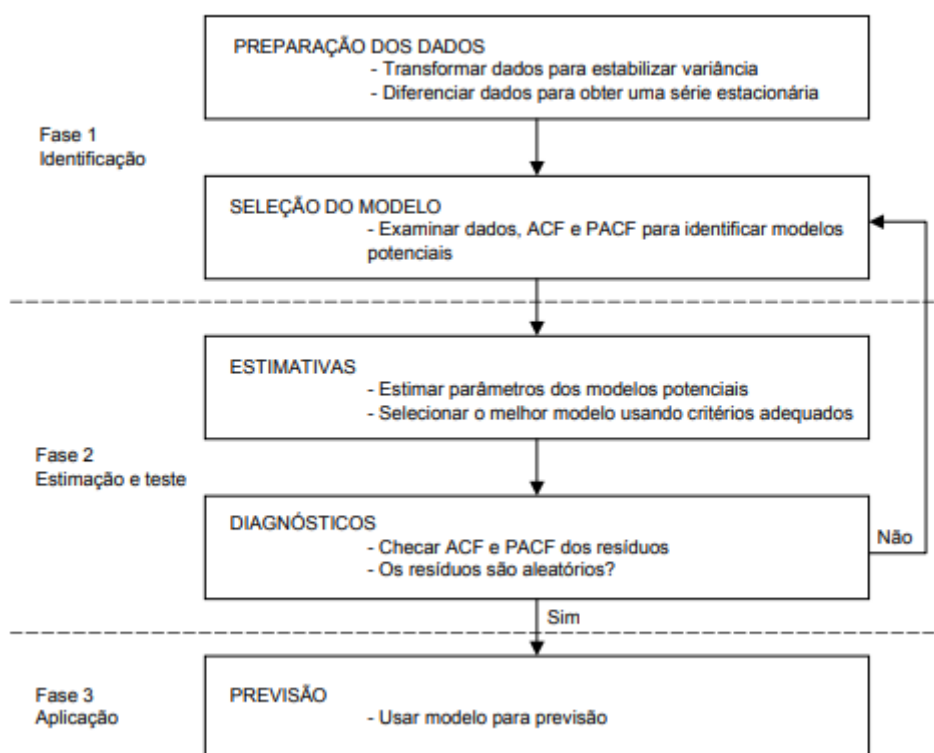
De acordo com Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), o método da média móvel apresenta grande facilidade de implementação e manutenção, além de demandar poucos dados históricos para a sua aplicação. Por isso, esse acaba por ser um método utilizado em larga escala. Entretanto, conforme dito anteriormente, trata-se de um método FMTS, apropriado somente para previsões de curto prazo, com dados históricos irregulares ou inexistentes.

De acordo com Archer (1980), a média móvel apresenta uma técnica simples de amortização exponencial de séries temporais, calculando uma média aritmética ou ponderada das k demandas mais recentes da série histórica, sempre incluindo a observação mais recente e desprezando a mais antiga. De acordo com Makridakis, Wheelwright e Hyndman, o número de observações em cada média mantém-se constante. Esse é determinado de tal forma que tanto os efeitos de sazonalidade como os de aleatoriedade são eliminados. Assim, as previsões para os períodos posteriores à última média calculada apresentam o mesmo valor da última média.

A técnica da média móvel, entretanto, apresenta a desvantagem de não se adequar às séries com componentes de sazonalidade ou tendência, uma vez que a previsão de um novo período requer, necessariamente, a inclusão de novos dados e exclusão de dados antigos. (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001). De acordo com Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), é possível evitar essa limitação através da utilização de média móvel ponderada, entretanto, segundo Davis, Aquiliano e Chase (2001), essa necessita de conhecimento de especialistas para determinar os pesos que serão utilizados.

2.3.1.2 Box-Jenkins

Segundo Pellegrini e Fogliatto (2001), os modelos de *Box-Jenkins* também são conhecidos como “Modelos Autoregressivos Integrados a Média Móvel”, ou do inglês “ARIMA”. Esses modelos baseiam-se no preceito de que dados históricos de demanda possuem larga interdependência (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001). De acordo com Archer (1980), o método de previsão em questão utiliza um complexo algoritmo matemático, com termos auto regressivos e de média móvel, a fim de identificar o modelo matemático mais pertinente para a série temporal analisada com k observações.

Figura 5 - Execução do método de *Box-Jenkins*

Fonte: Makridakis, Wheelwright, Hyndman (1998).

Essa estratégia permite agrupamento de modelos e, a partir de análises estatísticas, chegar ao modelo mais conveniente para determinada situação. A técnica de Box-Jenkins modela a função de autocorrelação utilizando o mínimo de parâmetros possíveis. Entretanto, o método necessita de uma quantia razoável de inputs subjetivos, ao mesmo tempo que requer pelo menos 48 observações para desenvolver um modelo matemático, afirmam Mentzer e Gomes (1989). De acordo com Walker e McClelland (1991), são combinados termos de autoregressão, integração e média móvel.

Box, Jenkins e Rensell (1994) afirmam, porém, que nos casos onde a série histórica apresentar demandas irregulares ou correlações que mudam de acordo com o tempo, esse método pode extrapolar correlações incongruentes para períodos futuros.

Os modelos matemáticos de *Box-Jenkins* e média móvel, assim como seus desenvolvimentos podem ser encontrados nas literaturas de Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) e Lemos (2006).

2.3.2 Análise de regressão

Segundo Archer (1980), as técnicas causais de previsão são baseadas na análise estatística do comportamento histórico de variáveis relacionadas à variável de interesse para a previsão. Assim como no *Box-Jenkins*, esses métodos necessitam de *inputs* subjetivos para selecionar variáveis que afetam a variável a ser prevista, afirmam Chambers, Mullick e Smith (1971). Entretanto, segundo Mentzer e Gomes (1989) essas técnicas permitem tanto a utilização de dados quantitativos quanto qualitativos de entrada no processo preditivo.

Mentzer e Gomes (1989) complementam que os métodos de previsão causais procuram estabelecer relação entre a variável de interesse (demanda) e variáveis internas e externas à organização (investimento em propaganda, qualidade do serviço, entre outros). Dessa forma, as variáveis dependentes e independentes são analisadas de modo a determinar a intensidade e tipo de relação entre as variáveis. Caso uma relação causal seja identificada, essa poderá ser levada em consideração na previsão de demandas futuras.

Embora seja um dos métodos mais precisos de previsão, esse requer uma significativa quantidade de dados. Mentzer e Gomes (1989) utilizam como exemplo um modelo de regressão que apesar de relacionar três variáveis causais, requer no mínimo dados de 20 períodos históricos para ser efetivo. Em casos onde pretende-se relacionar duas ou mais variáveis independentes ($x_1, x_2, \dots, x_n$) com a variável de interesse (Y), utiliza-se a Regressão Múltipla. No caso de apenas uma variável independente relacionada à variável de interesse, utiliza-se a Regressão Simples, um caso específico da Regressão Múltipla. Uma relação linear entre as variáveis pode ser apresentada conforme a Equação 1 (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998):

$$y_i = \alpha + \beta_{x_i} + e_i \quad (1)$$

Em que:

- α : coeficiente linear (ponto que intercepta o eixo y);
- β : coeficiente angular (declividade da reta);
- e_i : erro aleatório no período (desvio do ponto em relação ao modelo linear).

A forma funcional do modelo de regressão é gerada em conjunto com o desenvolvimento da lista de variáveis independentes que influenciam a variável de interesse. Dessa forma, os parâmetros do modelo são estimados usando dados coletados, experiência

dos especialistas e restrições da organização (MAKRIDAKIS, WHEELWRIGHT, HYNDMAN, 1998).

A seguir, a Equação 2, da forma linear do modelo de Regressão Múltipla, forma mais simples desse modelo (ARCHER, 1980):

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \dots + \beta_k x_{k,i} + e_i \quad (2)$$

Em que:

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_k$: coeficientes do modelo de regressão;
- e_i : erro aleatório no período.

Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) apresentam os pacotes de softwares computacionais adequados para a definição dos coeficientes e determinação do modelo de regressão.

Segundo Mentzer e Gomes (1989), a aplicação da Análise de Regressão é mais adequada para previsões em nível corporativo, com horizontes de médio e longo prazo, em casos em que há a disponibilidade de séries históricas.

Para maiores explicações a respeito do desenvolvimento das equações matemáticas, essas estão disponíveis e detalhadas na literatura de Wanke e Julianelli (2006).

2.4 ESTRATÉGIAS DE FORMAÇÃO DE PREÇOS

O processo de precificação é definido como a sequência de tarefas que implica em uma formação de preço. Segundo Bruni (2006), essa decisão de preço representa uma das mais importantes atividades da empresa. A precificação incorreta de um produto pode arruinar um negócio.

De uma forma geral, o estudo de preço deve estar de acordo tanto com as expectativas da organização como do consumidor. Sob a ótica da empresa, o preço de saída do produto deve ser superior aos custos requeridos. Já sob o ponto de vista do consumidor, o preço deve ser inferior ou de igual valor ao que se é percebido por quem adquire tal produto/serviço.

O processo pode se originar de duas formas:

- A partir dos custos de incorridos;
- A partir do valor percebido pelo mercado.

Na prática, os dois processos se entrelaçam a fim de definir um preço adequado aos dois lados (produtor e consumidor). Segundo Engelson (1995) e Noble (2003), a abordagem mais comum em indústrias produtoras de equipamentos pesados sob encomenda é a baseada em custos.

O objetivo da precificação é um estado futuro em que uma indústria pretende estar com o preço estabelecido; as estratégias são meios para se tentar atingir tais objetivos. (NOBLE; GRUCA, 1999 apud URDAN, 2005). De acordo com Nagle e Holden (2005), a formação de preços é a articulação de decisões inter-relacionadas de *marketing*, competitivas e financeiras a fim de se obter lucratividade.

Para Nagle e Holden (2005), o primeiro passo no processo de precificação é entender o ambiente no qual se desenvolve o negócio em questão. Para isso, três tópicos são de fundamental importância: clientes, concorrência e custo. Os dois primeiros serão discutidos na formação de preço baseada no valor; o último, na baseada em custos.

Figura 6 - Formação de preços



Fonte: Nagle, Holden (2005).

Serão abordados os dois principais métodos para formação de preços nas indústrias: (i) preço baseado em custo; (ii) preço baseado no valor.

