

UNIVERSIDADE DO VALE DOS SINOS  
ESCOLA DE GESTÃO E NEGÓCIOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
NÍVEL MESTRADO

Henrique Horst da Silva

**A RELAÇÃO ENTRE O CUSTOMER EQUITY E O  
SHAREHOLDER VALUE: UMA EXTENSÃO DO ARTIGO  
LINKING CUSTOMER AND FINANCIAL METRICS TO  
SHAREHOLDER VALUE**

São Leopoldo  
Agosto de 2014

Henrique Horst da Silva

**A RELAÇÃO ENTRE O CUSTOMER EQUITY E O  
SHAREHOLDER VALUE: UMA EXTENSÃO DO ARTIGO  
LINKING CUSTOMER AND FINANCIAL METRICS TO  
SHAREHOLDER VALUE**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre pelo  
Programa de Pós-graduação em Administração  
da Universidade do Vale dos Sinos.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Trez.

São Leopoldo  
Agosto de 2014

Henrique Horst da Silva

**A RELAÇÃO ENTRE O CUSTOMER EQUITY E O  
SHAREHOLDER VALUE: UMA EXTENSÃO DO ARTIGO  
LINKING CUSTOMER AND FINANCIAL METRICS TO  
SHAREHOLDER VALUE**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre pelo  
Programa de Pós-graduação em Administração  
da Universidade do Vale dos Sinos.

Aprovado em 24 de setembro de 2014

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador – Prof. Dr. Guilherme Trez – UNISINOS

---

Prof. Dr. Celso Augusto de Matos – UNISINOS

---

Prof. Dr. Ivan Lapuente Garrido – UNISINOS

---

Prof. Dr. Fernando Bins Luce – UFRGS

Ficha catalográfica

S586r Silva, Henrique Horst da  
A relação entre o Customer Equity e o Shareholder Value:  
uma extensão do artigo Linking Customer and Financial  
Metrics to Shareholder Value / por Henrique Horst da Silva. –  
2014.  
115 f.: il., 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio  
dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Administração,  
2014.

Orientação: Prof. Dr. Guilherme Trez.

1. Agronegócio. 2. Shareholder Value. 3. Customer Equity.  
4. Customer Lifetime Value. 5. Marketing estratégico. I. Título.

CDU 631.145

Catálogo na Fonte:  
Bibliotecária Vanessa Borges Nunes - CRB 10/1556

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço ao corpo docente da Unisinos pelo inestimável aprendizado que me proporcionaram nos últimos dois anos, foi uma caminhada muito construtiva. Ao meu orientador pela paciência e o apoio concedidos a um orientando nem sempre tão presente. A minha família pelo incentivo e a compreensão nos longos períodos de ausência, amo vocês. Por fim, ao meu amor, Valeria Lentz, pelo apoio e o suporte nesta longa caminhada, sem você, não teria conseguido chegar ao fim desta etapa.

## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo aprofundar a relação existente entre o Customer Equity (CE) e o Shareholder Value (SHV) utilizando como base o modelo teórico desenvolvido no artigo Linking Customer and Financial Metrics to Shareholder Value: The Leverage Effect in Customer- Based Valuation. Os Drivers de Valor Internos e Externos das organizações foram acrescentados ao modelo, de modo a explicar as variações no CE, bem como a alocação dos recursos de marketing foi estudada, de modo a maximizar o retorno dos valores investidos. Como resultados, confirmando o trabalho base, o estudo da alocação das despesas de marketing ressaltou a aquisição de clientes como uma estratégia chave para a maximização do CE e, por consequência, no SHV. As despesas de marketing também apresentaram um elevado impacto negativo no SHV, ressaltando a importância do seu correto gerenciamento para as empresas. Neste ponto, os Drivers de Valor mostraram-se úteis, possibilitando a segmentação e a identificação dos clientes mais valiosos para a empresa.

Palavras-chave: Marketing Estratégico; Shareholder Value; Customer Equity; Customer Lifetime Value; Agronegócio.

## **ABSTRACT**

This dissertation aims to study the relationship between the metrics of Customer Equity (CE) and the Shareholder Value (SHV) using as a basis the theoretical model developed in article Linking Customer and Financial Metrics to Shareholder Value: The Leverage Effect in Customer-Based Valuation. Internal and External Drivers of Value of organizations were added to the model in order to explain variations in the CE as well as the allocation of marketing resources was studied in order to maximize the return on invested amounts. As results, the study of the allocation of marketing expenses underscored customer acquisition as a key strategy for maximizing to CE and, consequently, to SHV. Marketing expenses also showed a high negative impact on SHV, emphasizing the importance of their proper management for the companies. At this point, the Drivers of Value proved useful enabling the segmentation and identification of the most valuable customers for the company.

**Keywords:** Strategic Marketing; Shareholder Value; Customer Value; Customer Lifetime Value; Agribusiness.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Os quatro vetores de criação de valor do Shareholder Value .....	20
Figura 2 - Módulo 1: Relação entre Customer Equity e o Shareholder Value .....	23
Figura 3 - Modelo de gestão de Bell et al. (2002) .....	40
Figura 4 - Retorno sobre Marketing .....	41
Figura 5 - Framework teórico da pesquisa .....	45
Figura 6 - Mapa de atuação da Carvalho Agroquímicos .....	47
Figura 7 - Planilha de mensuração da Taxa de Desconto.....	50
Figura 8 - Resultado da mensuração da Taxa de Desconto.....	51
Figura 9 – Estatísticas descritivas da Margem de Contribuição por transação .....	54
Figura 10 - Histograma da frequência de transações.....	55
Figura 11 - Evolução do número que clientes e frequência de compras .....	56
Figura 12 - Evolução da Receita Bruta e Lucro Líquido da Carvalho Agroquímicos .....	66
Figura 13 - Evolução da Estrutura de Capital da Carvalho Agroquímicos .....	67
Figura 14 - Evolução das Dívidas e dos Ativos Não Operacionais da Carvalho Agroquímicos .....	67
Figura 15 - Evolução das Despesas de Marketing da Carvalho Agroquímicos .....	68
Figura 16 - Comparação entre os MSLEs por faixas de número de transações das previsões de Margem de Contribuição .....	70
Figura 17 - Densidade comparativa das previsões de Margem de Contribuição: modelo Gamma-Gamma ajustado .....	70
Figura 18 - Comparação das transações agregadas por período por modelo SMC.....	73
Figura 19 - Comparação das médias esperadas de transações para o período de validação por modelo SMC.....	74
Figura 20 - Maximização da alocação de recursos de recursos de marketing.....	86
Figura 21- Análise da base de clientes por meio do comparativo das diferenças da média do E(MC) por faixas de correlação dos Drivers Externos com o CLV .....	90



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Revisão de alguns trabalhos da literatura sobre a relação entre Shareholder Value e Customer Equity .....	22
Quadro 2 - Definições conceituais de Customer Lifetime Value .....	26
Quadro 3 - Definições do conceito de Taxa de Desconto. ....	29
Quadro 4 - Pressupostos do Modelo Pareto/NBD .....	32
Quadro 5 - Pressupostos do Modelo BG/NBD.....	35
Quadro 6- Pressupostos do Modelo BG/BB.....	37
Quadro 7 - Comparação entre paradigmas gerenciais .....	39
Quadro 8 - Métodos de avaliação dos Modelos SMC .....	45
Quadro 9 - Relação de Dados utilizados para a mensuração da Taxa de Desconto .....	48
Quadro 10 - Variáveis utilizadas para a mensuração da Taxa de Desconto.....	49
Quadro 11 - Relação de dados utilizados para a mensuração da Margem de Contribuição.....	52
Quadro 12 - Relação de dados utilizados para a mensuração das Variáveis RFM .....	54
Quadro 13 - Relação dos dados utilizados para a mensuração dos Drivers de Valor Internos	58
Quadro 14- Relação dos dados utilizados para a mensuração dos Drivers de Valor Externos	61
Quadro 15 - Resumo de desempenho dos modelos SMC .....	77
Quadro 16 - Resumo dos impactos dos modelos SMC na mensuração do CLV e CE .....	78

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Períodos e datas de corte da base de dados .....	44
Tabela 2 - Dados utilizadas para a mensuração da Taxa de Desconto .....	48
Tabela 3 - Estatística descritiva dos dados utilizados para a mensuração da Margem de Contribuição .....	53
Tabela 4 - Estatísticas descritivas da base da Tabela RFM.....	55
Tabela 5 - Estatísticas comparativas do modelo Gamma-Gamma .....	69
Tabela 6 - Estatísticas descritivas do modelo Gamma-Gamma ajustado – período 50.....	71
Tabela 7 - Mensuração do modelo Gamma-Gamma ajustado para todo o período analisado .	71
Tabela 8 - Parâmetros dos modelos SMC e Máxima Verossimilhança .....	72
Tabela 9 - Métricas secundárias dos modelos SMC.....	72
Tabela 10 - Análise de desempenho dos modelos SMC no período 50 .....	73
Tabela 11 – Análise de desempenho dos modelos SMC por Frequência no período de 50.....	75
Tabela 12 - Análise de desempenho dos modelos SMC em diferentes períodos de tempo .....	76
Tabela 13 - DET médio dos modelos SMC por faixas de Frequência no período 50.....	78
Tabela 14 - Impactos da combinação entre modelos Pareto/NBD e Gamma-Gamma na mensuração do CLV e CE por meio dos valores esperados .....	79
Tabela 15 - Parâmetros do modelo Pareto/NBD para todo o período de mensuração (50-74)	80
Tabela 16 - <b>P(active)</b> médio por faixas de Frequência por todo o período mensurado (50-74) .....	80
Tabela 17 - DET médio por faixas de Frequência por todo o período mensurado (50-74) .....	81
Tabela 18 – E(MC) médio por faixas de Frequência por todo o período mensurado (50-74) .	81
Tabela 19 - CLV médio por faixas de Frequência por todo o período de mensuração (50-74)	82
Tabela 20 - Mensuração do <b>CEafter INDC</b> por período analisado .....	82
Tabela 21 - Mensuração do Shareholder Value (SHV).....	83
Tabela 22 - Simulações do Efeito Alavanca em cenários de alteração do Customer Equity ...	84
Tabela 23 - Evolução do número de clientes por período e sua Elasticidade .....	84

Tabela 24 - Evolução dos custos médios de marketing por cliente.....	85
Tabela 25 – Evolução das médias das métricas de clientes ativos e inativos.....	86
Tabela 26 - Análise estatística dos Drivers de Valor Interno .....	87
Tabela 27 – Análise estatística dos Drivers de Valor Externo .....	89
Tabela 28 - Comparação da média de E(MC) entre as faixas de correlação dos Drivers C.T e E.PIBt no período 74 .....	91

## LISTA DE SIGLAS

AM	Ativos de Marketing
BCB	Banco Central do Brasil
BCB-Depec	Departamento Econômico do Banco Central do Brasil
BG/NBD	Beta-geometric/Negative Binomial Distribution
CAPM	Modelagem de Precificação dos Ativos de Capital
CE	Customer Equity ou Valor do Cliente
CLV	Customer Lifetime Value ou Valor Vitalício do Cliente
CM	Capitalização de Mercado
CO	Customer Profitability
CONAB	Companhia Nacional do Abastecimento
DEGER/MAPA	Departamento de Gestão de Risco do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
DET	Número de Transações Esperadas Descontadas a Valor Presente
IBGE	Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia
ICMS	Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação
IMF	International Monetary Found
LE	Efeito Alavanca
MAPA	Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDIC/Secex	Secretaria do Comercio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Pareto/NBD	Pareto/Negative Binomial Distribution
SHV	Shareholder Value ou Valor ao Acionista
VBC	Valoração Baseada em Clientes
WACC	Custo Médio Ponderado de Capital

## SUMÁRIO

<b>FICHA CATALOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA DE E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA .....	14
1.2 OBJETIVOS DE PESQUISA .....	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1 SHAREHOLDER VALUE .....	19
2.2 CUSTOMER EQUITY .....	24
2.3 CUSTOMER LIFETIME VALUE.....	26
2.3.1 <i>Taxa de Desconto</i> .....	29
2.3.2 <i>Modelo Gamma-Gamma</i> .....	30
2.3.3 <i>Modelo Pareto/NBD</i> .....	31
2.3.4 <i>Modelo BG/NBD</i> .....	34
2.3.5 <i>Modelo BG/BB</i> .....	36
2.4 GERENCIAMENTO DA BASE DE CLIENTES .....	38
2.4.1 <i>Drivers de Valor</i> .....	41
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>44</b>
3.1 MODELO DE PESQUISA .....	44
3.2 OBJETO DE PESQUISA .....	46
3.3 BASE DE DADOS DA PESQUISA .....	47
3.3.1 <i>Taxa de Desconto</i> .....	47
3.3.2 <i>Comportamento de Compra dos Clientes</i> .....	52
3.3.3 <i>Drivers de Valor</i> .....	56
3.4 MÉTODOS DE MENSURAÇÃO .....	62
<b>4 RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>65</b>
4.1 ANÁLISE DOS DADOS FINANCEIROS .....	65
4.2 MENSURAÇÃO DO MODELO GAMMA-GAMMA .....	69
4.3 MODELOS SMC .....	71
4.4 MENSURAÇÃO DO CUSTOMER LIFETIME VALUE .....	79
4.5 MENSURAÇÃO DO CUSTOMER EQUITY E SHAREHOLDER VALUE.....	82

4.6 ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE MARKETING .....	84
4.7 DRIVERS DE VALOR.....	87
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>93</b>
5.1 LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS .....	95
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO A - TABELA DOS DADOS DOS DRIVERS EXTERNOS.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO B - TABELA DOS DADOS DOS DRIVERS INTERNOS.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO C - SCRIPT DO DET NO MATLAB.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO D – TABELAS DA SEÇÃO 4.4 POR FAIXAS DE FREQUÊNCIAS.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO E – CLV MÉDIO POR RECÊNCIA E FREQUÊNCIA POR PERÍODO ANALISADO .....</b>	<b>111</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na década de 90, as pressões sobre a produtividade dos departamentos de marketing se intensificaram. Os crescentes gastos e a falta de transparência na área motivavam por parte das organizações a demanda por maiores controles e indicadores sobre os resultados. No entanto, tais métricas eram de difícil desenvolvimento devido à característica dos dados utilizados pelos departamentos, tais como satisfação, lealdade, marca, entre outros, mensurarem os resultados financeiros de forma indireta. Esta ausência de adoção de métricas financeiras gerou dificuldades na mensuração dos resultados da área, o que provocava um baixo alinhamento com os objetivos estratégicos das organizações e pouco diálogo com a alta administração. Deste modo, o orçamento do departamento de marketing começou a deixar de ser visto como um investimento gerador de resultado e passou a ser considerado um custo questionável (KUMAR; SHAH, 2009).

Tal cenário incentivou o desenvolvimento de novas abordagens gerenciais e mecanismos de controle, de modo a aproximar novamente a área de marketing das questões estratégicas das organizações. Assim, muitos acadêmicos estão direcionando seus esforços de pesquisa para analisar a produtividade do marketing nas organizações através de novas métricas oriundas da aproximação do marketing com áreas como a contabilidade e as finanças. Deste esforço resultou uma extensa literatura desenvolvida sobre o tema e em diversas comprovações empíricas do impacto das ações de marketing nas finanças das organizações por meio de novas métricas de marketing.

Uma destas métricas é o Customer Equity (CE), ou Valor do Cliente, que aborda o valor monetário dos clientes como um ativo da organização e, por consequente, pode ser mensurado, gerenciado e maximizado (BLATTBERG; DEIGHTON, 1996; GUPTA et al., 2004). O CE consiste no somatório do Customer Lifetime Value (CLV), ou Valor Vitalício do Cliente de cada cliente da organização descontado a valor presente (RUST; LEMON; ZEITHAML, 2004). Esta métrica se relaciona com moderno conceito de marketing que defende o cliente e a entrega de valor superior a ele como o objetivo central das organizações (SHAH et al., 2006). Diversos estudos têm utilizado o CE como métrica base para o desenvolvimento de metodologias de gestão da área de marketing (BELL et al., 2002; RUST et al., 2004; GUPTA et al., 2006; KUMAR, 2008). Por meio dela, é possível mensurar os impactos que as ações de marketing geram no valor da sua base de clientes, retomando a visão do marketing como um investimento da organização.

Alguns trabalhos seminais sobre o conceito de CE indicaram que ele está associado à capitalização de mercado das organizações (GUPTA et al., 2004), sugerindo que as estratégias de marketing adotadas pelas empresas podem, além de aumentar o CE, valorizar as ações da organização e, conseqüentemente, entregar mais valor aos seus acionistas (KUMAR; SHAH, 2009). Em consonância com as ideias de Kumar e Shah (2009), alguns trabalhos sobre a relação entre CE e o Shareholder Value (SHV), ou Valor ao Acionista, vem sendo desenvolvidos e ganhando destaque na academia (GUPTA et al., 2004; RUST et al., 2004; KUMAR; SHAH, 2009). Contudo, mais estudos devem ser realizados de modo a demonstrar com maior confiabilidade e validade a relação entre o CE e o SHV, de modo a evidenciar os ganhos gerados pelas ações de marketing na valorização de mercado da organização e, por conseguinte, retomar a importância estratégica do marketing.

### 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA DE E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A relação entre CE e SHV vem recebendo muita atenção da academia nas últimas décadas, gerando diversos estudos de destaque (GUPTA; LEHMANN; STUART, 2004; KIM; MAHAJAN; SRIVASTAVA, 1995; LIBAI; MULLER; PERES, 2009; RUST; LEMON; ZEITHAML, 2004). No entanto, os estudos anteriores trabalhavam a relação entre os conceitos sem considerar variáveis financeiras relevantes, como as dívidas e os ativos não operacionais. Kumar e Shah (2009) foram os primeiros a considerar a existência de variáveis omitidas entre a relação de CE e SHV e trabalharam com a questão utilizando-se de uma abordagem econométrica considerando fatores de vulnerabilidade e volatilidade dos fluxos de caixa. Entretanto, somente com o estudo de Schulze, Skiera e Wiesel (2012) que a questão foi abordada de forma direta por um viés financeiro e contábil.

O artigo de Schulze, Skiera e Wiesel (2012) trabalhou com a inserção de métricas financeiras na relação entre o CE e o SHV, de modo a capturar de forma mais precisa o valor de mercado da organização. Esta brecha se mostra importante, pois o CE considera os clientes como um ativo operacional que gera fluxos de caixa futuros, contudo os ativos não operacionais e passivos já existentes na organização, que não são mensurados pela métrica, impactam nos lucros futuros destes fluxos de caixa. Ao inserir estas variáveis na relação, os autores desenvolveram um modelo teórico de valoração do cliente que integrava o CE às métricas financeiras.

Através da aplicação deste modelo em uma amostra de 2.000 empresas, o estudo encontrou um efeito de alavanca na relação onde um aumento de 10% no CE causava, em média, um aumento de 15,5% no SHV. Nos estudos de caso do trabalho também foi



identificado que a aquisição de clientes era o *driver* mais importante para a elevação do CE e, por conseguinte, do SHV. Contudo, os estudos de Schulze, Skiera e Wiesel (2012) utilizaram-se somente de dados públicos e agregados no nível de empresa para estudar a relação o que impossibilitou ampliar suas análises para os efeitos desta descoberta nos orçamentos de marketing.

No Brasil, os estudos de CE têm se fundamentado no trabalho de Kumar e Shah (2009). Destacam-se na produção nacional, os artigos de Teixeira et al. (2007), que aborda a gestão de portfólio de clientes por meio do conceito de CE; Sublaban e Aranha (2009), que trabalham com a mensuração do CE no setor de telecomunicações do estado de São Paulo; e de Silveira, Oliveira e Luce (2012), que estudam a mensuração do Valor de Mercado por meio do CE. Em paralelo, existem as dissertações de mestrado que se dividem em dois grupos: mensuração do CE em setores econômicos específicos (KEISERMAN, 2007; SANTOS, 2008) e a relação entre o CE e a Capitalização de Mercado (CM) (LIMA, M.P. 2012; LIMA, A.F., 2012; SILVEIRA, 2007). Assim, os estudos a nível nacional consideram a existência de variáveis adicionais de influência na relação entre CE e SHV, mas não trabalham diretamente na sua identificação, preferindo abordagens econométricas, bem como são limitados aos setores de telecomunicações, esportivo e financeiro e utilizam-se na sua maioria dados agregados em nível de empresa.

Considerando a importância do tema para o mercado e para a academia, este estudo busca trabalhar com a relação entre CE e SHV. Mais precisamente, este trabalho se fundamentara no artigo de Schulze, Skiera e Wiesel (2012), buscando aprofundar o modelo teórico dos autores com dados oriundos de fontes internas de dados agregados em nível de cliente. A utilização de dados neste nível possibilita explorar a maximização das despesas de marketing por meio da alocação dos recursos em atividades de aquisição e retenção de clientes, aspecto não trabalhado pelos autores. Assim, é possível identificar o impacto que alterações no gerenciamento de despesas de marketing acarretam sobre o CE e o SHV. Este trabalho também aborda as relações dos Drivers Internos e Externos de valor da empresa com o CE e SHV, ampliando o escopo do artigo base ao incluir fatores externos as organizações na análise.

O objeto de estudo utilizado neste trabalho é uma empresa atacadista de capital fechado do setor do agronegócio, ampliando os estudos do campo para setores além do de serviço e industrial. A empresa, que teve o nome alterado a pedido dos gestores, opera por meio de relações não contratuais, direcionando este trabalho para a utilização de modelos probabilísticos para determinar o CLV dos clientes e, por conseguinte, o CE. Para tanto,

diferentes meios de mensuração do CLV deverão ser testados de modo a selecionar o mais adequado para o objeto de pesquisa.

Deste modo, o problema de pesquisa pode ser definido da seguinte forma: *qual a relação entre o Customer Equity, o Shareholder Value e seus Drivers de Valor?*

## 1.2 OBJETIVOS DE PESQUISA

O problema de pesquisa, apesar de relevante, é aberto, demandando maior detalhamento para sua viabilização. Deste modo, foram elaborados objetivos de pesquisa com fins de direcionar este estudo de forma mais prática. Os objetivos serão detalhados abaixo.

A identificação do valor de cada cliente para a organização é o primeiro objetivo deste estudo. Para tanto, é necessário mensurar o CLV de cada cliente da organização. A disponibilidade de dados individualizados facilitará este trabalho, permitindo uma análise mais precisa dos resultados. Pelo fato de o objeto de estudo operar por meio de relações não contratuais, o CLV será mensurado através de modelos probabilísticos que serão detalhados no próximo Capítulo. A partir da mensuração dos CLV, o próximo objetivo é a mensuração do CE da organização ao longo do período de análise, de modo a identificar sua evolução e relação com o SHV. Em seguida, o SHV será mensurado por meio do CE e dos indicadores financeiros levantados junto aos demonstrativos financeiros da organização. Com estes dados, é possível mensurar o Efeito Alavanca citado pelos autores Schulze, Skiera e Wiesel (2012) e compara-los aos dados encontrados. Assim, três objetivos de pesquisa se tornam pertinentes:

- a) Qual o Customer Lifetime Value de cada cliente da organização?
- b) Qual o Customer Equity da organização?
- c) Qual o Shareholder Value da organização?
- d) Qual o efeito de alavanca na relação entre Customer Equity e Shareholder Value na organização?

O quinto objetivo é a mensuração dos Drivers de Valor da empresa, de modo a identificar as variáveis que melhor se relacionam com o CE. Em seguida, identificado os mais relevantes, os efeitos de elasticidade serão mensurados de forma a organiza-los por grandeza. A alocação dos recursos de marketing será mensurada e, por fim, maximizada, por meio de um método heurístico simples com base nos efeitos de Elasticidade e Alavancagem. Logo, mais três questões se tornam relevantes:

- e) Quais são os Drivers de Valor da organização?
- f) Qual o efeito de elasticidade na relação entre os Drivers de Valor e o Customer Equity da organização?

- g) Qual a alocação dos investimentos de marketing que maximiza os resultados considerando o efeito de elasticidade dos gastos de marketing no Customer Equity?