2.4.1 Método de precificação baseado em custos

Os custos do produto têm, de acordo com Porter (1992), três importantes funções em sua precificação: fornece à gerência elementos para a previsão de comportamento de concorrentes; facilita à gerência estabelecer limites máximos e mínimos de preços, e; orienta a gerência na avaliação de competitividade do negócio, o que pode estar sendo afetada por despesas operacionais.

A venda de produtos projetados e fabricados sob encomenda se dão, geralmente, através de um pedido formalizado entre o cliente e a indústria. Nessa etapa, os preços já são apresentados e negociados durante a venda, como um montante “fechado”, o que implica na necessidade de se manter os valores acordados na fabricação do produto. Há também a possibilidade de preço aberto, ou por contrato que permita cláusulas de reajustes. Se o contrato possuir tais cláusulas, essas devem respeitar (no Brasil) a Lei 8.880 (27/05/1994) e a lei complementar 10.192 (14/02/2001) que inferem que caso o prazo de entrega do produto seja inferior a um ano, esse deve manter seu preço fixo; para períodos acima de um ano, o valor poderá ser reajustado a cada doze meses.

As indústrias de produção sob encomenda, em sua maioria, determinam seus preços a partir da somatória dos custos de fabricação, despesas (administrativas e de vendas) e uma margem de lucro (STEWART, 1984; MOCHTAR, 2000). Esse modelo se convencionou na literatura a ser chamado de determinação de preços por taxa de marcação, ou do inglês *markup*. Essa metodologia formada a partir dos custos de produção consiste em somar-se ao custo de produção uma margem fixa a fim de se obter o preço de venda. Conforme citado anteriormente, essa margem deve cobrir todas as despesas e ainda proporcionar uma margem de lucro.

O método *markup* baseia-se na premissa de que o mercado está disposto a acatar os preços de venda estabelecidos pela indústria. Em um cenário competitivo isso torna-se pouco aceitável, entretanto, pode ser utilizado em organizações que desejam posicionar sua marca em um *status premium*, onde o consumidor paga além da funcionalidade do produto, uma qualidade discrepante do mercado.

2.4.2 Método de precificação baseado em valor

De acordo com Kotler (2000), para que a indústria seja capaz de precificar com precisão, é essencial que realize pesquisas de mercado a fim de se posicionar corretamente buscando evidências do real valor que seu produto representa. A chave para o sucesso do método de formação de preços baseado no valor em que se deseja vender está em entender qual a percepção e expectativa do cliente em relação ao valor da oferta/produto ofertado.

Para Nagle e Holden (2005), a pretensão desse método vai além de precificar produtos para satisfazer clientes, mas também elaborar preços e estratégias que posicionem e valorizem os produtos sem a necessidade de aumentar suas vendas em termos quantitativos.

2.5 MÉTODOS DE DEPRECIAÇÃO DE PRODUTOS USADOS

Para a correta precificação de um produto usado, deve-se ter claro em mente o conceito da depreciação. Depreciação corresponde ao encargo periódico que determinado bem sofre, seja esse por uso, tempo, obsolescência, desgaste. Segundo Martins (2003), a depreciação tem provocado inúmeras discussões e colocações provenientes de diferentes entendimentos. Dessa forma, existem inúmeros métodos de depreciação. Para o estudo em questão, foram elencados os critérios que mais se adequavam ao objetivo instaurado. Esses são: método linear; método de Cole ou da Soma de dígitos; método Helio de Caires; e Ross-Heidecke.

Para o entendimento dos métodos seguintes, alguns conceitos devem ser esclarecidos inicialmente (PIOVESANA; PAGNANI, 1973):

- Valor residual: valor de venda do bem ao fim de sua vida útil. Trata-se de um valor estimado, podendo ser, inclusive, nulo.
- Vida útil: período que se estima de utilidade do bem. Pode ser expresso em meses ou anos. Trata-se do período em que tal bem será produtivo.
- Quotas de depreciação: parcelas do valor de um bem que, somadas ao valor residual atribuído, constituem o valor de compra.

2.5.1 Método linear

Segundo o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, o conceito da linha reta, que por definição é linear, não considera o estado de conservação do produto. Essa impõe o ajustamento do valor residual e permite que seja instituído o valor da depreciação inicial. De acordo com Piovesana e Pagnani (1973), conhecendo seu valor e admitido o

período de vida útil, a quota de depreciação será uma relação entre o valor e a vida útil do equipamento. A Equação 3 desse modelo é (PIOVESANA; PAGNANI, 1973):

$$QD = \frac{VA - VR}{N} \quad (3)$$

Em que:

- QD : quota de depreciação [\$/anos]
- VA: valor do bem [\$]
- VR: valor residual [\$]
- N: vida útil [anos]

Uma análise gráfica pode ser criada a fim de facilitar o entendimento do conceito, somados à diferença da presença do valor residual:

Figura 7 - Representação gráfica do método linear



Fonte: Piovesana, Pagnani (1973).

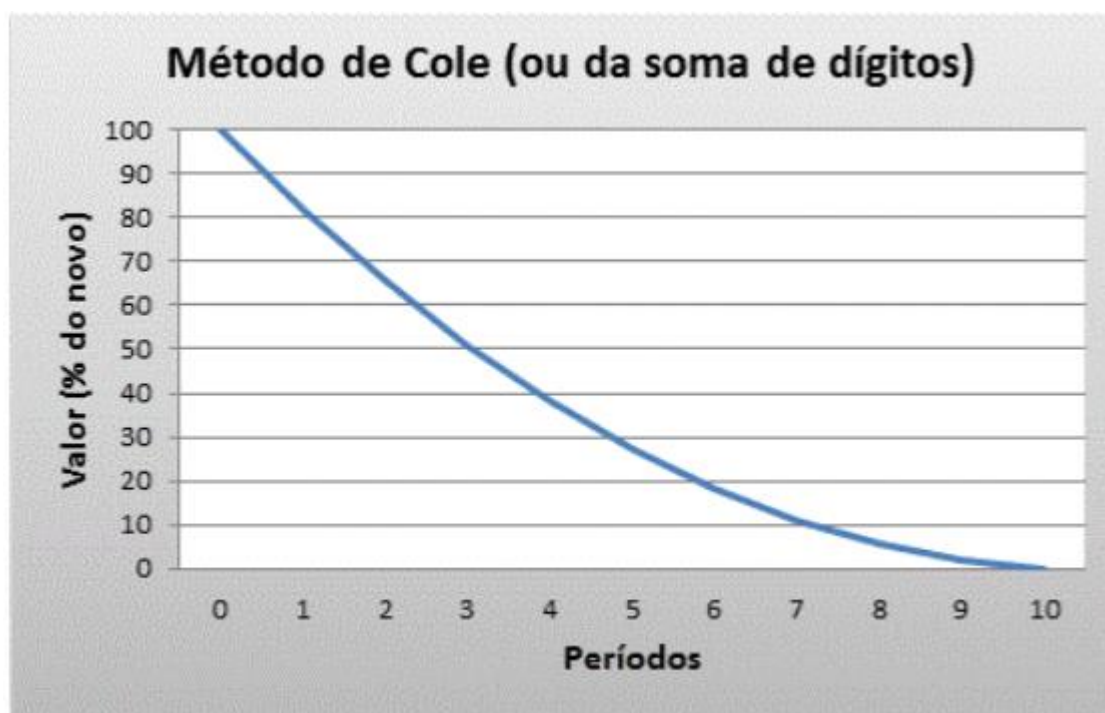
2.5.2 Método de Cole

O método de Cole, também conhecido como método da série ou da soma de dígitos, apresentado através da Equação 4, estabelece a depreciação empírica em cada período como sendo igual ao produto da depreciação total pelos elementos da série (sendo N o número de períodos, geralmente anual) (IBAPE, 2015):

$$\frac{N}{1+2+3+\dots+N}, \frac{N-1}{1+2+3+\dots+N}, \frac{N-2}{1+2+3+\dots+N}, \frac{1}{1+2+3+\dots+N} \quad (4)$$

A base fixa é igual ao valor da depreciação, ou seja, a diferença entre o valor do novo e o valor residual ao final da depreciação. Nesse método a depreciação nos primeiros períodos é superior ao dos últimos, conceito comumente praticado no mercado de equipamentos de grande porte.

Figura 8 - Representação gráfica do método de Cole



Fonte: Perfectum Engenharia (2019).

2.5.3 Método Hédio de Caires

De acordo com o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (2015), o critério de depreciação utilizado no trabalho de Hédio Roberto Caires considera que a depreciação é uma função que relaciona idade (t), práticas de manutenção (μ), regime de trabalho (τ), vida útil esperada (η) de acordo com a equação:

$$D(t, \mu, \tau, \eta) = \frac{A}{1+B*e^{\phi(\mu, \tau)*C*(\frac{t}{\eta})}} \quad (5)$$

Em que:

- $A = 1,347961431$
- $B = A-1$
- $C = 3,579761431$
- $e = 2,7182$
- τ e μ são adimensionais
- t e η [anos]

Considerando que:

$$\phi(\mu, \tau) = 0,853081710 * e^{0,067348748 * \tau - 0,041679277 * \mu - 0,001022860 * \tau * \mu} \quad (6)$$

Para o fator de trabalho (τ) e de práticas de manutenção (μ), foram estabelecidos alguns critérios a serem seguidos de modo a facilitar a análise e definição do fator correto no uso da equação (5). Para o fator de trabalho, foram consideradas as cargas de trabalho do equipamento, isto é, se foram em regime contínuo, intermitente, rotação alta/baixa, ambientes corrosivos ou de alta temperatura, etc. Para isso, considera-se a Quadro 1:

Quadro 1 - Fatores de trabalho

Fator de Trabalho (τ)	
Nulo	0
Leve	5
Normal	10
Pesado	15
Extremo	20

Fonte: José Tarcisio Doubek Lopes (2013)

Para o fator de práticas de manutenção, foram considerados os regimes de manutenção aplicados aos equipamentos, isto é, se havia manutenção, se era preditiva, corretiva ou preventiva. Também deve ser considerado se foi feita com equipe própria, terceirizada ou externa. Para isso, considera-se a Quadro 2:

Quadro 2 - Fatores de manutenção

Práticas de Manutenção (μ)	
Inexistente	0
Deficiente	5
Normal	10
Rigorosa	15
Perfeita	20

Fonte: José Tarcisio Doubek Lopes (2013)

2.5.4 Método de Ross-Heidecke

O método de Ross-Heidecke para quantificação da depreciação, desenvolvido para utilização na área de construção civil, leva em consideração o estado de conservação ao qual o imóvel apresenta. A lógica utilizada é de que uma construção malconservada se deprecia mais rapidamente quando comparada à uma em estado de conservação superior.

Para auxiliar o posicionamento de cada edificação quanto ao seu estado de depreciação, Heidecke propôs a Quadro 3 para utilizar como referência.

Quadro 3: Quadro de Heidecke

Ref	Estado da edificação	Depreciação (%)
a	Nova	0
b	Entre nova e regular	0,32
c	Regular	2,52
d	Entre regular e necessitando reparos simples	8,09
e	Necessitando de reparos simples	18,1
f	Necessitando de reparos simples a importantes	33,2
g	Necessitando de reparos importantes	52,6
h	Necessitando de reparos importantes a edificação sem valor	75,2
i	Sem valor	100

Fonte: José Tarcisio Doubek Lopes (2013)

Entretanto, utilizar apenas a Quadro 3 pode ocasionar erros na avaliação, pois este método avalia a depreciação do imóvel não levando em conta sua obsolescência funcional. Por isso, desta tabela utiliza-se apenas a graduação dos estados de conservação.

Quando se considera a idade real do imóvel (método de Ross) e seu estado de conservação (método de Heidecke) obtêm-se um resultado de depreciação mais realista. A Quadro 4 mostra o critério de Ross-Heidecke.

Quadro 4: Critério de Ross-Heidecke

IDADE EM % DE VIDA	ESTADO DE CONSERVAÇÃO							
	A	B	C	D	E	F	G	H
2	0,0102	0,0105	0,0351	0,09	0,189	0,393	0,531	0,75
4	0,0208	0,0211	0,0455	0,1	0,198	0,346	0,536	0,76
6	0,0318	0,0321	0,0562	0,11	0,207	0,353	0,541	0,76
8	0,0432	0,0435	0,0673	0,121	0,216	0,361	0,546	0,76
10	0,055	0,0553	0,0788	0,132	0,226	0,369	0,552	0,77
12	0,0672	0,0675	0,0907	0,143	0,236	0,377	0,558	0,77
14	0,0798	0,0801	0,103	0,154	0,246	0,385	0,564	0,77
16	0,0928	0,0931	0,116	0,166	0,257	0,394	0,57	0,78
18	0,106	0,106	0,129	0,178	0,268	0,403	0,576	0,78
20	0,12	0,12	0,142	0,191	0,279	0,418	0,583	0,78
22	0,134	0,134	0,156	0,204	0,291	0,422	0,59	0,79
24	0,149	0,149	0,17	0,218	0,303	0,431	0,596	0,79
26	0,164	0,164	0,185	0,231	0,315	0,441	0,604	0,79
28	0,179	0,179	0,2	0,246	0,328	0,452	0,611	0,8
30	0,195	0,195	0,215	0,26	0,341	0,462	0,618	0,8
32	0,211	0,211	0,231	0,275	0,354	0,473	0,626	0,8
34	0,228	0,228	0,247	0,29	0,368	0,484	0,634	0,81
36	0,245	0,245	0,264	0,305	0,381	0,495	0,642	0,81
38	0,262	0,262	0,281	0,322	0,396	0,507	0,65	0,82
40	0,288	0,288	0,299	0,338	0,41	0,519	0,659	0,82
42	0,299	0,298	0,316	0,355	0,425	0,531	0,667	0,83
44	0,317	0,317	0,334	0,372	0,44	0,544	0,676	0,83
46	0,336	0,336	0,352	0,389	0,456	0,556	0,685	0,84
48	0,356	0,355	0,371	0,407	0,472	0,569	0,694	0,84
50	0,375	0,375	0,391	0,426	0,488	0,582	0,704	0,85
52	0,395	0,395	0,419	0,44	0,505	0,596	0,713	0,85
54	0,416	0,416	0,43	0,463	0,521	0,61	0,723	0,86
56	0,437	0,437	0,451	0,482	0,539	0,624	0,733	0,86

58	0,458	0,458	0,472	0,502	0,556	0,638	0,743	0,87
60	0,488	0,488	0,493	0,522	0,574	0,653	0,753	0,87
62	0,502	0,502	0,515	0,542	0,592	0,667	0,754	0,88
64	0,525	0,525	0,537	0,563	0,611	0,683	0,775	0,88
66	0,548	0,548	0,559	0,584	0,69	0,698	0,786	0,89
68	0,571	0,571	0,582	0,606	0,649	0,714	0,797	0,89
70	0,595	0,595	0,605	0,628	0,668	0,729	0,808	0,9
72	0,622	0,622	0,629	0,65	0,688	0,746	0,819	0,91
74	0,644	0,644	0,653	0,673	0,708	0,762	0,831	0,91
76	0,669	0,669	0,677	0,696	0,729	0,779	0,843	0,92
78	0,694	0,694	0,722	0,719	0,749	0,896	0,855	0,92
80	0,72	0,72	0,727	0,743	0,771	0,813	0,867	0,93
82	0,746	0,746	0,753	0,767	0,792	0,83	0,88	0,94
84	0,773	0,773	0,778	0,791	0,814	0,845	0,892	0,94
86	0,8	0,8	0,805	0,816	0,836	0,866	0,905	0,95
88	0,827	0,827	0,832	0,841	0,858	0,885	0,918	0,96
90	0,855	0,855	0,859	0,867	0,881	0,903	0,931	0,96
92	0,883	0,883	0,886	0,893	0,904	0,922	0,945	0,97
94	0,912	0,912	0,914	0,919	0,928	0,941	0,958	0,98
96	0,941	0,941	0,942	0,946	0,951	0,96	0,972	0,99
98	0,97	0,97	0,971	0,973	0,976	0,98	0,98	1
100	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: José Tarcisio Doubek Lopes (2013).

Para utilizar do Quadro 4 com intuito de calcular o valor real do imóvel, basta associar a classificação do Quadro 3 com a idade em % da vida do edifício no Quadro 4. Assim, com a porcentagem encontrada, multiplica-se pelo valor original do imóvel e é obtido o valor real do imóvel com a depreciação sofrida.

2.6 COMENTÁRIOS

Somando-se os conhecimentos obtidos nessa revisão bibliográfica a respeito de precificação de produtos e depreciação de bens, pode-se projetar um método de trabalho que

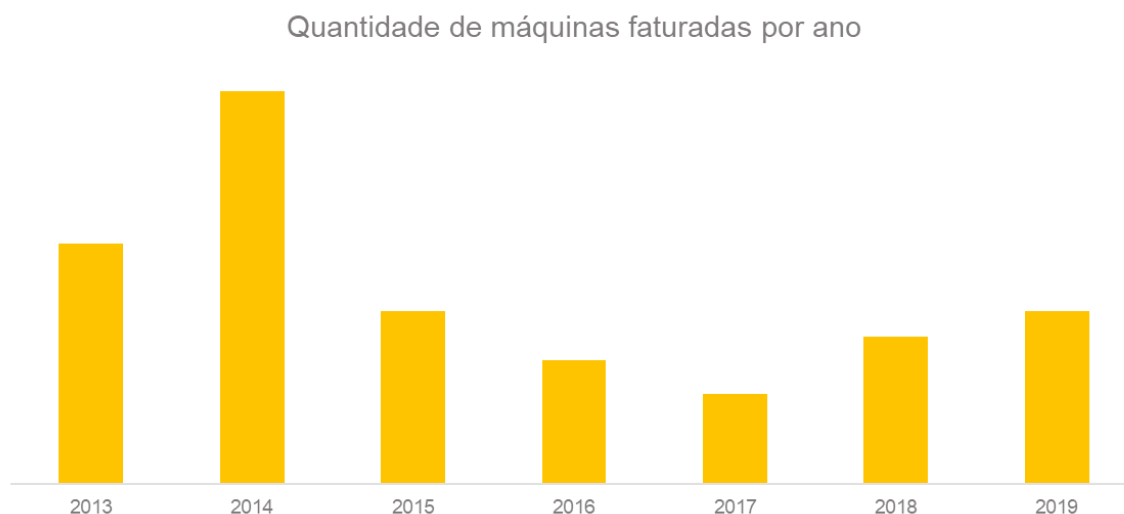
viabilize o comércio de equipamentos usados para a indústria em questão. Dessa forma, considerando também uma previsão assertiva de demanda, é possível reestruturar essa atividade da organização de modo a trazer novos horizontes de mercado e lucratividade.

3 DESENVOLVIMENTO

Este estudo tem por finalidade redesenhar a estrutura do setor de máquinas usadas de uma indústria de equipamentos pesados. A empresa estudada trabalha com vendas de equipamentos de movimentação de terra como pás-carregadeiras, escavadeiras, tratores e manipuladores de materiais. Esse tipo de comércio tem uma grande exigência quanto a ferramentas de facilitação no pagamento, visto que há um grande valor agregado em cada uma de suas negociações. Portanto, antes de iniciar a reestruturação do setor, viu-se necessário entender a importância do processo de *trade-in* nas vendas da empresa estudada.

O processo de aceitar uma máquina usada como forma de pagamento sempre foi uma possibilidade nas negociações da empresa estudada, mas no final de 2014 com a perda do incentivo FINAME, os números de *trade-in* passaram a se tornar mais expressivos. O FINAME, na ausência de um banco próprio da empresa estudada, financiava a compra dos equipamentos de grande porte com juros subsidiados pelo BNDES. Assim, a empresa tinha a possibilidade de financiar uma máquina a juros baixos sem o risco associado à adimplência do comprador. Entretanto, esse benefício só é dado às empresas com conteúdo de importação (tanto físico quanto financeiro) menor do que 60%, isto é, visando o incentivo das empresas nacionais desse ramo. Com o aumento expressivo do dólar/euro no ano de 2014, a empresa estudada passou a ter o conteúdo de importação financeiro maior do que 60%, visto que as peças importadas representavam maior parte do valor agregado do que as peças nacionais. A Figura 9 mostra a queda expressiva dos faturamentos da empresa no ano de 2015 (com a perda do FINAME) e nos anos seguintes com a crise do país. A escala foi retirada do gráfico por motivos de sigilo, mas visualmente tem-se a dimensão da demanda de uma ferramenta atrativa ao bolso do consumidor.

Figura 9 – Quantidade de máquinas faturadas por ano da empresa estudada



Fonte: Produção do próprio autor.