Tais objetivos de pesquisa geram questões práticas de como alcançar estes resultados. Inicialmente, qual o melhor método de mensuração do Customer Lifetime Value para a mensuração da base de clientes da empresa objeto desta pesquisa. A definição do método também deverá levar em conta quais os impactos que ele causará na mensuração do Customer Equity. Apresentadas os objetivos de pesquisa, em seguida serão abordadas as justificativas do estudo.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

As métricas de marketing são um campo de estudo que vem ganhando importância não só para o mercado, mas também para a academia. A retomada do papel estratégico do marketing dentro das organizações está no cerne deste movimento, que busca mensurar, gerenciar e maximizar as ações de marketing de modo que possam gerar mais valor mercado. Os conceitos de CLV, CE e SHV estão alinhados com estes objetivos, revelando-se de fácil aceitação nas organizações. Este aspecto ressalta sua importância como um *proxy* entre a academia e o mercado, bem como entre o marketing e a alta administração. Deste modo, o tema deve ser aprofundado de maneira a consolidar o papel estratégico do marketing e os novos conceitos de gestão centrados nos clientes.

Neste contexto, o mercado brasileiro de agronegócio é um campo de estudo extremamente relevante, não só pelo fato de o setor ter um grande peso econômico no mundo, mas, também, pelas suas características. O setor opera em escala global com uma cadeia produtiva intrincada, alavancada financeiramente, dependente de políticas públicas e que comercializa commodities cujos preços são estipulados em nível global. Tal cenário é apropriado a este estudo por apresentar diversos Drivers de Valor Externos às organizações que impactam nas decisões microeconômicas e no desempenho das empresas do setor, contribuindo para analisar suas influências sob o CE. Outra característica relevante é a cultura do setor em trabalhar a relação entre cliente e empresa por meio de Marketing de Relacionamento. Tal abordagem de marketing pressupõe que a retenção de clientes é um fator gerador de valor para a empresa, resultando inverso ao encontrado no artigo de Schulze, Skiera e Wiesel (2012), onde a aquisição de cliente tinha um papel importante para a geração de valor da empresa. Deste modo, será possível testar se os resultados do artigo são confirmados em um setor onde a retenção de clientes é uma estratégia usual. .

Neste contexto, a empresa utilizada neste estudo é a Carvalho Agronegócios, empresa atacadista de insumos agrícolas cujo nome foi alterado a pedido de seus gestores. A Carvalho é uma empresa inserida em uma cadeia produtiva multinacional e que trabalha sua área comercial por meio do relacionamento com o cliente, buscando a retenção do mesmo. Deste modo mostra-se uma empresa adequada para a mensuração do modelo teórico e avaliação das questões levantadas. A disponibilidade de dados comerciais e financeiros em nível de cliente e sua necessidade em melhorar seu desempenho comercial de modo a elevar sua competitividade em um setor com empresas com mais recursos são os demais fatores que determinaram a escolha da empresa como objeto de pesquisa.

Portanto, este estudo busca verificar como a relação entre o CE e o SHV se comporta, bem como os investimentos de marketing impactam nesta relação, utilizando-se dos Drivers de Valor como variáveis de controle e da empresa Carvalho Agronegócio como objeto de pesquisa. No próximo capítulo será apresentado o referencial teórico necessário para a elaboração deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentadas as contribuições teóricas que se relacionam com os objetivos de pesquisa. Inicialmente será abordado o conceito de SHV e sua relação ao CE. Em seguida o conceito de CE será aprofundado. O CLV é abordado na seção três onde serão identificadas as principais diferenças entre os modelos probabilísticos de mensuração e o detalhamento das variáveis utilizadas. Por fim, na quarta seção os Drivers do Valor da empresa, com suas variáveis Internas e Externas de influência serão abordados.

### 2.1 SHAREHOLDER VALUE

O objetivo maior de uma organização é maximizar o SHV, sendo esta riqueza mensurada por meio do preço da ação. Tal medida tem como característica estar atrelada ao período em que foi mensurada, variando com o tempo. Ou seja, o preço da ação da organização em um determinado mês necessariamente não será o mesmo do mês anterior. Tal característica também é encontrada nos fluxos de caixas das organizações, aproximando conceitualmente o preço da ação da gestão financeira. Deste modo, quando analisada por meio de uma abordagem financeira, o preço da ação possui duas variáveis de extrema importância para sua gestão: o risco associado e o retorno esperado em um determinado período no tempo. Portanto, o objetivo da administração é gerir o risco e o retorno de modo a maximizar o preço da ação e, por conseguinte, o SHV (GITMAN, 2008).

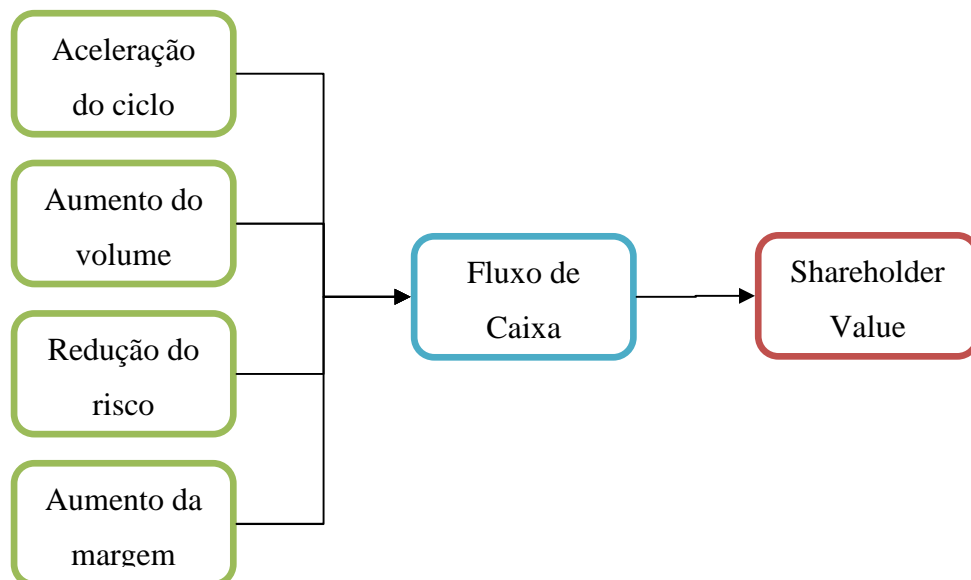
Historicamente, a administração financeira é a área organizacional mais habilitada para gerenciar este objetivo de maximização do SHV, contudo, há uma pressão inerente a todas as áreas organizacionais para diminuir os custos e elevar as receitas da empresa. Dentro deste contexto, as áreas buscam constantemente justificar e demonstrar suas ações e seus impactos na geração de valor para os acionistas perante a alta administração. Este caminho invariavelmente leva as áreas a se aproximar das métricas financeiras. As métricas de marketing modernas visam ser esta interface entre os departamentos de marketing e de finanças, de modo a demonstrar quantitativamente os retornos das ações de marketing aos acionistas.

Os pioneiros na criação desta interface entre marketing e finanças foram Srivastava, Shervani e Fahey (1999) ao trabalharem com os Ativos de Marketing (AM) e sua relação com o SHV. Os AM são divididos em duas categorias: a) Ativos de Relacionamento, com públicos específicos como clientes, distribuidores e financiadores, e b) Ativos Intelectuais, como o conhecimento e a expertise em um determinado setor. Para os autores, os AM são a essência

na formação de competências ou capacidades organizacionais. Os autores ressaltam que ao gerenciar estes ativos, as organizações adotam uma posição ativa perante o mercado em detrimento de posições mais passivas características de empresas orientadas ao mercado, por exemplo. Tal afirmação é sustentada por duas características dos AM. Primeiro, eles são ativos intangíveis, portanto, são difíceis de copiar pela concorrência, sendo fontes de vantagem competitiva sustentável no longo prazo. Segundo, os AM têm a capacidade de adicionar valor aos ativos de outros parceiros da organização ao disseminar os ativos intelectuais por meio dos ativos de relacionamento específicos aos demais canais da empresa.

Ao adotarem a perspectiva financeira do fluxo de caixa na avaliação da relação entre AM e SHV, Srivastava, Shervani e Fahey (1999) desenvolveram quatro vetores de criação de SHV (Figura 1). O primeiro vetor é a aceleração dos processos da organização de modo a reduzir o ciclo (tempo) e o risco do fluxo de caixa. O segundo é o aumento do montante do fluxo de caixa por meio do aumento das receitas e diminuição das despesas. O terceiro é a redução da volatilidade e vulnerabilidade dos fluxos de caixa, de modo a reduzir os riscos e o custo de capital da empresa. Por fim, o quarto vetor é o aumento do valor residual de longo prazo do fluxo de caixa por meio de investimentos em processos que resultem em ativos tangíveis e intangíveis.

Figura 1 – Os quatro vetores de criação de valor do Shareholder Value



Fonte: elaborado pelo próprio autor com base em Srivastava, Shervani e Fahey (1999).

Buscando novas percepções para a relação entre marketing e SHV, Collings e Baxter (2005) e Berger et al. (2006) propõem a utilização da teórica de *real options*, amplamente utilizada na área de finanças para avaliar investimentos em ativos, mas pouco conhecida na

área de marketing. A avaliação de *real options* trabalha com a geração de valor oriundo da volatilidade e incerteza, capturando o valor das decisões gerenciais, ou seja, a flexibilidade da gestão de se adaptar as características do mercado de modo a gerar valor. Um *real option* é um direito, mas não uma obrigação, de realização de uma decisão de negócio, normalmente um investimento. Por exemplo, a opção de uma organização comprar uma nova fábrica ou não é uma representação deste conceito. Assim, as organizações criam valor para os acionistas por meio da identificação, exercício e gestão de *real options* de suas carteiras de investimento (DRIOUCHI; BENNETT, 2012). Ao analisar a relação através desta abordagem, Berger et al. (2006) relacionaram os modelos preditivos do CE com a capacidade da organização de gerar valor em situações adversas. Deste modo, o autor chega à conclusão que o SHV pode ser mensurado por meio da utilização do Valor da Base de Clientes (CE ou o somatório dos CLVs) acrescido de Outros Ativos, classificáveis tanto como *real options*, quanto como não *real options*, mais Opções não relacionadas ao Valor da Base de Clientes, desenvolvendo um modelo de Valoração Baseada em Clientes (VBC) do SHV.

$$SHV = VBC + Outros\ Ativos + Opções\ não\ relacionadas\ ao\ VBC \quad (1)$$

Schulze, Skiera e Wiesel (2012) aprofundaram a análise dos modelos de VBC e identificaram cinco trabalhos chave no campo (Quadro 1). Inicialmente, os pesquisadores Kim, Mahajan e Srivastava (1995) realizaram seu estudo na indústria de telefonia móvel durante um ano com objetivo de desenvolver um modelo dinâmico de longo prazo do valor de mercado de uma empresa. Para tanto, utilizaram-se de dados públicos em nível de indústria e um horizonte de análise infinito. Já os pesquisadores Rust, Lemon e Zeithaml (2004) estudaram a empresa American Airlines durante um ano, por meio de dados em nível de cliente e horizontes de tempo de três e infinitos anos para projetar os fluxos de caixas dos clientes. Seus objetivos eram de desenvolver um modelo estratégico unificado que possibilitasse a mensuração dos retornos financeiros das ações de marketing. Por sua vez, Gupta, Lehmann e Stuart (2004) pesquisaram durante um ano cinco empresas, com dados públicos e estimados em nível de empresa e utilizando um horizonte infinito de análise, com o objetivo de demonstrar a importância do valor dos clientes para o SHV. Com o objetivo de pesquisar a influência do desgaste entre cliente e empresa no crescimento do mercado de serviços, Libai, Muller e Peres (2009) estudaram durante um ano sete empresa por meio de dados públicos e estimativas em nível de empresa com um horizonte infinito de tempo. Por fim, Kumar e Shah (2009) estudaram durante um ano duas empresas por meio de dados em

nível de cliente, de fontes internas e utilizando um horizonte de tempo de três anos, com o objetivo de desenvolver um modelo que relacionasse CE a Capitalização de Mercado.