Da perda do FINAME em diante, o prejuízo associado à recompra de máquinas usadas intensificou-se como um problema diante dos olhos da direção da empresa estudada. No final de 2017 a gestão foi mudada com o intuito de melhorar os resultados obtidos até então no setor de movimentação de terra. Como pôde-se observar, do ano de 2018 para frente a empresa vivenciou um aumento de suas vendas, proporcionado tanto pela mudança de gestão quanto pela retomada da economia. Com o crescimento das vendas, percebeu-se uma lacuna no setor de máquinas usadas, que embora funcionasse como uma ferramenta de venda, prejudicava o lucro das negociações. Para isso, seria preciso criar um procedimento claro para o setor de máquinas usadas, já que desde o início de sua prática em 2009 todo o tramite era feito por uma pessoa só, sem normas e padrões. Nessas circunstâncias, o mesmo responsável avaliava a máquina em sua recompra, estudava a viabilidade da negociação e fechava o contrato. Além da centralização do conhecimento, esse método ia de encontro com algumas exigências da empresa como por exemplo, o princípio dos quatro olhos, prática de sempre passar as atividades pela mão de, no mínimo, duas pessoas para prevenção de erros.

3.1 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO

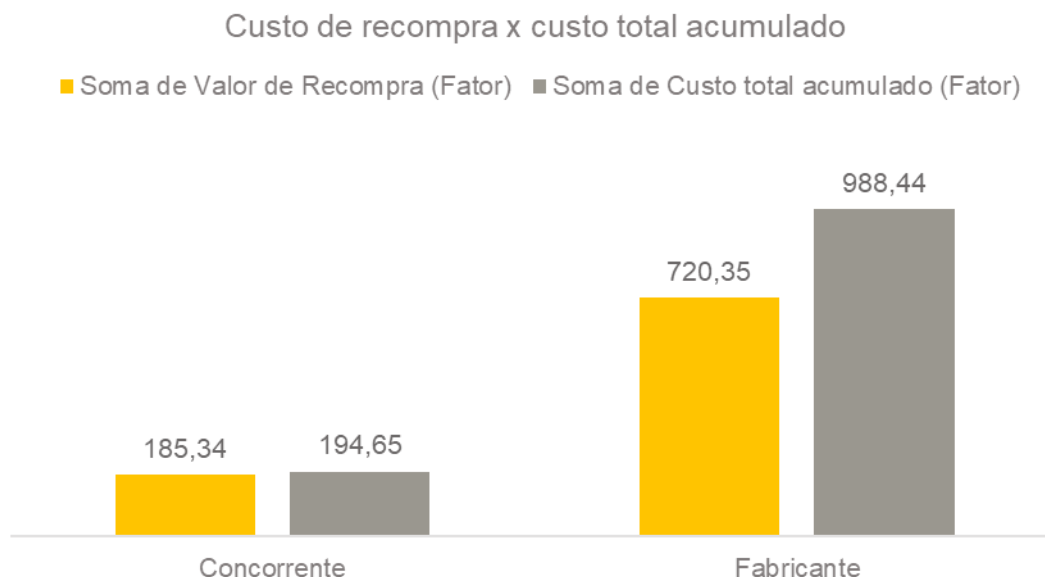
Para a avaliação do cenário foi feito um gerenciamento inicial de pessoal em que foi contratado um engenheiro dedicado apenas ao setor de máquinas usadas, assim como a disponibilização de um membro do setor de estatísticas de máquinas novas para auxiliar na criação de controles.

Para demonstrar o tamanho do prejuízo que a empresa estava sofrendo com o descuido do setor, iniciou-se uma série de estudos financeiros com o intuito de entender os custos ocultos por trás desse ramo. Inicialmente, três estudos foram primordiais para o entendimento da situação:

1. Valor de recompra x custo de venda;
2. Custo de venda x valor de venda;
3. Valor de recompra x valor de venda.

De prontidão, entendeu-se que o custo do *trade-in* não estava associado apenas ao valor pago na máquina: deveriam ser considerados o custo de armazenamento (estoque), o custo de transporte, o custo de manutenção da máquina dentro da fábrica e qualquer outro custo administrativo que fosse envolvido desde a entrada do equipamento como forma de pagamento até sua saída. A Figura 10 representa graficamente essa primeira análise.

Figura 10 – Custo de recompra x custo total acumulado (Dados da empresa estudada (números originais divididos por um fator).



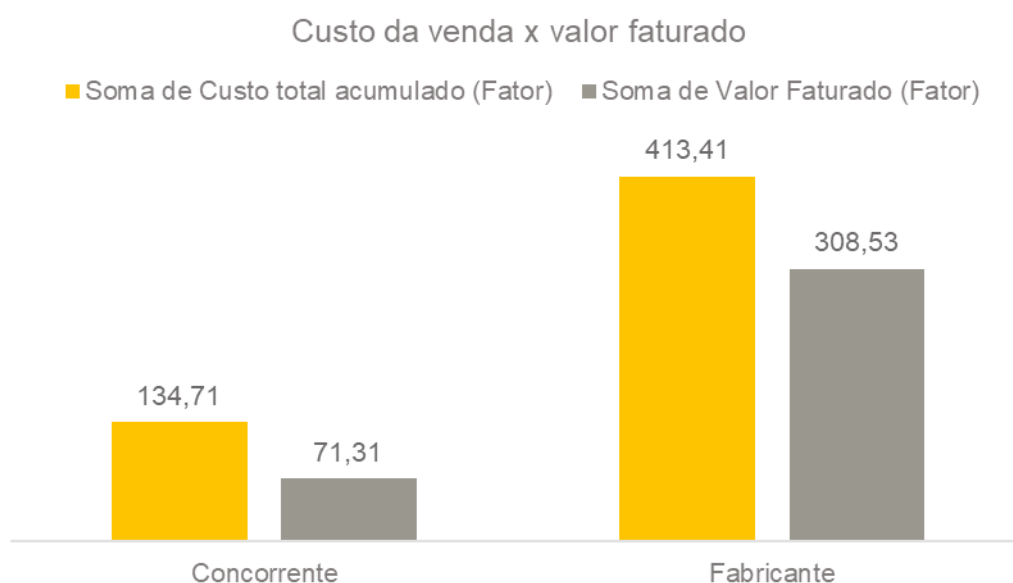
Fonte: Produção do próprio autor.

Analisando a Figura 10, percebe-se que há uma diferença significativa entre o valor de recompra e o custo envolvido em todo o processo. Também foi percebida nessa análise a diferença entre a recompra de uma máquina de concorrente e uma máquina da própria marca estudada. Essa discrepância de custo se deve ao fato de que às máquinas de concorrente só são

possíveis os custos administrativos e de armazenamento, uma vez que a empresa estudada não dispõe de conhecimento técnico para reformar ou reparar a máquina com tecnologias de outra empresa. Dessa forma, elas são revendidas no estado em que se encontram. Já as máquinas de *trade-in* do próprio fabricante podem ser retrabalhadas de modo a corrigir eventuais falhas que podem comprometer a estrutura da máquina, o que gera, consequentemente, um aumento no custo acumulado da recompra.

Seguindo o estudo, era preciso entender o quanto desse custo acumulado retornava para a empresa no momento da venda do equipamento usado. Não havia um estudo claro sobre o processo de modo que fosse possível entender a viabilidade de uma reforma ou se a máquina seria vendida em seu estado inicial. Essa ausência de controle certamente levaria a empresa a investir em certas reformas que não retornariam o investimento, como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Custo acumulado total x valor de venda (Dados da empresa estudada (números originais divididos por um fator).



Fonte: Produção do próprio autor.

Embora o prejuízo fosse conhecido pela empresa, os estudos mostraram cada vez mais a gravidade da má gestão. Para complementar o gráfico mostrado na Figura 11 no qual ficou entendido que os valores de venda das máquinas realmente não cobrem os custos envolvidos no processo, fez-se outro estudo ignorando os custos ocultos, supondo apenas recompra x revenda. A Figura 12 mostra o resultado.

Figura 12 – Valor de recompra x valor de revenda - Dados da empresa estudada (números originais divididos por um fator)



Fonte: Produção do próprio autor.

A Figura 12 comprovou que a gestão teria de mudar. Mesmo se não houvesse custo, haveria prejuízo nas negociações, isto é, a empresa estava comprando por mais do que estava vendendo.

Feitas as análises financeiras, era preciso dar um destino às máquinas do pátio a fim de reestruturar o setor sem as pendências do passado. Para isso, foi feito um levantamento de tudo que havia no pátio com o intuito de fazer um inventário, tomar conhecimento das condições e a partir disso, decidir o destino de cada máquina. Durante o levantamento, foram observadas máquinas nos estados das Figuras 13 e 14, inclusive com equipamentos parados há mais de 20 anos.

Figura 13 – Exemplo do estado das máquinas no pátio



Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 14 - Exemplo do estado das máquinas no pátio



Fonte: Produção do próprio autor.

3.2 CURTO-PAZO

De início, a foco principal foi: redução de estoque. A partir do levantamento de estado de condição das máquinas no estoque, foi possível definir o que seria vendido em preço de sucata/desmanche, o que seria possível vender no estado e o que seria revisado. Essa tomada de decisão era essencial para o desenrolar do processo de maneira organizada.

Decidido o destino de cada máquina, foram levantados preços empíricos – da mesma forma que era feito até então – mas levando em consideração os custos administrativos e a redução do prejuízo. Esse foi o marco inicial do estudo de custos envolvendo realmente todas as despesas do processo de *trade-in*.

Embora os executivos de vendas soubessem da existência e comércio das máquinas usadas, esses não eram envolvidos até então no processo. Conforme mencionado anteriormente nesse trabalho, os tramites eram centralizados em uma única pessoa. Dessa forma, decidiu-se que todos os executivos de vendas seriam responsáveis pela venda de máquinas usadas. Para isso, algumas atitudes deveriam ser tomadas de modo a esclarecer o objetivo de cada um deles nessa reestruturação:

- A pauta de máquinas usadas passou a ser inserida nas reuniões trimestrais de vendas, onde o assunto começou a ser desmistificado. Esse trabalho possibilitou o conforto do executivo de venda nesse novo ramo, dando a cada um deles um norte de como seria essa nova demanda.
- Atualização nas metas com uma máquina usada para cada vendedor.
- Estruturação de um arquivo de auxílio aos vendedores em que constasse todas as máquinas disponíveis no pátio, assim como suas condições.