Quadro 1 - Revisão de alguns trabalhos da literatura sobre a relação entre Shareholder Value e Customer Equity

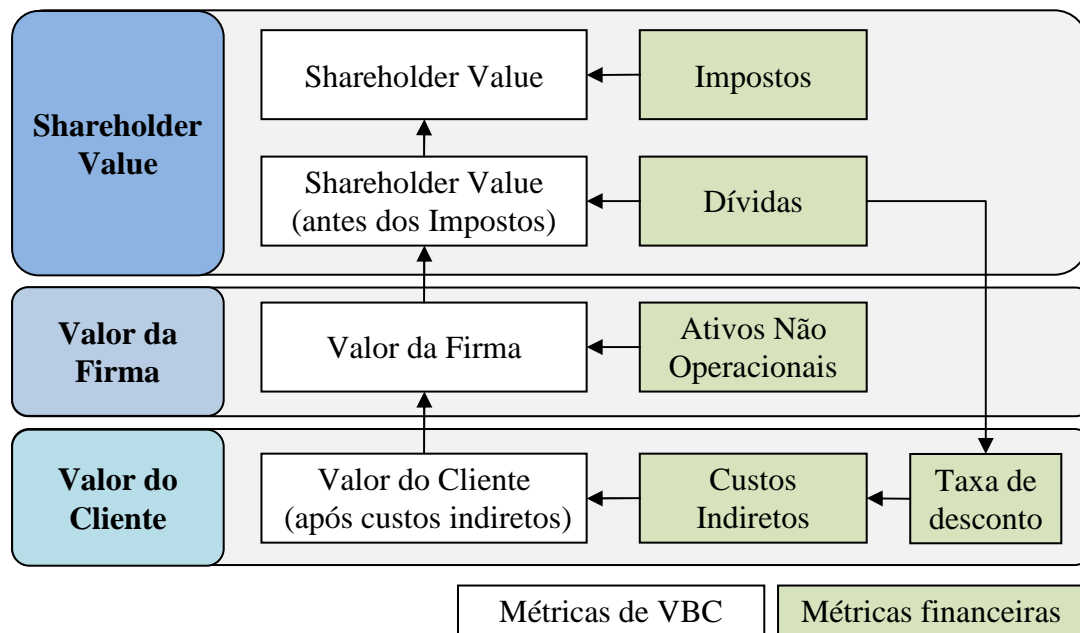
Artigo teórico	Unidade de observação	Nível de agregação	Fonte de dados	Horizonte de tempo	Métricas de clientes				Métricas Financeiras					
					Margem por cliente	Custo de aquisição	Rotatividade do cliente	Rotatividade na projeção de clientes	Custos Indiretos	Custo de capital específico da empresa	Impostos	Ativos Não Operacionais	Dívidas	Efeito Alavanca
Kim, Mahajan e Sivastava (1995)	Uma indústria, um período	Indústria	Público	Infinito	Sim	Sim	Não	Não	N.E.	Não	Sim	Não	Não	Não
Rust, Lemon e Zeithaml (2004)	Uma empresa, um período	Cliente	Interno	Infinito/três anos	Sim	N.A.	Sim	N.A.	N.E.	Sim	Não	Não	Não	Não
Gupta, Lehmann e Stuart (2004)	Várias empresas, um período	Empresa	Público e estimativas	Infinito	Sim	Sim	Sim	Não	N.E.	Não	Sim	Não	Não	Não
Libai, Muller e Peres (2009)	Várias empresas, um período	Empresa	Público e estimativas	Infinito	Sim	Sim	Sim	Sim	N.E.	Não	Sim	Não	Não	Não
Kumar e Shah (2009)	Uma empresa, um período	Cliente	Interno	Três anos	Sim	Sim	N.A.	N.A.	N.E.	Não	Não	Não	Não	Não
Schulze, Skiera e Wiesel (2012)	Várias empresas, vários períodos	Empresa	Público	Infinito	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
O presente estudo	Uma empresa, vários períodos	Cliente	Interno	Infinito	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: adaptado de Schulze, Skiera e Wiesel (2012, p. 18).

Schulze, Skiera e Wiesel (2012) constataram que os primeiros quatro trabalhos consideram que o SHV é igual ao CE. Ou seja, não levam em conta outros ativos da empresa. O quinto estudo, de Kumar e Shah (2009), reconhece a existência de mais variáveis entre a relação de CE e SHV, mas não tem como proposta abordar esta questão. Portanto, Schulze, Skiera e Wiesel (2012) desenvolveram um modelo teórico que incorpora ativos financeiros na relação e aplicaram em várias empresas durante dez anos, utilizando dados públicos em nível de empresa e com um horizonte de tempo infinito de análise. Com base na teoria da valoração, os autores desenvolveram dois módulos teóricos. O Módulo 1, visualizável na Figura 2, determina que o SHV é a soma do CE e dos Ativos Não operacionais (NOA), menos as Dívidas (DEBT) e os Impostos (Tax). Os ativos operacionais não são considerados, pois, tanto os ativos tangíveis, quanto os intangíveis, já são utilizados para gerar os fluxos de caixa mensurados pelo CE.



Figura 2 - Módulo 1: Relação entre Customer Equity e o Shareholder Value



Fonte: adaptado de Schulze, Skiera e Wiesel (2012, p.20).

Os autores afirmam, portanto, que a soma dos valores presentes dos fluxos de caixas de clientes depois dos custos indiretos ( $CE_{after\ INDC}$ ) capta o valor fundamental da organização. A este valor fundamental, devem-se acrescentar os NOAs, visto que não são captados pelo CE e podem ser vendidos para terceiros, obtendo-se o Valor da Firma (VF). São usualmente considerados ativos não operacionais o caixa e outros ativos negociáveis no mercado (DAMODARAN, 2008). Para se chegar ao SHV antes dos Impostos ( $SHV_{beforeTax}$ ), é necessário descontar do VF o DEBT, o somatório das Dívidas e do Capital Preferencial, que são recursos de capital pertencentes a terceiros que eventualmente serão pagos. Por fim, o SHV antes dos Impostos deve ser descontado dos TAX a serem pagos. A Equação 2 é a síntese do SHV:

$$SHV = CE + NOA - DEBT - TAX \quad (2)$$

Em seus estudos, Schulze, Skiera e Wiesel (2012) identificaram um efeito de alavancagem média de 1,55 sobre o CE para a obtenção do SHV quando utilizaram o seu modelo teórico. Ou seja, um aumento de 10% sobre o CE gerará em média um aumento de 15,5% no SHV nas empresas analisadas. Esta relação, antes não identificada, demonstra a importância e o impacto dos outros ativos organizacionais sobre o SHV. O presente estudo busca aprofundar o trabalho de Schulze, Skiera e Wiesel (2012), adotando o mesmo modelo de mensuração do SHV, analisando uma empresa durante nove trimestres, utilizando-se de

dados internos em nível de cliente, o que permite maior nível de controle sobre as variáveis de custos de marketing e, conseqüentemente, análises mais aprofundadas quanto investimento e seus respectivos retornos. Na próxima seção será apresentado o conceito de CE, variável chave na mensuração do SHV.

## 2.2 CUSTOMER EQUITY

Os estudos de marketing direto, marketing de relacionamento, *brand equity* e de qualidade realizados na década de 80 são as raízes do conceito de CE, que pode ser definido como o valor monetário dos clientes enquanto um ativo da empresa (VILLANUEVA; HANSSENS, 2007). Contudo, foi Little (1970), mais de uma década antes, quem iniciou os debates sobre o tema nos seus estudos iniciados em 1969. Ele desenvolveu um método de cálculo do valor ótimo em aquisição e retenção de clientes que se aproximava do conceito de CE. Blattberg e Deighton (1996) foram os primeiros a desenvolver formalmente um método de cálculo da métrica, afirmando que o gerenciamento do CLV deveria ser feito de forma agregada, gerando o CE, sendo sua avaliação realizada do mesmo modo que os ativos tradicionais. Os autores acrescentam que o correto balanceamento entre os investimentos em aquisição e retenção dos clientes geraria a maximização do resultado.

Seguindo esta linha conceitual, Rust, Zeithaml e Lemon (2001) definiram o CE como a soma dos CLV da empresa descontados a valor presente. Os autores afirmam que os clientes atuais da empresa constituem um ativo determinante no valor de longo prazo da organização simplesmente por ser a fonte mais segura de lucros futuros. Em um estudo posterior, Rust, Lemon e Zeithaml (2004) propõem uma nova abordagem para o conceito ao inserir os clientes em potencial como uma variável do CE. Os autores vão além, definindo o *brand equity*, *value equity* e o *relationship equity* como os drivers antecedentes do CE. Kumar e George (2007) apresentam uma visão complementar ao afirmar que o CE tanto pode ser mensurado por meio de dados agregados das organizações, quanto por meio do valor individual de cada cliente, sendo o somatório destes valores o CE.

Com a proliferação de estudos sobre o tema, algumas classificações de CE foram desenvolvidas quanto ao horizonte de tempo de análise, abordagem de cálculo e no tipo de informação utilizada (VILLANUEVA; HANSSENS, 2007), buscando um melhor método de comparação entre as técnicas por meio da categorização das pesquisas. Quanto à primeira categoria, a métrica pode ser calculada de forma estática, onde se mensura somente as contribuições dos clientes atuais, ou dinâmica, onde também são mensuradas as receitas provenientes de clientes futuros (GUPTA et al., 2004). Na segunda, a métrica pode ser

abordada de forma top-down, onde são utilizados dados agregados da firma, ou bottom-up, onde são utilizados dados individuais de cada cliente (KUMAR, 2008). Na última, as fontes de informação podem ser de bases internas de dados da organização (por exemplo, KUMAR; SHAH, 2009), dados oriundos de uma survey (por exemplo, RUST et al., 2004) e relatórios corporativos (por exemplo, GUPTA; LEHMANN, 2003).

Este estudo irá trabalhar com o modelo estático de mensuração do CE de modo a mensurar os fluxos de caixas de clientes atuais da empresa. Para tanto, será utilizada a abordagem bottom-up, trabalhando com dados individuais de cada cliente de modo a enriquecer a análise. Os dados utilizados serão oriundos de fontes internas de informação da empresa. A escolha da utilização do modelo estático se deve pela dificuldade de estimar os parâmetros da sigmoide do modelo de previsão de futuros clientes de Gupta, Lehmann e Stuart (2004), visto que não há estimativas confiáveis do número de revendas, cooperativas e produtores rurais que representem o mercado em potencial, apesar de o crescimento da base de clientes apresentar o comportamento adequado para a utilização do método. Assim, decidiu-se pela sua utilização do modelo estático a fim de evitar erros de mensuração.

Independente dos modelos adotados, uma métrica normalmente estará presente nos modelos de CE, o CLV. Ela é definida como a soma dos fluxos de caixa gerados ao longo do ciclo de vida do cliente descontado a valor presente (VILLANUEVA; HANSSENS, 2007). Considerando os investimentos de marketing realizados para cada cliente, o CLV pode ser complementado como a receita gerada por cada cliente ao longo do seu ciclo de vida, descontado a valor presente, menos os custos de aquisição e retenção.

O presente trabalho irá adotar o conceito de CE como o somatório de todos os CLV trazidos a valor presente, menos os Custos Indiretos de Produção (INDC). A operacionalização deste conceito seguirá como base o Módulo 2, modelo teórico de mensuração do CE, do trabalho de Schulze, Skiera e Wiesel (2012). Portanto, o CE ( $CE_{afterINDC}$ ) será obtido através do CE menos o INDC trazido a valor presente, conforme Equação 3. O CE é obtido por meio da soma do CLV.

$$CE_{afterINDC} = CE - \frac{INDC}{(1+d)^t} \quad (3)$$

$$CE = \sum_{i=1}^{n_0} CLV \quad (4)$$

Assim, o conceito de CLV assume um papel central neste trabalho, sendo detalhado na próxima seção.

### 2.3 CUSTOMER LIFETIME VALUE

Conceito de CLV é comumente usado para avaliação do valor de um cliente individual para a empresa. Libai, Narayandas e Humby (2002) afirmam que os modelos que utilizam dados no nível individual melhoram a eficiência em gestão, pois permite aprimorar a alocações dos recursos, as atividades de marketing e a seleção e segmentação dos Clientes, sendo esta uma das suas principais aplicações (KUMAR; LEMON; PARASURAMAN, 2006). O conceito também é utilizado para avaliação da base de clientes em situação de fusões e aquisições de empresa (GUPTA; LEHMANN; STUART, 2004) e na avaliação de risco de competição sobre um grupo de clientes da empresa (KUMAR; RAMANI; BOHLING, 2004).

Quadro 2 - Definições conceituais de Customer Lifetime Value

Autores	Conceito
Berger e Nasr (1998)	É o lucro líquido obtido com um cliente ao longo do tempo de vida das suas transações com a empresa menos os custos de atrair, vender e servir o cliente, levando em conta o valor do dinheiro no tempo.
Rust, Zeithaml e Lemon (2001)	É o total das contribuições dos clientes para o lucro em cada um dos períodos da empresa através de todos os períodos futuros.
Jain e Singh, (2002)	É o lucro ou prejuízo líquido para a empresa de um cliente ao longo de toda a sua vida de transações com a empresa.
Pfeifer, Haskins e Conroy (2004)	É o valor presente dos futuros fluxos de caixa atribuídos ao relacionamento com o Cliente.
Kumar, Ramani e Bohling (2004)	É a soma dos fluxos de caixas cumulativos dos clientes por todo seu tempo de vida com a empresa.
GUPTA et al., (2006b)	É o valor presente de todos os lucros, atuais ou futuros, gerados pelo cliente ao longo de sua relação com a empresa, considerando os custos de aquisição, retenção e expansão.
Kumar e George (2007)	É a soma dos fluxos de caixa descontados, usando o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC), de um cliente ao longo de todo seu tempo de vida com a empresa.
Villanueva e Hanssens (2007)	É a soma descontada dos fluxos de caixa gerados durante o tempo de vida de um cliente individual, ou de um segmento de clientes, dentro da empresa.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Berger e Nasr (1998) definiram o conceito como o lucro líquido obtido com um cliente ao longo do tempo de vida das suas transações com a empresa menos os custos de atrair, vender e servir o cliente, levando em conta o valor do dinheiro no tempo. Já Rust, Zeithaml e Lemon (2001) ressaltam a importância dos fluxos de caixa futuros ao definir o conceito de CLV como o total das contribuições dos clientes para o lucro em cada um dos períodos da empresa através de todos os períodos futuros. Mesclando o presente e o futuro nas projeções de caixa, Gupta e Lehmann (2006) definiram o conceito de CLV como sendo o valor presente

de todos os lucros, atuais ou futuros, gerados pelo cliente ao longo de sua relação com a empresa, considerando os custos de aquisição, retenção e expansão.

Há diferentes formas de conceituar o CLV, sendo que Pfeifer, Haskins e Conroy (2004) identificaram que a literatura utiliza dois conceitos como se fossem idênticos: CLV e Customer Profitability (CP). Para eles, o conceito de CLV está fundamentado no fluxo de caixa utilizado em finanças organizacionais, já o CP é fundamentado nas apurações contábeis de receitas e custos. Deste modo, para Pfeifer, Haskins e Conroy (2004), CLV é o valor presente dos futuros fluxos de caixa atribuídos ao relacionamento com o Cliente. Gupta e Zeithaml (2006) ressaltam que, apesar da fundamentação, CLV diferencia-se do fluxo de caixa em dois aspectos: 1) ele reconhece que existem clientes mais lucrativos e importantes que outros e 2) ele reconhece e incorpora o comportamento de troca de fornecedor por parte do cliente. Kumar e George (2007) complementam a definição de CLV ao acrescentar que os fluxos de caixa devem ser descontados pelo custo médio ponderado de capital, ou seja, o WACC (Weighted Average Cost of Capital).

O método padrão para a mensuração do CLV é composto por uma série geométrica de  $t$  períodos. Esta série é composta por três variáveis que representam o padrão de comportamento de compra da base de clientes da empresa: a Margem de Contribuição ( $MC$ ), a Taxa de Retenção ( $r$ ) e Taxa de Desconto ( $d$ ) e sua equação básica pode ser vista na Equação 5. Os autores Fader e Hardie (2012) destacam que esta equação pode variar conforme as políticas de fluxo de caixa adotadas pela empresa, de modo a abarcar os momentos de recebimentos da  $MC$  e da renovação da compra do cliente.

$$E(CLV) = MC + \frac{MC \times r}{(1+d)} + \frac{MC \times r^2}{(1+d)^2} + \dots = MC \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{r}{1+d} \right)^t \quad (5)$$

Contudo, este método padrão não é o mais adequado para todos os modelos de negócio, principalmente para os que apresentam relações não contratuais entre o cliente e a empresa (FADER; HARDIE; JERATH, 2007). Isto ocorre porque a taxa  $r$  não é um bom parâmetro para negócios onde o término da relação entre cliente e empresa não é observável, visto que ela opera em um paradigma de “vida” e “morte” do cliente. Contudo, nas relações não contratuais, a variável deve trabalhar com um paradigma de “ausência” e “presença”, pois, por exemplo, a ausência de compra de um cliente durante um período não necessariamente implica que ele “morreu” para empresa, mas, sim, que ele pode estar no intervalo entre uma compra e outra (VILLANUEVA e HANSSSENS, 2007).

Portanto, em relações não contratuais, o CLV captura este fenômeno silencioso de abandono do cliente por meio de modelos probabilísticos, onde a taxa  $r$  é substituída pela

probabilidade de sobrevivência de cada cliente em um determinado período  $t$  ( $S(t)$ ), ou seja, a probabilidade de ele estar “vivo”. Assim, a equação do CLV assume a forma apresentada na Equação 6, onde a variável  $MC$  é substituída pelo valor esperado do consumidor no período  $t$ , se ele estiver vivo ( $E[v(t)]$ ).

$$E(CLV) = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{E[v(t)]S(t)}{(1+d)^t} \quad (6)$$

Com o objetivo de operacionalizar esta equação, Fader, Hardie e Lee (2005) assumiram a suposição de que o valor monetário  $E[v(t)]$  é independente do processo de transação  $S(t)$ . Deste modo, o  $E[v(t)]$  pode ser mensurado em separado, através da variável Valor Médio Esperado por Transação ( $E(MC)$ ). Já o processo de transações foca na previsão do fluxo de transações futuras que, descontadas pela taxa  $d$ , geram um valor presente intitulado de Número de Transações Esperadas Descontadas a Valor Presente (DET). A Equação 7 representa as modificações apresentadas pelos autores.

$$CLV = E(MC) \times DET \quad (7)$$

A base de dados deste trabalho é caracterizada pelas transações comerciais não contratuais, envolvendo clientes sensíveis a variação de preço, funcionalidades e promoções. Deste modo, a utilização da Equação 7 torna-se a mais adequada para a mensuração do CLV. A mensuração da variável  $E(MC)$  será realizada por meio do modelo Gamma-Gamma apresentado por Fader, Hardie e Lee (2005c). Este modelo estima os valores médios que serão gastos pelos clientes considerando a média de gastos da base inteira e assumindo a suposição que o valor não varia em relação ao tempo. O modelo será mais bem detalhado na Seção 3.2.

Para a mensuração da variável  $DET$  serão utilizados modelos probabilísticos categorizados por Villanueva e Hanssens (2007) como Modelos SMC. Os Modelos SMC tem sua origem no trabalho de Schmittlein, Morrison e Colombo (1987), que desenvolveram o modelo Pareto/Negative Binomial Distribution (Pareto/NBD). Tal modelo utiliza somente informações sobre os eventos de compra ou transação para realizar suas previsões. Contudo, o modelo é apontado por Villanueva e Hanssens (2007) como um mais completos para estimar a probabilidade de um cliente estar vivo, pois o comportamento passado do cliente é mais bem modelado estatisticamente em relações a outras abordagens. Os dados necessários para a mensuração são somente: 1) o período de observação, 2) o número de compras realizadas neste período e 3) o tempo transcorrido desde a última compra. Especialmente indicado para casos onde não há relações contratuais entre cliente e fornecedor, este modelo vem sendo pouco utilizado, provavelmente pelo fato de sua estimativa ser de difícil operação.

Buscando um modelo mais fácil de lidar operacionalmente, Fader, Hardie e Lee (2005) modificaram o Modelo Pareto/NBD para um modelo Beta-geometric/Negative Binomial Distribution (BG/NBD) que obteve resultados muito semelhantes ao modelo original com a melhoria de poder ser mensurado por meio de simples planilhas do software Microsoft Excel®. Posteriormente, Fader, Hardie e Shang (2010) desenvolveram o modelo Beta-geometric/Beta- Bernoulli (BG/BB) de fácil implementação, mas que trabalha com premissas diferentes quanto ao processo de compra dos clientes, por meio de tempos discretos de compra. Estes três modelos, Pareto/NBD, BG/NBD e BG/BB, serão abordados nas Seções 3.3, 3.4 e 3.5 respectivamente. Na próxima Seção, a mensuração da Taxa de Desconto será abordada.

### 2.3.1 Taxa de Desconto

A Taxa de Desconto ( $d$ ) é o custo do capital da empresa (GUPTA et al., 2006b; KUMAR; RAMANI; BOHLING, 2004). Ela é utilizada para descontar os fluxos de caixa futuros e trazê-los a valor presente. A utilização de taxas de desconto fixas do mercado como uma referência para o custo de capital da empresa pode gerar erros na mensuração do CLV simplesmente porque o perfil da relação entre risco e retorno pode ser muito desigual entre empresas de uma mesma indústria (DAMODARAN, 2006). Assim sendo, uma simples abordagem de Modelagem de Precificação dos Ativos de Capital (CAPM) pode identificar as mudanças nas taxas de descontos de uma empresa ao longo do tempo que seriam excluídas ao se utilizar taxas de desconto fixas (SCHULZE; SKIERA; WIESEL, 2012).

Quadro 3 - Definições do conceito de Taxa de Desconto.

Autores	Conceito
Berger e Nasr (1998)	Taxa de desconto anual apropriada para os investimentos de marketing.
Kumar, Ramani e Bohling (2004)	É o Custo do capital da empresa (WACC).
Gupta et al. (2006b)	É a Taxa de desconto ou o custo do capital da empresa.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Deste modo, embora reconheça há existência de outros meios, Welch (2008) recomenda a utilização de dois métodos: a CAPM e o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC). O método de CAPM é utilizado para mensurar o custo do capital próprio da empresa que é dado pela expectativa de retorno sobre Patrimônio Líquido da empresa durante um determinado período, baseado nos retornos esperados pelo mercado e pelo seu histórico de atuação. O CAPM utiliza três variáveis para sua mensuração: 1) Taxa de juros de um ativo

livre de risco ( $R_f$ ), 2) Taxa de retorno esperada pelo mercado [ $E(R_m)$ ], e 3) Covariância do Ativo analisado em relação ao mercado ( $\beta$ ). A variável  $\beta$  é mensurada pela razão entre a covariância entre os retornos do ativo base com o portfólio de mercado ( $\sigma_{im}$ ) e a variância do portfólio do mercado ( $\sigma_m^2$ ), conforme Equação 8. Já a Equação 9 apresenta a forma de mensuração do CAPM.

$$\beta = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} \quad (8)$$

$$CAPM = R_f + \beta \times [E(R_m) - R_f] \quad (9)$$

O método WACC pondera os Custos de Capital Próprio ( $Ke$ ) e os Custos de Capital de Terceiros ( $Kd$ ) para obter o custo médio ponderado da empresa. O  $Ke$  é equivalente ao CAPM, ou seja, é obtido pela Equação 9. Já o  $Kd$  é obtido pela Equação 10, utilizando-se as variáveis: 1) Despesas Financeiras ( $E_f$ ), 2) Capital de Terceiros ( $D$ ) e 3) Impostos ( $Tax$ ).

$$Kd = \frac{E_f}{D} \times (1 - Tax) \quad (10)$$

A ponderação dos custos de capitais é através da proporção de Capital Próprio ( $E$ ) e Capital de Terceiros ( $D$ ) em relação ao Montante de Capital ( $V$ ), sendo este o somatório dos dois capitais ( $V = E + D$ ). Assim, o WACC assume a formula da Equação 17.

$$WACC = Ke \times \left(\frac{E}{V}\right) + Kd \times \left(\frac{D}{V}\right) \quad (11)$$

Este trabalho utiliza o método WACC para a mensuração das diferentes Taxas de Desconto. Deste modo, a Taxa de Desconto será definida como o custo médio ponderado de capital da empresa. Por falta de dados sobre o risco individual dos clientes será utilizado uma única taxa de desconto para cada período, podendo acarretar em erros de super e supra valoração de clientes, conforme apontado por Hogan et al., (2002). Na próxima seção será detalhado o Modelo Gamma-Gamma.