Para o último item, foi criado o “*book* de usadas”. Nele estariam informações básicas das máquinas disponíveis no pátio como: horímetro, ano, estado de conservação, valor e algumas fotos de suas principais características, conforme a Figura 15 e Figura 16. Esse material seria atualizado com alta frequência para realmente fazer parte do cotidiano dos vendedores.

Figura 15 – *Book de usadas*

Máquina	Ano	Modelo	Fabricante	Horímetro(h)	Status Atual	Valor	FOTO
Pá-Carregadeira	2007	XX	Fabricante	22732	NO ESTADO	R\$ 8,67	459-17058
Escavadeira	2010	XX	Fabricante	6371	EM REVISÃO	R\$ 31,67	Máquina disponível a partir de 03/06/19
Trator de esteira	2013	XX	Concorrente	13687	NO ESTADO	R\$ 15,33	243331
Escavadeira	1997	XX	Fabricante	20437	REVISADA	R\$ 24,67	550-115
Pá-Carregadeira	2011	XX	Fabricante	25672	REVISADA	R\$ 13,33	325-25420
Pá-Carregadeira	2012	XX	Fabricante	14359	REVISADA	R\$ 28,67	459-29797
Escavadeira	2011	XX	Fabricante	14354	EM REVISÃO	R\$ 36,67	Máquina disponível a partir de 01/07/2019
Pá Carregadeira	2010	XX	Fabricante	13000	EM REVISÃO	R\$ 18,67	325-24290
Pá-Carregadeira	2010	XX	Concorrente	15318	NO ESTADO	R\$ 15,00	422

Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 16 – *Book de usadas 2*



Concorrente
Horímetro: 15.687
Ano: 2013

- Lateria com bom estado de conservação
- Não realizado teste de performance do motor diesel.
- Movimentos funcionando corretamente;
- Sistema hidráulico aparentemente com boa performance;
- Sistema elétrico aparentemente OK;
- Sistema de arrefecimento em bom estado, não apresenta vazamentos;
- Display e componentes elétricos funcionando corretamente;
- Rodante com desgaste por uso;
- Pintura em geral com boa conservação;
- Sem ruídos Anormais;

Fonte: Produção do próprio autor.

Em seguida ao “*book de usadas*”, foi estendido o procedimento de manutenção de máquinas novas para o setor de usadas. Dessa forma, toda a máquina estaria sujeita a um teste de funcionamento em periodicidade pré-definida – semanalmente – e não apenas no momento de visita do cliente. Essa decisão possibilita uma redução de custos de reparo, já que mantém as máquinas em funcionamento, identifica eventuais pendências antes de comprometer outros componentes e minimiza o desgaste prematuro das peças por desuso (como mangueiras e sistemas de lubrificação no geral).

Por último, a curto-prazo percebeu-se a necessidade de aprimorar a relação entre o setor de venda de máquinas usadas e a oficina que realiza os reparos e revisões. Essa demanda surgiu devido à falta de histórico e controle dos componentes e das máquinas que haviam passado por alguma manutenção. Essa ausência de informação compromete tanto a precificação do reparo como o entendimento de eventuais problemas recorrentes em componentes e tomadas de decisão. Dessa forma, foram implementadas reuniões semanais para definir:

- Pendências de semanas anteriores;
- Prioridade de manutenção da semana vigente;
- Repasse de previsões;
- Análise de orçamentos pendentes;
- Assuntos em geral.

Todas as reuniões passaram a ser formalizadas em forma de atas e enviadas a todos os envolvidos. Além disso, a oficina passou a enviar um controle semanal que constava a quantidade de horas trabalhadas em cada equipamento por pessoa. Assim, ficaria mais clara a distribuição e o planejamento do setor.

3.3 MÉDIO-PRAZO

Feitas as alterações que demandavam mais urgência, viu-se a necessidade de estudar o mercado de máquinas usadas em si. Até essa altura do estudo, a empresa estudada ainda não havia um processo bem estruturado, muito menos um entendimento claro em como proceder nesse ramo. Para isso, passaram a ser feitas as seguintes ações de amadurecimento do setor:

1. Pesquisas de marcas com liquidez nesse ramo;
2. Estudo de sites especializados;

3. Reuniões com o representante oficial da marca estudada que possui experiência nesse ramo e na venda de outras marcas.

Tão logo foi feita a pesquisa, pôde-se elencar as marcas com liquidez de mercado. Sem contar a própria marca estudada, foram considerados 3 concorrentes que valeriam a pena serem envolvidos em negociações sem apresentar dificuldades de reinserção no mercado posteriormente. Dentre os sites utilizados para a especialização no assunto, o mais visitado nesse período foi o www.mercadomaquinas.com.br. A Figura 17 e a Figura 18 ilustram como o site disponibiliza seu conteúdo, assim como quais informações são avaliadas na hora de uma recompra. Com essas informações, foi possível criar um método de precificação próprio da empresa estudada que será abordado no decorrer desse material.

Figura 17 – Mercado de usadas na internet

ANÚNCIOS EM DESTAQUE

 MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120B Motoniveladora Venda Curitiba / PR > Ano Fabricação: 1990 > Manobrabilidade: Rígida > Horas trabalhadas: 0 h VER TELEFONES ENVIAR PROPOSTA R\$ 49.000,00	 EMPILHADEIRA HYUNDAI HBR 25-7 Empilhadeira Venda Rio de Janeiro / RJ > Ano Fabricação: 2011 > Combustível: Elétrico > Torre: Paleta VER TELEFONES ENVIAR PROPOSTA R\$ 100.000,00	 ESCAVADEIRA KOMATSU PC200 Escavadeira Venda Belo Horizonte / MG > Ano Fabricação: 2011 > Implementos: Concha > Horas trabalhadas: 12.700 h VER TELEFONES ENVIAR PROPOSTA R\$ 190.000,00	 CAMINHÃO VOLVO VM 330 6X4 2P (DIESEL) (E5) Caminhão Venda Brasília / DF > Ano Fabricação: 2013 > Carroceria: Caçamba-Bascul... > Tração: Trucado-Traçado VER TELEFONES ENVIAR PROPOSTA R\$ 170.000,00
---	---	---	--

Veja a lista completa

Fonte: Mercadomaquinas (2019).

Figura 18 – Informações de um modelo de máquina anunciado



R\$ 190.000,00

Tabela Mercado Máquinas
Consulte a nossa tabela de preços.

Cotar Frete

Denunciar irregularidades deste anúncio

DESCRIÇÃO DO ANÚNCIO
Escavadeira Hidráulica, modelo PC200 , ano de fabricação 2011, com 12.000. Máquina toda revisada, sem vazamentos, todos embuchamentos perfeitos. Equipamento em excelente estado de conservação e funcionamento.

VALE A PENA CONFERIR!

INFORMAÇÕES GERAIS

- > Ano Fabricação: 2011
- > Implementos: Concha
- > Cor predominante: Amarelo

ABASTECIMENTO

- > Combustível: Diesel

ALCANCE

- > Braço : Padrão

ESCAVADEIRA

- > Rodagem: Esteira

UTILIZAÇÃO

- > Horas trabalhadas: 12.700 h

Última atualização: 05/09/2019

Fonte: Mercadomaquinas (2019).

Com o material que o site disponibiliza (banco de dados sobre preço, horímetro, ano, marca) e com a experiência passada pelo representante oficial da marca foi possível, então, planejar os próximos passos.

Após reduzido o estoque e conhecido o mercado, era momento de criar estratégias e condições que inviabilizassem a possibilidade de cometer os mesmos erros que haviam trazido o setor a tamanho prejuízo. Para isso, nas condições de entrada de uma máquina através do *trade-in* passaram a ser considerados:

- Máquinas de concorrência direta e alta liquidez → conforme havia sido decidido nos estudos anteriores;

- Máquinas operacionais → Criação do formulário de aquisição de máquinas para abranger todas as falhas críticas que comprometam o desempenho de um equipamento. Dessa forma, haveria uma padronização na avaliação do equipamento por todos os técnicos, sem a possibilidade de esquecer ou avaliar erroneamente um componente. Esse tipo de documento é essencial para decisão do destino máquina, bem como para sua precificação;
- Valor da máquina a ser recomprada não pode exceder 30% do valor da máquina nova;
- Limite de horímetro e ano → não haveria um padrão para todas as máquinas, pois cada porte de máquina tem uma vida útil razoavelmente diferente. Esse critério seria uma decisão comercial/estratégica de cada negociação.
- Definição de margens de negociação para as vendas → passaria a ser estudado no momento da recompra os gastos envolvidos em um reparo de uma máquina da empresa estudada para que, mesmo revisada, possa dar lucro.

Essa mudança no formato de vendas precisou ser estudada com calma e passada bem didaticamente aos vendedores. Esse trabalho de conscientização é essencial na transição da gestão das vendas, uma vez que em nenhum momento o vendedor pode sentir que está sendo prejudicado em suas vendas ou que suas ferramentas comerciais estão sendo diminuídas. É de suma importância que o vendedor se sinta parte disso e que queira contribuir para a melhoria do setor.

A partir do momento que a máquina é aceita pela empresa estudada, uma série de procedimentos devem ser feitos: decisão do destino da máquina para revisão ou venda no estado, precificação, divulgação e revenda. Para isso, parâmetros devem ser criados para que todas sejam avaliadas e recebam os mesmos critérios de decisão. Dessa forma, com base no critério Heidecke de depreciação de edifícios, pôde-se criar dois quadros – Quadro 5 e Quadro - que direcionariam todas as máquinas de acordo com suas condições físicas.