### 2.3.2 Modelo Gamma-Gamma

O modelo Gamma-Gamma foi desenvolvido por Colombo e Jiang (1999) de forma a contestar a hipótese da normalidade na distribuição dos valores gastos pelos clientes apontada por Schmittlein e Peterson (1994). Fader, Hardie e Lee (2005c) corroboram com a utilização do modelo para este fim ao afirmar que a distribuição de compras apresenta uma forte assimetria, aproximando-se muito de uma função log normal. Contudo, por limitações na mensuração do valor médio esperado dos clientes, os autores apontam a utilização do modelo Gamma-Gamma como a ideal. O modelo parte das seguintes suposições:



- O valor monetário de uma transação específica do cliente varia aleatoriamente em torno do seu valor médio por transação  $\bar{m}$  ( $\bar{m} = \sum_{i=1}^x \frac{m_i}{x}$ );
- Os valores médios das transações variam entre os clientes, mas não variam ao longo do tempo para um dado cliente;
- A distribuição dos valores médios das transações dos clientes é independente da quantidade de transações.

Os parâmetros do modelo são estimados pelo método de Máxima Verossimilhança através da Equação 12, que considera a frequência de compras  $x$  e a média de valores gastos  $\bar{m}$  para cada cliente  $i = 1, \dots, I$ . A Equação 13 é a função de distribuição das médias das transações dos clientes dado o número de transações  $x$  e os parâmetros  $p, q, \gamma$ .

$$LL(p, q, \gamma | \text{data}) = \sum_{i=1}^I \ln[f(\bar{m} | p, q, \gamma, x)] \quad (12)$$

$$f(\bar{m} | p, q, \gamma, x) = \frac{1}{\bar{m} \times B(px, q)} \left( \frac{\gamma}{\gamma + x\bar{z}} \right)^q \left( \frac{x\bar{z}}{\gamma + x\bar{z}} \right)^{px} \quad (13)$$

Com os parâmetros do modelo estimado é possível medir o  $E(M)$  de cada cliente por meio da Equação 14. Esta estimativa é ponderada pela média da população ( $p\gamma/(q-1)$ ) e pelo comportamento de compra do cliente ( $(q-1)/(px+q-1)$ ), assim quanto maior for o valor de  $x$ , menor será o peso da média da população no valor final.

$$E(M | p, q, \gamma; \bar{m}, x) = \left( \frac{q-1}{px+q-1} \right) \frac{p\gamma}{q-1} + \left( \frac{px}{px+q-1} \right) \bar{m} \quad (14)$$

Assim, com a primeira variável para a mensuração do CLV detalhada, o próximo passo é aprofundar a mensuração do DET por meio dos Modelos SMC, que serão abordadas nas próximas três seções.

### 2.3.3 Modelo Pareto/NBD

Criado por Schmittlein, Morrison e Colombo (1987), o modelo Pareto/NBD durante anos foi o modelo padrão para mensuração do abandono despercebido e não observável do cliente em relações não contratuais. O modelo é de alta complexidade, utilizando-se de uma série de função de Gauss, de modo que o método usual de mensuração dos parâmetros das distribuições é viável somente com uma elevada carga computacional de processamento. Assim, a mensuração deste modelo neste trabalho será por meio do software MATLAB® voltado para cálculos numéricos de matrizes.

O modelo opera com a premissa que o cliente pode “morrer” a qualquer momento entre uma transação e outra e que a taxa de compra, que segue uma distribuição teórica de

Poisson, funciona de modo contínuo no tempo. A heterogeneidade da distribuição de Poisson segue uma distribuição teórica Gamma. Já o tempo de vida do cliente é exponencialmente distribuído por uma taxa de “morte”, cuja heterogeneidade segue uma distribuição Gamma. A distribuição das taxas de compra e de “morte” é realizada de forma independente uma da outra (SCHMITTEIN; MORRISON; COLOMBO, 1987). Assim, a utilização deste modelo parte do pressuposto que os clientes realizam transações e abandonam a empresa de forma contínua.

Para sua mensuração são necessárias três variáveis de cada cliente: o número de transações ( $x$ ), o tempo da ultima transação ocorrida ( $t_x$ ) e o tempo desde a primeira transação ( $T$ ). O modelo possui quatro parâmetros de mensuração:  $\alpha, r, s, \beta$ . Os parâmetros e suas relações são apresentados nos pressupostos do modelo que podem ser observados no Quadro 4.

Quadro 4 - Pressupostos do Modelo Pareto/NBD

P1	Enquanto o cliente está ativo, o número de suas transações segue um processo de Poisson com taxa $\lambda$ .	$P[X(t) = x \lambda] = \frac{(\lambda t)^x e^{-\lambda t}}{x!},$ $x = 0, 1, 2, \dots$
P2	A heterogeneidade da taxa $\lambda$ através dos clientes segue uma distribuição teórica de Gamma com a taxa $r$ como parâmetro de forma e a taxa $\alpha$ como parâmetro de escala.	$g(\lambda r, \alpha) = \frac{\alpha^r \lambda^{r-1} e^{-\alpha\lambda}}{\Gamma(r)},$ $\lambda > 0, r, \alpha > 0$
P3	Cada cliente tem um tempo de vida não observado, cujo comprimento é $\omega$ . O tempo de vida do cliente é exponencialmente distribuído por uma taxa de deserção $\mu$ .	$f(t \mu) = \mu e^{-\mu t},$ $t > 0$
P4	A heterogeneidade da taxa $\mu$ através dos clientes segue uma distribuição teórica de Gamma com a taxa $s$ como parâmetro de forma e a taxa $\beta$ como parâmetro de escala.	$g(\mu s, \beta) = \frac{\beta^s \mu^{s-1} e^{-\beta\mu}}{\Gamma(s)},$ $\mu > 0, s, \beta > 0$
P5	A taxa $\lambda$ de compra e a taxa $\mu$ de mortalidade são distribuídas de forma independente um do outro.	

Fonte: elaborado pelo próprio autor com base em Schmittlein, Morrison e Colombo (1987).

Os quatro parâmetros são mensurados por meio do método de estimação da Máxima Verossimilhança através do somatório dos logaritmos das funções de Verossimilhança de cada cliente. As Equações 15 e 16 apresentam, respectivamente, as funções de Máxima Verossimilhança e de Verossimilhança utilizadas no trabalho. A variável  ${}_2F_1(\cdot)$  representa a Função Hipergeométrica de Gaussian. Ela pode ser expressa pela Equação 20 que, de forma

simples, representa o somatório de uma serie de termos de fatoriais ascendentes  $[(a)_j = a(a+1) \dots (a+j-1)]$ .

$$LL(r, \alpha, s, \beta) = \sum_{i=1}^N \ln[L(r, \alpha, s, \beta | X_i = x_i, t_x, T_x)] \quad (15)$$

$$L(r, \alpha, s, \beta | X_i = x_i, t_x, T_x) = \frac{\Gamma(r+x)\alpha^r\beta^s}{\Gamma(r)} \times \left\{ \frac{1}{(\alpha+T)^{r+x}(\beta+T)^s} + \left(\frac{s}{r+s+x}\right) A_0 \right\} \quad (16)$$

$$A_0 = \frac{{}_2F_1(r+s+x, B_0; r+s+x+1; \frac{Z_0}{P_0+t_x})}{(\alpha+t_x)^{r+s+x}} - \frac{{}_2F_1(r+s+x, B_0; r+s+x+1; \frac{Z_0}{P_0+T})}{(\alpha+T)^{r+s+x}} \quad (17)$$

Quando  $\alpha \geq \beta, B_0 = S + 1, Z_0 = \alpha - \beta, P_0 = \alpha$ .

Quando  $\alpha \leq \beta, B_0 = r + x, Z_0 = \beta - \alpha, P_0 = \beta$ .

$${}_2F_1(a, b; c; z) = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(a)_j (b)_j z^j}{(c)_j j!}, c \neq 0, -1, -2, \dots \quad (18)$$

Utilizando-se das premissas apresentadas no Quadro 4, Schmittlein, Morrison e Colombo (1987) derivaram as seguintes expressões gerencialmente relevantes e que serão utilizadas neste trabalho para a avaliação de desempenhos do modelo:

- $E[X(t)]$ : número esperado de transações no intervalo de tempo  $(0, T]$ , Equação 19.
- $P(\text{alive}|x, t_x, T)$ : probabilidade de um cliente com histórico de compras  $(x, t_x, T)$  estar vivo no período  $T$ , Equação 20.
- $E[Y(t) | x, t_x, T]$ : número esperado de transações no período  $(T, T + t]$  para um individuo com comportamento observado  $(x, t_x, T)$ , Equação 21.
- Total Repeat Transactions by  $t$ : total das transações repetidas para um determinado período  $t$ , Equação 22.

$$E[X(t)|r, \alpha, s, \beta] = \frac{r\beta}{\alpha(s-1)} \left[ 1 - \left(\frac{\beta}{\beta+t}\right)^{s-1} \right] \quad (19)$$

$$P(\text{alive}|r, \alpha, s, \beta, X = x, t_x, T) = \left\{ 1 + \left(\frac{s}{r+s+x}\right) (\alpha + T)^{r+x} (\beta + T)^s A_0 \right\} \quad (20)$$

$$E[Y(t)|X = x, t_x, T, r, \alpha, s, \beta] =$$

$$\frac{(r+x)(\beta+T)}{(\alpha+T)(s-1)} \left[ 1 - \left(\frac{\beta+T}{\beta+T+t}\right)^{s-1} \right] \times P(\text{alive}|r, \alpha, s, \beta, X = x, t_x, T) \quad (21)$$

$$\text{Total Repeat Transactions by } t = \sum_{s=1}^n \delta_{(t>n)} n_s E[X(T - n)] \quad (22)$$

Por fim, a mensuração da variável DET por meio do Modelo Pareto/NBD é realizada pela Equação 23 desenvolvida por Fader, Hardie e Lee (2005c). Na equação a variável  $\delta$  é a Taxa de Desconto, e a função  $\Psi(\cdot)$  é a função hipergeométrica confluyente de segunda ordem.

$$DET(\delta|r, \alpha, s, \beta, X = x, t_x, T) = \frac{\alpha^r \beta^s \delta^{s-1} \Gamma(r+x+1) \Psi(s, s; \delta(\beta+T))}{\Gamma(r)(\alpha+T)^{r+x+1} L(r, \alpha, s, \beta | X_i = x_i, t_x, T_x)} \quad (23)$$

A principal vantagem do modelo é a sua consolidação no meio acadêmico, devido aos mais de vinte anos de testes já realizados. Ele continua sendo o modelo mais indicado para previsão de transações comerciais e, por consequência, o mais adequado para a mensuração do DET. Para seu correto funcionamento, o comportamento dos clientes deve seguir a premissa de que as transações e o abandono de clientes da empresa acontecem de forma contínua, aspecto que deve ser testado.

Contudo, o modelo não conseguiu ser mensurado na base de dados deste trabalho quando os dados foram agrupados em unidades de tempo menores que um mês. Isto ocorre devido à elevada amplitude apresentada nos dados que acaba por gerar razões cuja resposta é infinita na Equação 16. Por exemplo, considerando este fragmento da Equação 16,  $\frac{1}{(\alpha+T)^{r+x}(\beta+T)^s}$ , o cliente número 191 que possui 143 transações individuais (x) em 320 (T) semanas de relação comercial com a empresa geraria uma razão que tende a zero, inviabilizando a calibragem do modelo. Na próxima seção o modelo BG/NBD será apresentado.

### 2.3.4 Modelo BG/NBD

Fader, Hardie e Lee (2005) questionaram o modelo Pareto/NBD devido a sua alta complexidade. Em seu trabalho, os autores desenvolvem um novo modelo probabilístico chamado BG/NBD, uma alternativa mais fácil e rápida de se operacionalizar a mensuração do comportamento de compra por necessitar de parâmetros de cálculo de mais simples mensuração, sem perda de capacidade de previsão do modelo.

Utilizando-se das mesmas variáveis usadas pelo modelo Pareto/NBD ( $x, t_x, T$ ), o modelo opera com o processo Beta-geométrico que parte da premissa que um cliente só pode “morrer” após a realização de uma transação e não em qualquer período ao longo do tempo, sendo esta sua principal diferença de abordagem em relação ao modelo anterior. Apesar de seus ganhos em termos de operacionalização, a questão da “morte” do cliente foi pouco abordada pelos autores.