Quadro 5 – Estado de conservação x condições físicas

Estado de Conservação	Condições Físicas
A	REGULAR - requer ou recebeu reparos pequenos. Quando da existência de atividade de manutenção permanente e eficiente que mantém a aparência e/ou uso em condições de novo; <i>Requer apenas limpeza sem utilização de mão de obra especializada para manter em boas condições de uso/aparência.</i>
B	ENTRE REGULAR E REPAROS SIMPLES. Atividade de manutenção eventual ou periódica que mantém uma boa aparência e condições normais de uso, mas sem o aspecto de novo ou recuperação recente. <i>Requer intervenções superficiais em pontos localizados para recuperação de desgastes naturais.</i>
C	REPAROS SIMPLES - Requer reparações simples. Requer intervenções em pontos localizados ou em partes/componentes definidos para restauração de aspectos e/ou funcionalidades originais. <i>Necessitam de serviços generalizados de manutenção e limpeza. Implicam a realização de serviços superficiais ou reparos de partes ou componentes definidos/localizados com mão de obra especializada. Não comprometem a operação e a funcionalidade.</i>
D	ENTRE REPAROS SIMPLES E IMPORTANTES - Requer intervenções generalizadas na maior parte ou com profundidades em peças ou componentes específicos sob pena de comprometimento iminente de operação e segurança. <i>Implica restauração ou recuperação com remoção/ substituição/ adição de elementos ou peças com mão de obra especializada.</i>
E	REPAROS IMPORTANTES - requer reparações importantes. Requer intervenções generalizadas e com profundidade em partes ou peças críticas sob o aspecto de estética, salubridade, segurança e funcionalidade. <i>Implica restauração ou recuperação com remoção/ substituição/ adição de elementos ou peças com mão de obra especializada.</i>
F	ENTRE REPAROS IMPORTANTES E SEM VALOR. Restauração total de elementos ou peças importantes. Degradação generalizada e com alto grau de exposição. <i>Alto nível de comprometimento da funcionalidade, segurança e operação.</i>
G	SEM VALOR - valor de demolição residual. Máquina/equipamento em estado de demolição. Sem condição de operação ou uso.

Fonte: Produção do próprio autor.

Quadro 6 – Estado de conservação x destino da máquina

Estado de conservação	Empresa estudada	Concorrente
A	Não revisar (vender no estado)	Não revisar (vender no estado)
B	Não revisar (vender no estado)	Não revisar (vender no estado)
C	Revisar	Não revisar (vender no estado)
D	Orçar/Revisar	Não revisar (vender no estado)
E	Orçar/Revisar	Não revisar (vender no estado)
F	Usar peças/Desmanche/Desmobilizar	Sucata/Desmanche
G	Usar peças/Desmanche/Desmobilizar	Sucata/Desmanche

Fonte: Produção do próprio autor.

Nesse formato, após o recebimento da máquina e do formulário de aquisição de máquinas, o funcionário classifica a máquina de acordo com o estado de conservação do Quadro 5 de “A” a “G”. Em seguida, no Quadro 6, pode-se decidir o destino da máquina com base no estado de conservação decidido no Quadro 5 e no fabricante da máquina – se é da empresa estudada ou de concorrente. Portanto, esse tipo de padronização dificulta o retrabalho em máquinas que não possuem mais valor de mercado. Caso a máquina se encontre no estado “F” ou “G”, por exemplo, essas já são desmobilizadas e vendidas em desmanche caso sejam de concorrentes ou desmobilizadas e encaminhadas as peças funcionais a outras máquinas caso sejam da empresa estudada.

Com a padronização de todos os procedimentos envolvidos no *trade-in* de máquinas, surgiu a necessidade da criação de um método palpável de precificação de equipamentos usados. Para isso, foram feitas pesquisas envolvendo conceitos nacionais e internacionais para o assunto em questão. Inicialmente, há a necessidade de entendimento dos diferentes tipos de depreciação:

- Depreciação física → Tem como causa o desgaste e/ou desajuste decorrente do uso do bem (equipamento), assim como efeitos químicos que deterioram os materiais e componentes. Um mesmo equipamento pode se depreciar de modo mais rápido ou não conforme as condições de trabalho a que está sujeito. Deve-se levar em conta, também, os cuidados ordinários dados ao equipamento.
- Depreciação funcional → O avanço tecnológico pode provocar a um equipamento uma depreciação mais acentuada por introduzir no mercado um outro similar de maior produtividade (mais eficiente).
- Depreciação econômica → Os equipamentos importados quando vêm a ser produzidos no país experimentam, em alguns casos, uma perda de valor decorrente de uma série de fatores desagregados do custo do equipamento (isto pode se dar de uma região para outra dentro de um mesmo país). Por outro lado, quando um equipamento produz bens que passam a ter pouca procura no mercado, sofrerá uma sensível perda de valor. É o caso, por exemplo, de máquinas utilizadas na fabricação de chapéus quando estes caíram de moda.
- Obsolescência → O progresso da ciência e certos fatores econômicos influenciam em que determinados produtos caiam em desuso, inadequação tanto pela evolução tecnológica como pela moda ou evolução dos gêneros de vida de uma sociedade.

No estudo em questão, foram priorizadas a depreciação física e a depreciação funcional, fatores determinantes na precificação de um equipamento usado de grande porte.

Em seguida, foi pesquisado o conceito de depreciação de ativos. A receita federal possui um quadro (Quadro 7) de depreciação com dados de taxa anual de depreciação e vida útil em anos.

Quadro 7 – Prazo de vida útil e taxa anual de depreciação

Referência NCM	Bens	Prazo de vida útil (anos)	Taxa anual de depreciação
8429	"BULLDOZERS", "ANGLEDZERS", NIVELADORES, RASPO-TRANSPORTADORES ("SCRAPERS"), PÁS MECÂNICAS, ESCAVADORES, CARREGADORAS E PÁS CARREGADORAS, COMPACTADORES E ROLOS OU CILINDROS COMPRESSORES, AUTOPROPULSORES	4	25 %

Fonte: IBAPE (2019).

Com isso, foi possível chegar a um ponto de partida que direcionasse as pesquisas seguintes e balizasse o modelo matemático de modo a fazer sentido diante do modelo de negócio em questão. Utilizando de estudos já feitos pelo IBAPE pôde-se aprender um pouco mais sobre os métodos já existentes de depreciação e avaliação, destacando-se o método linear, Ross-Heidecke, método Cole e método Hélio de Caires, abordados também na revisão bibliográfica desse trabalho.

Como a precificação trata de máquinas que possuem um grande valor agregado e são destinadas a fins lucrativos, sabe-se que a depreciação no início é muito mais elevada que no final de vida útil. Portanto, somadas as experiências adquiridas pelos próprios funcionários da empresa com as pesquisas de mercado, foi possível definir as variáveis e as constantes que seriam utilizadas na equação de precificação:

- Variáveis:
 - Idade do equipamento;
 - Horímetro;
 - Fator de trabalho;
 - Condição de manutenção do equipamento;
 - Valor do equipamento novo atualizado.
- Constantes:

- Vida útil em anos – 15 anos;
- Vida útil em horas – 25.000 horas;
- Valor residual – 5% do valor do novo.

Com essas definições, percebeu-se que nenhum método já existente abordava todos os parâmetros necessários à precificação da empresa estudada. Para isso, seria necessário encontrar uma forma de combinar e alterar os métodos já existentes de acordo com a necessidade da empresa. De prontidão, o método Hélio de Caires exige um fator de manutenção e condição de trabalho, ou seja, era preciso adaptar isso para a realidade das máquinas usadas. Além disso, no método original as condições são brevemente descritas, com uma palavra apenas. Era preciso transformar isso em fatores bem descritos que pudessem ser avaliados por qualquer pessoa sem a necessidade de maiores pesquisas e conhecimentos. Para isso, de acordo com a experiência adquirida pelo setor foram criados os Quadros 8 e 9 reunindo todas as informações necessárias a uma avaliação de máquina em termos de condição de manutenção e fator de trabalho.

Quadro 8 – Fator de trabalho

Fator de trabalho	
Normal	Movimentação de material empolado, pequenas distancias, dimensionamento correto entre praça, máquina e material movimentado.
Pesado	Pé de rocha, minério com alta abrasividade, alta granulometria do material movimentado, desmonte de rocha deficiente.
Extremo	Retirada de material In Sito, Percorrer grandes distancias com carga, tombamento de blocos, máquina subdimensionada.

Fonte: Produção do próprio autor.

Quadro 9 – Condição de manutenção do equipamento

Condição (Manutenção)	
Rigorosa	Requer apenas limpeza sem utilização de mão de obra especializada para manter em boas condições de uso/aparência.
Normal	Atividade de manutenção eventual ou periódica que mantém uma boa aparência e condições normais de uso, mas sem o aspecto de novo.
Deficiente	Implica restauração ou recuperação com remoção/ substituição/ adição de elementos ou peças com mão de obra especializada.
Precária	Restauração total de elementos ou peças importantes. Alto nível de comprometimento da funcionalidade, segurança e operação.

Fonte: Produção do próprio autor.

Com os Quadros 8 e 9 foi possível adaptar o método Hélio de Caires para a realidade em que a empresa estudada estava inserida, descrevendo de forma clara cada fator de trabalho e condição de manutenção para que qualquer usuário esteja apto a classificar a máquina usada recebida pelo *trade-in*.

Dada a necessidade de avaliar o equipamento tanto pelo seu horímetro quanto pelo seu ano de fabricação, foram criadas duas abas na mesma planilha que calculavam em cada uma o método de Cole com critérios diferentes (em função de anos e em função de horas). Assim, somadas com a avaliação pelo método Hélio de Caires em que eram analisados os fatores de trabalho e condição de manutenção, era possível realizar uma precificação da seguinte forma:

1. Valor de recompra proposto → menor valor encontrado dentre os três cálculos;
2. Valor de revenda mínimo proposto → média simples dos três valores encontrados;
3. Valor de revenda máximo proposto → maior valor encontrado dentre os três cálculos.

Nesse formato, a planilha apresentava o layout indicado na Figura 19:

Figura 19 – Precificação de máquinas usadas

PRECIFICAÇÃO DE MÁQUINAS USADAS			
<i>Equipamento</i>	Pá-Carregadeira	Fator de trabalho	
<i>Fabricante</i>	X	Normal	Movimentação de material empolado, pequenas distancias, dimensionamento correto entre praça, máquina e material movimentado.
<i>Modelo</i>	Y	Pesado	Pé de rocha, minério com alta abrasividade, alta granulometria do material movimentado, desmonte de rocha deficiente.
<i>Ano</i>	2014	Extremo	Retirada de material In Sito, Percorrer grandes distancias com carga, tombamento de blocos, máquina subdimensionada.
<i>horímetro (h)</i>	12.000	Condição (Manutenção)	
<i>Fator de trabalho</i>	Normal	Rígida	Requer apenas limpeza sem utilização de mão de obra especializada para manter em boas condições de uso/aparência.
<i>Condição (Manutenção)</i>	Rigorosa	Normal	Atividade de manutenção eventual ou periódica que mantém uma boa aparência e condições normais de uso, mas sem o aspecto de novo.
<i>Valor novo</i>	R\$ 800.000,00	Deficiente	Implica restauração ou recuperação com remoção/ substituição/ adição de elementos ou peças com mão de obra especializada.
<i>Valor de Recompra proposto</i>	R\$ 195.363,48	Precária	Restauração total de elementos ou peças importantes. Alto nível de comprometimento da funcionalidade, segurança e operação.
<i>Valor de Revenda proposto mínimo</i>	R\$ 277.640,11		
<i>Valor de Revenda proposto máximo</i>	R\$ 388.333,33		
<i>Margem máxima</i>	R\$ 192.969,86		

Fonte: Produção do próprio autor.