O modelo BG/NBD possui quatro parâmetros de mensuração:  $\alpha, r, a, b$ . Os parâmetros e suas relações são apresentados nos pressupostos do modelo que podem ser observados no Quadro 5. Os quatro parâmetros são mensurados por meio do método de estimação da Máxima Verossimilhança através do somatório dos logaritmos das funções de

Verossimilhança de cada cliente. As Equações 24 e 25 apresentam, respectivamente, as funções de Máxima Verossimilhança e de Verossimilhança.

Quadro 5 - Pressupostos do Modelo BG/NBD

P1	Enquanto o cliente está ativo, o número de suas transações segue um processo de Poisson com taxa $\lambda$ .	$f(t_j t_{j-1}; \lambda) = \lambda e^{-\lambda(t_j - t_{j-1})},$ $t_j > t_{j-1} \geq 0$
P2	A heterogeneidade da taxa $\lambda$ através dos clientes segue uma distribuição Gamma com a taxa $r$ como parâmetro de forma e a taxa $\alpha$ como parâmetro de escala.	$f(\lambda r, \alpha) = \frac{\alpha^r \lambda^{r-1} e^{-\alpha\lambda}}{\Gamma(r)},$ $\lambda > 0, r, \alpha > 0$
P3	Logo após cada compra há uma probabilidade constante $p$ de que o cliente torne-se inativo após $j$ transações.	$P(\text{inactive}) = p(1-p)^{j-1},$ $j = 1, 2, 3, \dots$
P4	A heterogeneidade da taxa $p$ segue uma distribuição Beta <sup>1</sup> com parâmetros $a$ e $b$ através dos clientes.	$f(p a, b) = \frac{p^{a-1}(1-p)^{b-1}}{B(a, b)},$ $0 < p < 1$
P5	A taxa $\lambda$ de transação e a taxa $p$ de probabilidade de abandono são distribuídas de forma independente um do outro.	

Fonte: elaborado pelo próprio autor com base em Fader, Hardie e Lee (2005).

$$LL(r, \alpha, a, b) = \sum_{i=1}^N \ln[L(r, \alpha, a, b|X_i = x_i, t_x, T_x)] \quad (24)$$

$$L(r, \alpha, a, b|X_i = x_i, t_x, T_x) = \frac{B(a, b+x)}{B(a, b)} \frac{\Gamma(r+x)\alpha^r}{\Gamma(r)(\alpha+T)^{r+x}} + \delta_{x>0} \frac{B(a+1, b+x-1)}{B(a, b)} \frac{\Gamma(r+x)\alpha^r}{\Gamma(r)(\alpha+t_x)^{r+x}} \quad (25)$$

Fader, Hardie e Lee (2005) derivaram as seguintes expressões gerencialmente relevantes que serão utilizadas para avaliar o modelo:

- $E(X(t)|r, \alpha, a, b)$ : número esperado de transações no intervalo de tempo  $(0, T]$ , Equação 26.
- $P(\text{alive}|x, t_x, T, r, \alpha, a, b)$ : probabilidade de um cliente com histórico de compras  $(x, t_x, T)$  estar vivo no período  $T$  pode ser visto na Equação 27 (FADER; HARDIE, 2008).
- $E(Y(t)|X = x, t_x, T, r, \alpha, a, b)$ : número esperado de transações para o período  $t$  para um individuo com comportamento observado  $(x, t_x, T)$ , visualizável na Equação 28.
- Total Repeat Transactions by  $t$ : total das transações repetidas para um determinado período  $t$ , Equação 29.

<sup>1</sup> A função Beta pode ser expressa nos termos de uma função Gamma:  $B(a, b) = \Gamma(a)\Gamma(b)/\Gamma(a+b)$ .

$$E(X(t)|r, \alpha, a, b) = \frac{a+b-1}{a-1} \left[ 1 - \left( \frac{\alpha}{\alpha+t} \right)^r {}_2F_1 \left( r, b; a+b-1; \frac{t}{\alpha+t} \right) \right] \quad (26)$$

$$P(\text{alive}|x, t_x, T, r, \alpha, a, b, \pi) = 1 / \left\{ 1 + \frac{a}{b+x-1} \left( \frac{\alpha+T}{\alpha+t_x} \right)^{r+x} \right\} \quad x > 0 \quad (27)$$

$$E(Y(t)|X = x, t_x, T, r, \alpha, a, b) = \frac{a+b+x-1}{a-1} \times \frac{\left[ 1 - \left( \frac{\alpha+T}{\alpha+T+t} \right)^{r+x} {}_2F_1 \left( r+x, b+x; a+b+x-1; \frac{t}{\alpha+T+t} \right) \right]}{1 + \delta_{x>0} \frac{a}{b+x-1} \left( \frac{\alpha+T}{\alpha+t_x} \right)^{r+x}} \quad (28)$$

$$\text{Total Repeat Transactions by } t = \sum_{s=1}^n \delta_{(t>n)} n_s E[X(T-n)] \quad (29)$$

A mensuração do DET no modelo BG/NBD segue a Equação 30 apontada por Fader, Hardie e Lee (2005c), visto que o modelo BG/NBD ainda não possui uma expressão derivada consolidada. Assim, o DET é calculado por meio do somatório do número agregado de transações esperadas em cada período descontado para o valor presente.

$$DET = \sum_{t=1}^n \frac{E(Y(t)|X=x, t_x, T) - E(Y(t-1)|X=x, t_x, T)}{(1+d)^{t-0,5}} \quad (30)$$

O modelo BG/NBD opera de forma semelhante ao modelo Pareto/NBD quanto ao processo de compra, utilizando-se da premissa de as transações ocorrerem de forma contínua no tempo. Contudo, o BG/NBD se difere do modelo anterior quanto ao processo de abandono do cliente. Enquanto o Pareto/NBD trabalha com um tempo contínuo de oportunidades contínuas de abandono do cliente, o BG/NBD considera que o abandono acontece em momentos específicos e que eles não ocorrem em um tempo contínuo, mas sim em relação ao próprio tempo do comportamento de transações (JERATH; FADER; HARDIE, 2011). Deste modo, além de trabalhar com um modelo menos complexo, a utilização do BG/NBD busca explorar uma premissa alternativa sobre o comportamento de abandono dos clientes. Na próxima seção será apresentado o modelo BG/BB.

### 2.3.5 Modelo BG/BB

O modelo BG/BB foi desenvolvido por Fader, Hardie, Shang (2010) como uma alternativa para empresas que possuem uma base de clientes com um perfil de compra de tempo discreto, ou seja, as compras são concentradas em momentos específicos e não ocorrem de forma contínua, como no modelo Pareto/NBD. Deste modo, ele também se mostra muito adequado a bases de dados que foram agrupadas em períodos discretos. Para sua mensuração são necessárias somente três variáveis: a quantidade de períodos em que o cliente realizou uma transação ( $x$ ), o último período em que foi realizado uma transação ( $t_x$ ) e o total de períodos da amostra ( $n$ ). A simplificação das variáveis de entrada torna o modelo menos

suscetível a valores extremos como os outros dois modelos trabalhados. Os parâmetros do modelo e suas relações são apresentados nos pressupostos são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6- Pressupostos do Modelo BG/BB

P1	O relacionamento do cliente com a empresa possui duas fases: o cliente encontra-se “vivo” durante um período de tempo para depois se tornar permanentemente inativo.	
P2	Enquanto “vivo”, o cliente compra em qualquer oportunidade de compra com uma probabilidade $p$	$P(Y_t = 1 p, \text{alive at } t) = p,$ $0 \leq p \leq 1$
P3	Um cliente “vivo” se torna inativo no início da próxima oportunidade de compra com probabilidade $\theta$ . (Deste modo, o tempo de “vida” (não observado) é caracterizado por uma distribuição geométrica).	
P4	A heterogeneidade da taxa $p$ segue uma distribuição Beta com função densidade de probabilidade.	$f(p \alpha, \beta) = \frac{p^{\alpha-1}(1-p)^{\beta-1}}{B(\alpha, \beta)},$ $0 < p < 1, \alpha, \beta > 0$
P5	A heterogeneidade da probabilidade $\theta$ segue uma distribuição Beta com função densidade de probabilidade.	$f(\theta \gamma, \delta) = \frac{\theta^{\gamma-1}(1-\theta)^{\delta-1}}{B(\gamma, \delta)},$ $0 < \theta < 1, \gamma, \delta > 0$
P6	A probabilidade de transação $p$ e a probabilidade de abandono $\theta$ são distribuídas de forma independente.	

Fonte: elaborado pelo próprio autor com base em Fader, Hardie, Shang (2010).

Os quatro parâmetros são mensurados por meio do método de estimação da Máxima Verossimilhança através do somatório dos logaritmos das funções de Verossimilhança de cada cliente. As Equações 31 e 32 apresentam, respectivamente, as funções de Máxima Verossimilhança e de Verossimilhança.

$$LL(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \sum_{j=1}^j f_j \ln[L(\alpha, \beta, \gamma, \delta|x_j, t_x, n)] \quad (31)$$

$$L(\alpha, \beta, \gamma, \delta|x, t_x, n) = \frac{B(\alpha+x, \beta+n-x) B(\gamma, \delta+n)}{B(\alpha, \beta) B(\gamma, \delta)} + \sum_{i=0}^{n-t_x-1} \frac{B(\alpha+x, \beta-t_x-x+i)}{B(\alpha, \beta)} \times \frac{B(\gamma+1, \delta+t_x+i)}{B(\gamma, \delta)} \quad (32)$$

Fader, Hardie, Shang (2010) derivaram as seguintes expressões gerencialmente relevantes que serão utilizadas para avaliar o modelo:

- $E(X(n)|\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ : número esperado de transações no intervalo de tempo  $(0, T]$ , , Equação 33.
- $P(\text{alive at } n+1|\alpha, \beta, \gamma, \delta, x, t_x, n)$ : probabilidade de um cliente com histórico de compras  $(x, t_x, n)$  estar vivo no período  $n+1$  pode ser visto na Equação 34.

- c)  $E(X(n, n + n^*)|\alpha, \beta, \gamma, \delta, x, t_x, n)$ : número esperado de transações para o período  $n^*$  para um indivíduo com comportamento observado  $(x, t_x, n)$ , visualizável na equação 35.
- d) Total Repeat Transactions by n: total das transações repetidas para um determinado período n para um determinado número de clientes K, Equação 36.

$$E(X(n)|\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right) \left(\frac{\delta}{\gamma-1}\right) \times \left\{1 - \frac{\Gamma(\gamma+\delta)}{\Gamma(\gamma+\delta+n)} \frac{\Gamma(1+\delta+n)}{\Gamma(1+\delta)}\right\} \quad (33)$$

$$P(\text{alive at } n + 1|\alpha, \beta, \gamma, \delta, x, t_x, n) = \frac{B(\alpha+x, \beta+n-x)}{B(\alpha, \beta)} \frac{B(\gamma, \delta+n+1)}{B(\gamma, \delta)} \times L(\alpha, \beta, \gamma, \delta|x, t_x, n)^{-1} \quad (34)$$

$$E(X(n, n + n^*)|\alpha, \beta, \gamma, \delta, x, t_x, n) = \frac{1}{L(\alpha, \beta, \gamma, \delta|x, t_x, n)} \frac{B(\alpha+x+1, \beta+n-x)}{B(\alpha, \beta)} \times \left(\frac{\delta}{\gamma-1}\right) \frac{\Gamma(\gamma+\delta)}{\Gamma(1+\delta)} \times \left\{\frac{\Gamma(1+\delta+n)}{\Gamma(\gamma+\delta+n)} - \frac{\Gamma(1+\delta+n+n^*)}{\Gamma(\gamma+\delta+n+n^*)}\right\} \quad (35)$$

$$\text{Total Repeat Transactions by } n = K \times E[X(n)] \quad (36)$$

O modelo BG/BB calcula o DET de forma discreta, com base no comportamento do cliente  $(x, t_x, n)$  e uma Taxa de Desconto ( $d$ ), e que pode ser visualizado na Equação 37. Por operar por meio de tempo discreto, a mensuração do DET não se dá de modo contínuo, sendo sensível às pequenas flutuações nas transações futuras.

$$DET(d|\alpha, \beta, \gamma, \delta, x, t_x, n) = \frac{B(\alpha+x+1, \beta+n-x)}{B(\alpha, \beta)} \frac{B(\gamma, \delta+n+1)}{B(\gamma, \delta)(1+d)} \times \frac{{}_2F_1(1, \delta+n+1; \gamma+\delta+n+1; 1/(1+d))}{L(\alpha, \beta, \gamma, \delta|x, t_x, n)} \quad (37)$$

Assim, o modelo BG/BB, além de ser o de mais fácil implementação dos três analisados, ele é o único que explora a hipótese do comportamento esperado da base de clientes operar por meio de tempos discretos de transação. Esta hipótese tem como base o comportamento de produção do setor, que segue os ciclos produtivos de cada cultura com momentos específicos para início do plantio. A facilidade em lidar com valores elevados do comportamento de compra dos clientes, característica não encontrada nos demais modelos, também acrescente uma variante importante para compor o grupo de modelos utilizados neste trabalho. No próximo capítulo será abordado o gerenciamento da base de clientes

## 2.4 GERENCIAMENTO DA BASE DE CLIENTES

Blattberg, Getz e Thomas (2001) afirmam que o cliente é um ativo financeiro da organização como qualquer outro, e que, portanto, deve ser medido, administrado e maximizado. Os autores consideram a administração deste ativo uma atividade dinâmica, integrada com o sistema de marketing e financeiro, que tem como objetivo otimizar a



aquisição, a retenção e as vendas para o cliente, maximizando o valor de mercado da organização.