Assim, tendo em mãos o ano, horímetro, fator de trabalho, condição de manutenção e valor de um equipamento novo, qualquer funcionário estaria disposto a precificar uma máquina. Todos os valores obtidos nessa planilha foram conferidos e validados em sites de vendas e grupos de corretagens, comprovando a eficácia do modelo proposto.

Por fim, toda a padronização e atualização do cenário de máquinas usadas deveria e precisava ser descrita nas normas corporativas da empresa. Para isso, foi revisada a norma de venda de produtos usados de modo a inserir todos os novos critérios de avaliação e condições de entrada através de *trade-in*. Além disso, o formulário de avaliação de uma máquina por *trade-in* criado nesse estudo passou a fazer parte da norma corporativa, sendo obrigatório em todas as negociações.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 RESULTADOS

Sabe-se que o principal objetivo de uma empresa em qualquer projeto é melhorar seu resultado financeiro. Nos casos em que não é possível aumentar diretamente sua receita, a empresa procura uma forma de reduzir seus gastos ou diminuir seus prejuízos. Esse trabalho não é diferente. Os resultados de cada etapa do projeto puderam ser acompanhados no desenvolvimento, entretanto, o ponto mais importante, sem dúvidas, é o resultado financeiro de toda essa mobilização. Para apresentar os resultados obtidos nesse trabalho foi necessário proteger os dados da empresa estudada. Dessa forma, os números apresentados na Tabela 1 estão divididos por um fator não divulgado, de modo a enfatizar apenas as diferenças em porcentagens.

Tabela 1 – Resultados de máquinas usadas da empresa estudada

Máquinas Usadas	2015.12	2016.12	2017.12	2018.12	2019.08	2019.12
KT010100 - Sales-Total	450	418	343	282	400	726
K020110 - Standard acquisition and production cost / depreciation rental machines / material usage	-656	-996	-339	-554	-708	-853
K020120 - Deviation from standard cost of goods	0	0	-452	-47	0	0
K020410 - Changes in measurement of inventories	0	0	-1	-273	170	87
KT020000 - Cost of sales	-656	-996	-792	-874	-537	-765
KT030000 - Gross margin	-206	-578	-449	-591	-138	-39
K040110 - Direct sales cost outgoing freight / packing	-2	-1	-1	-2	-9	-6
K040120 - Direct sales cost commissions	-5	-1	-2	0	-2	0
K040140 - Direct sales cost other	-1	-10	-8	-5	-9	-1
KT040300 - Guarantee result-Total	-89	-13	-33	-27	-9	-26
K049010 - Provision for guarantee (transition other direct cost)	0	0	0	0	-2	0
KT040000 - Other direct costs	-97	-25	-44	-34	-31	-33
KT050000 - Gross result	-303	-603	-493	-625	-169	-72
KT060200 - Administration costs	-18	-14	-13	-5	-7	-13
KT060300 - Sales and distribution costs	-97	-52	-43	-48	-39	-67
KT069000 - Transition to overhead costs-Total	-66	-199	36	-18	-11	-9
KT060000 - Overhead costs	-180	-265	-20	-71	-58	-89
KT070000 - Earnings before interest and taxes (EBIT)	-482	-868	-513	-696	-227	-161
KT080000 - Finance result	-351	344	-14	-24	-38	-4
KT100000 - Income taxes	0	-5	0	0	0	0
KT110000 - Net result	-834	-528	-527	-720	-265	-165

Fonte: Produção do próprio autor.

Para facilitar o entendimento dos dados expressos na Tabela 1, separam-se apenas as linhas referentes aos resultados financeiros totais na Tabela 2:

Tabela 2 – Apenas os resultados bruto e líquido do setor de máquinas usadas

Máquinas Usadas	2015.12	2016.12	2017.12	2018.12	2019.08	2019.12
KT050000 - Gross result	-303	-603	-493	-625	-169	-72
KT110000 - Net result	-834	-528	-527	-720	-265	-165

Fonte: Produção do próprio autor.

Da Tabela 2 é possível analisar a evolução do setor ao longo dos anos. Percebe-se de início que o setor ainda sofre um prejuízo em seu modelo de negócio. Entretanto, em termos de porcentagem, de dezembro/2018 para agosto/2019 o prejuízo foi reduzido em 73% no resultado bruto e 63,19% no resultado líquido. Se comparado com a estimativa para dezembro/2019 o resultado fica ainda melhor, com redução de 88,5% no resultado bruto e 77% no líquido.

O resultado positivo desse trabalho é fruto, principalmente, de um plano de ação bem estruturado. A reestruturação do setor abordando desde a negociação do *trade-in* até a saída da máquina em sua revenda foi essencial, em todas suas etapas, para que o setor mudasse uma realidade de quatro anos de prejuízo. Desde que se tem controle dos resultados individuais do setor de máquinas usadas, 2019 foi a primeira vez em que a empresa teve a possibilidade de ver uma chance de obter lucro com essa ferramenta de venda.

Por fim, a demanda inicial do curto-prazo de se reduzir o estoque passou a ser controlada naturalmente pelo processo de *trade-in*. Com a padronização da entrada de máquina, rigidez nas condições físicas e operacionais dos equipamentos e limite de valor na recompra, o estoque passou a ser mantido baixo de acordo com a demanda e oferta das máquinas. Como a empresa estudada não está mais disposta a pegar máquinas sem liquidez, não tem mais registros de equipamentos parados em estoque e sem procura. Dessa forma, com a alta rotatividade de máquinas e com um bom resultado financeiro, o setor de máquinas usadas se reergueu perante os olhos de todo o grupo estudado.

4.2 LONGO PRAZO / PROJEÇÃO

Como mencionado no item anterior, a projeção financeira para o final do ano de 2019 já é satisfatória em vista do praticado nos últimos anos. No entanto, a meta para 2020 é ainda mais ousada: sair do prejuízo e, se possível, obter no lucro nesse ramo de negócio.

Apesar de não aparentar, essa ferramenta de negócio movimenta diversas áreas da empresa e, sem dúvida, é boa para a marca caso seja bem administrada. Em uma entrada de *trade-in*, o setor de máquinas novas ganha uma nova venda, a oficina tem geração de emprego e rotatividade no caso de reforma de equipamentos, a venda de peças de reposição ganha tanto com a venda da máquina nova quanto da usada reformada. Para isso, algumas alterações demandam atenção para que a usada seja cada vez mais bem vista, e uma delas é o saneamento do pátio onde elas são expostas.

Conforme foi apresentado nas Figuras 13 e 14, as máquinas ficam estocadas em um terreno sem nenhum cuidado. Além da grama e da terra que dificultam o acesso, há ainda o perigo de insetos e animais desconhecidos. Esse tipo de poluição visual deprecia a máquina no momento de sua visita, ainda mais em dias de chuva que realmente impossibilitam o cliente de chegar até o equipamento. Por isso, foi incluso na previsão de gastos de 2020 o orçamento de melhoria do pátio, conforme Figura 20:

Figura 20 - Orçamento de saneamento do pátio de usadas

ITEM	DESCRIÇÃO	Unid	Quant.
1			
2	Serviços de terraplenagem para nivelamento e aplicação de BGS, em piso, para saneamento de pátio de armazenagem de máquinas na face sul do prédio G4. (Faturamento direto Terraplenagem Oliveira)	vb	1
3	Serviços de fornecimento e construção de alambrado, com 204,00m, para fechamento do pátio. (Faturamento direto Valtelas).	vb	1
4	Fornecimento e instalação de portão tubular com fechamento de tela de alambrado, medidas, 6,00x2,40m (Faturamento direto Serralheria Castro Alves)	vb	1
5	Construção de pilares para fixação de portão	vb	1
6	Total de serviços		
7	Materiais aplicados		
8	BGS - Bica Corrida - Faturamento	TON	870,00
9	Total de materiais aplicados		
10	Administração de obras	vb	1,00
11	Total geral		
12			

Fonte: Produção do próprio autor.

Dessa forma, o setor passará a ter uma nova visibilidade frente à empresa e aos clientes, de modo a cada vez mais possibilitar novos negócios.

Para finalizar a projeção para 2020, a empresa estudada arriscou uma ideia que não havia sido experimentada anteriormente: a previsão de demanda para as máquinas usadas. Segundo Armstrong e Brodie (1999), os métodos qualitativos que podem ser utilizados a fim de realizar uma previsão de demanda qualitativa são: (i) pesquisa de intenções; (ii) interpretação de papéis; (iii) opiniões de especialistas; (iv) análise em conjunto. Cada método será abordado brevemente a seguir:

- i. A pesquisa de intenções envolve todos os clientes que pretendem comprar da empresa estudada no ano em que se deseja prever a demanda. Isto é, foi feita uma mobilização com todos os vendedores para que pesquisassem com cada um de seus clientes suas intenções de compras para o ano seguinte, quantas máquinas pretendiam dar como *trade-in*, e quanto essa negociação representaria financeiramente. Esse tipo de questionamento já permitiu uma previsão inicial do que seria solicitado à empresa quanto à recompra.

- ii. Na etapa de interpretação de papéis é analisado como cada pessoa envolvida na negociação se comportaria diante da possível recompra. Explicando melhor, nesse momento são avaliados, por exemplo, elementos comportamentais das pessoas que são decisivas no processo de *trade-in* como o supervisor de vendas, gerente e até diretor. Dessa forma, é possível prever a negativa de uma recompra de uma máquina que se encaixe nos padrões estabelecidos previamente, ou uma exceção a uma máquina que não se encaixe devido a um projeto grande envolvendo várias máquinas e um grande montante financeiro. Nesse momento é avaliado o quanto um cliente específico é importante para a empresa e o quanto isso refletiria no comportamento da gerência no momento de um *trade-in*.
- iii. Na fase de opiniões de especialistas são levadas em conta as expectativas dos membros que trabalham no ramo de máquinas usadas há muito tempo. Se encaixam aqui também opiniões, por exemplo, dos representantes da empresa estudada que já foram representantes de outras marcas anteriormente e que possuem propriedade para falar do assunto. Dessa forma, é feita uma previsão considerando apenas o que os especialistas do assunto esperam para o ano em questão.
- iv. Por último, tem-se a análise em conjunto. Nessa última etapa do processo qualitativo, foram analisadas todas as propostas feitas nos itens anteriores a fim de consolidar uma só expectativa para o ano de 2020. Nessa reunião estavam presentes: a gerência, a supervisão de vendas, o engenheiro de produto de máquinas usadas e o representante de estatística.

Com os conceitos adquiridos nesse trabalho a respeito de previsão de demanda, foi possível entregar à empresa uma expectativa para o ano de 2020 sobre quantas máquinas seriam recompradas e quantas máquinas seriam revendidas nesse período. Vale lembrar que algumas máquinas são desmanchadas para o uso de suas peças e componentes, e somente por isso são realizadas duas expectativas: de recompra e de revenda. Caso contrário, os números deveriam ser iguais em função do objetivo de redução de estoque.

Nessa etapa do trabalho, apesar de só terem sido utilizados métodos qualitativos de previsão de demanda, os métodos quantitativos foram essenciais para o melhor entendimento do processo e para a qualidade da previsão final entregue à diretoria. Por questões de sigilo,

não será possível incluir a previsão de demanda nesse trabalho, mas é possível dar como concluído o objetivo uma vez que foram descritos os processos de desenvolvimento dos números e de autoconhecimento da equipe, um projeto pioneiro na empresa.

4.3 CONCLUSÃO

Com relação aos objetivos descritos no item 1.1, destaca-se o modelo matemático de precificação. Essa etapa era, sem dúvidas, a maior demanda da empresa nessa reestruturação. Hoje os valores de máquinas são bem definidos, todos com o mesmo embasamento de cálculo. Esse ganho representa muito mais do que uma precificação clara e bem detalhada: representa também uma descentralização do conhecimento, fato que interfere na redução de erros humanos, no aumento do tempo de resposta, além da possibilidade de uma padronização de resposta para todas as demandas. A precificação e o formulário de avaliação do equipamento compõem todas as ferramentas necessárias ao vendedor e à empresa para uma boa negociação do equipamento sem a possibilidade de errar.

Sabendo quanto cada máquina custa, e tendo todos os procedimentos bem descritos (avaliação, recompra, reforma/revenda no estado, precificação, revenda), se possível em uma norma corporativa como foi feito, é possível prever a demanda e o resultado financeiro da modalidade de negócio.

Este trabalho mostra a importância de procedimentos claros e bem definidos para o sucesso de qualquer negócio. No início do projeto, o setor passava por um prejuízo financeiro muito alto sem perspectivas de melhoras, além da alta quantidade de máquinas em estoque e sem previsão de saída. O resultado descrito no item 4.1 mostra, claramente, o sucesso desse projeto. Os números possibilitaram, pela primeira vez, uma expectativa de lucro em uma ferramenta comercial que sempre projetou o prejuízo.

REFERÊNCIAS

- ARCHER, B. Forecasting demand: quantitative and intuitive techniques. **International Journal of Tourism Management**, Haywards Heath, v. 1, n. 1, p. 5-12, 1980.
- ARMSTRONG, J. Scott. **Principle of forecasting**: a handbook for researchers and practitioners. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- ARMSTRONG, J. Scott; BRODIE, Roderick J. Forecasting for marketing. **Quantitative Methods In Marketing**, Filadélfia, p. 92-119, dez. 1999.
- ASHTON, A. Hubbard; ASHTON, Robert. Aggregating subjective forecasts: some empirical results. **Management Science**, Durham, v. 31, p. 1499–1508, 1985.
- ASSEF, R. **Formação de preços**: aspectos mercadológicos, tributários e financeiros para pequenas e médias indústrias. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Campos, 2005.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.
- BRUNI, A. L. A. **Administração de custos, preços e lucros**: com aplicações na HP12C e Excel. São Paulo: Atlas, 2006. (Série Desenvolvendo as finanças, v. 5).
- CHAMBERS, J. C.; MULLICK, S. K.; SMITH, D. D. How to choose the right forecasting technique. **Harvard Business Review**, Cambridge, v. 49, p. 45-57, 1971.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações**. São Paulo: Atlas, 2005. 446 p.
- CREPALDI, Silvio Aparecido. **Curso básico de contabilidade de custos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- DAVIS, M.; AQUILANO, N.; CHASE, R. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 598 p.
- ELSAVED, E.; BOUCHER, T. **Analysis and control of production systems**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1994. 450 p.
- ENGELSON, M. **Pricing strategy an interdisciplinary approach**, Portland: Joint Management Strategy, 1995. 222 p.
- FLEURY, A. Gerenciamento do desenvolvimento de produtos na economia globalizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 1., 1999, MG. **Anais [...]**. Minas Gerais: ABEPRO, 1999.
- GUPTA, U.; CLARKE, R. Theory and application of delphi technique: a bibliography (1975-1994). **Technological Forecasting and Social Change**, Greenville, v. 53, n. 2, p. 185-211, 1996.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Cost & effect**: using integrated cost systems to drive profitability and performance. Boston: Harvard Business School press, 1998.

KOTLER, P. **Marketing management**: analysis, planning, implementation, and control. New Jersey: Prentice Hall, 1994. 816 p.

LEMOS, Fernando de Oliveira. **Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda**. 2006. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LO, T. An expert system for choosing demand forecasting techniques. **International Journal of Production Economics**, Hong Kong, v. 33, n.1, p. 5-15, 1994.

MAKRIDAKIS, Spyros; WHEELWRIGHT, Steven C.; HYNDMAN, Rob J. **Forecasting**: methods and applications. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEGLIORINI, E. **Análise crítica dos conceitos de mensuração utilizados por indústrias brasileiras produtoras de bens de capital sob encomenda**. 2003. 213 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2003.

MENTZER, J. T.; BIENSTOCK, C. C.; KAHN, K. B. Benchmarking sales forecasting management. **Business Horizons**, Bloomington, v. 42, p. 48-56, 1999.

MENTZER, J. T.; COX JÚNIOR, J. E. Familiarity, application, and performance of sales forecasting techniques. **Journal of Forecasting**, Bath, v.3, n.1, p. 27-36, 1984.

MENTZER, J.T.; GOMES, R. Evaluating a decision support forecasting system. **Industrial Marketing Management**, Amsterdã, v. 18, n. 4, p. 313-323, 1989.

MOCHTAR, K. **Market-based pricing in construction**. Chicago: Graduate college of Illinois Institute of Technology, 2000.

MORWITZ, V. G.; Methods for forecasting from intentions data, **Principles of Forecasting**. Norwell, 2001.

NAGLE, T. T.; HOLDEN, R. K. **Estratégia e tática de preços**: um guia para decisões lucrativas. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hill, 2005.

PELLEGRINI, Fernando R.; FOGLIATTO, Flávio S. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda técnicas e estudo de caso. **Produção**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p.43-64, nov. 2001.

PIOVESANA, Celso Ilidio; PAGNANI, Éolo Marques. **Depreciação e obsolescência**. Campinas: Depe, 1973.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

SANDERS, N. R.; MANRODT, K. Forecasting practices in US corporations: survey results. **Interfaces**, Dayton, v. 24, n. 2, p. 92-100, 1994.

STEWART, R. **Proposal preparation**. New York – NY: John Wiley & Sons, Inc., 1984.

TARAPANOFF, Kira. **Inteligência, formação e conhecimento**. Brasília: IBICT, 2006.

THOMAS, R. J. Estimating demand for services: issues in combining sales forecasts. **Journal of Retailing and Consumer Services**, Washington, v. 3, n. 4, p. 241-250, 1996.

TOMPKINS, J. A. *et al.* **Facilities planning**. 2. ed. New York: Wiley, 1996.

URDAN, A. T. **Práticas e resultados de apreçamento nas indústrias brasileiras**: relatório parcial de estudo. São Paulo – SP: FGV-EAESP/GVPesquisa, 2005.

WALKER, K. B.; McCLELLAND, L. A. Management forecasts and statistical prediction model forecasts in corporate budgeting. **Journal of Accounting Research**. v. 29, n. 2, p. 371-381, 1991.

WANKE, P.; JULIANELLI, L. (org.). **Previsão de vendas**: processos organizacionais & métodos quantitativos e qualitativos. São Paulo: Atlas, 2006. (Coleção Coppead de Administração).

WEBBY, R.; O'CONNOR, M.; EDMUNDSON, B. Forecasting support systems for the incorporation of event information: an empirical investigation. **International Journal of Forecasting**, Sidney, v. 21, n.3, p. 411-423, 2004.

WEBBY, R.; O'CONNOR, M. Judgmental and statistical time series forecasting: a review of the literature. **International Journal of Forecasting**, Kensington, v. 12, n. 1, p. 91-118, 1996.

WITTINK, D. R. BERGESTEUN, T. Forecasting with conjoint analysis. In: ARMSTRONG, J. **Principles of forecasting**: a handbook for researchers and practitioners. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001. 849 p.

WRIGHT, G.; LAWRENCE, M.; COLLOPY, F. The role and validity of judgment in forecasting. **International Journal of Forecasting**, Leeds, v. 12, n. 1, p. 1-8, 1996.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CASTRO, S. L. **Precificação de produtos financeiros de financiamento: um estudo comparativo com base em métodos de custeio.** 2016. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

CRUZ, J. B. **Proposta de modelo de formação de preços na indústria de bens de capital sob encomenda.** 2010. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GASPAR, P. B. **Previsão de vendas para uma indústria de equipamentos pesados: seleção de técnica e análise.** 2011. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. Heuristics, Biases and Improvement Strategies in Judgmental Time Series Forecasting. **Omega**. v. 22, n. 6, p. 553-568, 1994.

MOURA, G. D; CAMARGO, T. F.; ZANIN, A. Competitividade de mercado e gerenciamento de resultados: Um estudo sob a ótica da teoria da contingência. **Revista de Ciência da Administração**, Chapecó, v. 19, n. 49, p.86-101, dez. 2017.

SILVA, U. C. et al. Um estudo de caso sobre custos e formação do preço de venda. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** . Bento Gonçalves: Ufv, 2012. p. 1 - 14.

SLONGO, G. R. **A formação do preço de venda dos produtos industrializados.** 2012. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012