A adoção do CLV e do CE como métricas gerenciais é uma ação necessária para o melhor gerenciamento do marketing e da base de clientes nas organizações pelo moderno conceito de gestão. Seguindo esta linha, Wiesel e Skiera (2008) desenvolveram um modelo padrão de apresentação dos relatórios de CE, dando ênfase aos diferentes perfis de clientes (novos, atuais e perdidos), bem como aos custos de aquisição e retenção. Deste modo, ao focarem seus esforços em aspectos mais expositivos e analíticos da técnica, os autores possibilitaram uma aproximação com o mercado e uma análise mais completa aos acionistas sobre as variações do CE.

Kumar e Shah (2009), abordando aspectos mais filosóficos sobre a gestão do CE, apresentaram um comparativo entre os novos e tradicionais paradigmas de gestão, visualizável no Quadro 7. Este novo paradigma altera sensivelmente as métricas de gestão modernas, onde a aquisição e a retenção de clientes, a margem do cliente e o CLV são indicadores mais alinhados com o conceito de centralidade no cliente, sendo a maximização do CLV o objetivo a ser alcançado (GUPTA et al., 2006a). A abordagem de nível desagregado adota estratégias em nível individual, procurando a melhor alocação de recursos, sequência de compras e o correto balanceamento entre aquisição e retenção de clientes de modo a maximizar o retorno dos valores investidos (KUMAR; GEORGE, 2007).

Quadro 7 - Comparação entre paradigmas gerenciais

	Negócios Tradicionais	Negócios no Séc. XXI
Filosofia	Vender produtos	Servir ao cliente
Orientação	Orientação para o mercado	Orientação para as interações
Crítério Gerencial	Portfólio de produtos	Portfólio de clientes
Motivação Estratégica	Satisfação do cliente	Rentabilidade do cliente
Abordagem de Vendas	Para quantos clientes é possível vender este produto?	Quantos produtos são possíveis vender para este cliente?
Resultados	Maximização das vendas	Maximização do CLV

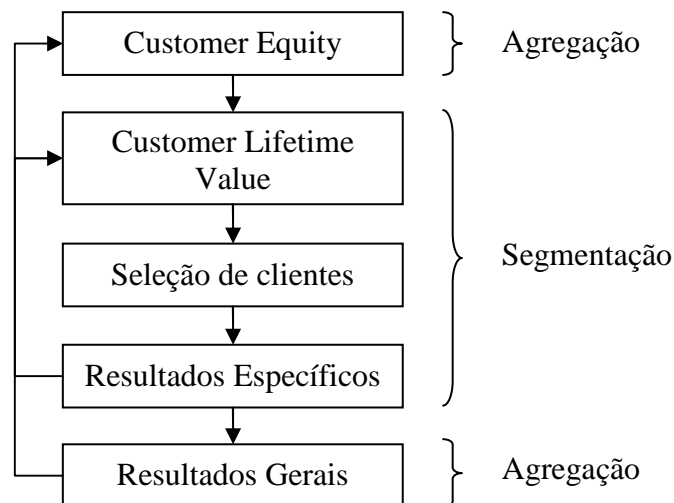
Fonte: traduzido de Kumar (2008)

Contudo, Drèze e Bonfrer (2005) ressaltam em seu artigo que o enfoque demasiado na análise individual dos clientes muitas vezes não leva em consideração os efeitos em rede e as inter-relações entre eles. Deste modo, direcionar o esforço de gestão em maximizar o CLV de cada cliente pode não acarretar necessariamente na maximização do CE e, por conseqüente, no SHV. Portanto, os autores indicam o CE como métrica base para a mensuração dos resultados. Nesta abordagem, em nível agregado, a maximização do CE é alcançada por meio

dos investimentos nos Drivers de Valor, que incluem: aquisição seletiva de clientes, determinação do investimento de aquisição, gerenciamento da relação aquisição e retenção de clientes e balanceamento dos gastos em retenção conforme o retorno financeiro (KUMAR; GEORGE, 2007).

De forma a gerenciar adequadamente a métrica, Bell et al. (2002) afirmam que inicialmente deve-se analisar o CE de forma agregada, estabelecendo relações com métricas financeiras de modo a criar um parâmetro geral de avaliação. Em seguida deve-se segmentar os clientes por meio do CLV, permitindo aplicar estratégias customizadas para cada cliente. Por fim, os valores devem ser agregados novamente de modo a avaliar o retorno dos investimentos de marketing. O método dos autores pode ser visualizado na Figura 3.

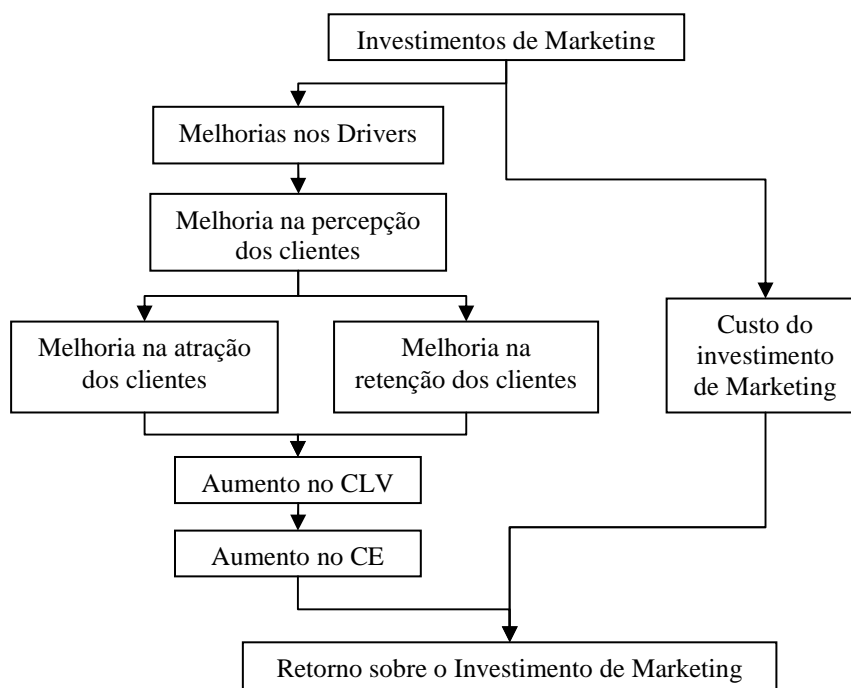
Figura 3 - Modelo de gestão de Bell et al. (2002)



Fonte: traduzido de Bell et al. (2002).

Já para Rust et al., (2004), os gastos em marketing são percebidos como investimentos que podem gerar resultados positivos em um ou mais condutores do CE, de modo a melhorar os índices de atração e retenção de clientes, elevando as métricas (Figura 4). Assim, pode-se perceber o retorno dos investimentos de marketing por meio dos efeitos que eles causam no CE. Logo, o correto planejamento das atividades de marketing e dos clientes alvos é fundamental para a maximização do CE e, por conseguinte, o SHV, sendo esta a abordagem mais próxima à linha adotada neste trabalho.

Figura 4 - Retorno sobre Marketing



Fonte: traduzido de Rust et al., (2004).

#### 2.4.1 Drivers de Valor

São quatro as principais estratégias de gerenciamento do CE estudadas na literatura: aquisição de clientes, retenção de clientes, alocação de recursos e segmentação de clientes. Elas impactam o CE ao influenciar positivamente o ciclo de vida do cliente por meio das ações de marketing realizadas pela empresa, bem como pela interação entre ativos que geram valor para ela. Portanto, as duas primeiras estratégias serão utilizadas como Drivers de Valor Internos neste trabalho, devido a sua facilidade de implementação, e as duas últimas serão descartadas pela impossibilidade de mensuração. Desta forma, busca-se analisar ações das empresas, por meio dos Drivers, e seu impacto sobre o SHV.

Contudo, nem todas as variáveis de influência do CE estão sobre o controle direto das empresas, pois elas estão expostas ao mercado e suas ameaças, bem como, oportunidades (RUST et al., 2004). O comportamento do cliente, por exemplo, é considerado um vetor chave para a operação da empresa por Berger et al. (2006), pois o comportamento individual de cada cliente direciona o comportamento global do mercado. Os autores também destacaram as condições do ambiente competitivo da empresa, como a competitividade entre concorrentes ou uma estrutura de monopólio que influencia nas políticas de margens do mercado, bem como os níveis de estrutura dos canais de marketing e suas implicações na divisão dos lucros.

Outras variáveis externas que impactam os fluxos de caixa das empresas são estudadas por outros autores, como Bowman e Narayandas (2004) e Srinivasan e Hanssens (2008). Os autores destacam diversos fatores, tais como a participação de mercado, o tamanho da empresa, a competitividade do setor, riscos do mercado, novos produtos, promoções e propagandas, entre outros. O ambiente regulatório e o desenvolvimento econômico são variáveis de influência acrescentadas por Bolton, Lemon e Verhoef (2004) que impactam nas decisões sobre os investimentos em instrumentos de marketing, no comportamento do cliente e nos resultados financeiros das empresas.

As variáveis de influência externas a empresa podem ser muitas e são particulares de cada organização. Kumar, Lemon e Parasuraman (2006) citam na sua agenda de desafios a necessidade das empresas estudarem seu ambiente externo e definirem os vetores de valor que se adaptam melhor a sua realidade. No caso da empresa estudada, Velasco e Capanema (2006) apontam que a demanda no setor de agroquímicos é influenciada por quatro fatores: a política agrícola praticada pelo Estado, a taxa de crescimento da área de cultivo, os tipos de cultura (soja, milho, legumes, etc.) praticados e as recomendações técnicas de aplicações de insumos por cultura (doses e números de aplicações por área cultivada). Como a base de dados da empresa estudada não possui informações em nível de culturas praticadas pelos clientes, somente foram considerados os dois primeiros itens apontados pelos autores como variáveis de influência.

A política agrícola do Brasil é sintetizada anualmente nos Planos Agrícolas e Pecuários emitidos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Analisando os últimos oito planos emitidos (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014), destacam-se as seguintes linhas de atuação da política agrícola:

- a) Produtividade, no qual se monitorada a área plantada e a produção de grãos em todo o país;
- b) Crédito Rural, no qual é monitorada a disponibilidade de recursos financeiros destinados ao custeio, comercialização e investimento do agronegócio;
- c) Seguro Rural, no qual é monitorada a disponibilidade de recursos financeiros destinados à minimização e administração dos riscos do agronegócio, principalmente os riscos climáticos;
- d) Balança Comercial, no qual é monitorada a situação macroeconômica do comércio exterior brasileiro;
- e) Macroeconomia, no qual é monitorada a situação macroeconomia do Brasil.

- f) Economia: no qual é monitorado os principais indicadores de desempenho econômico do país;

Portanto, este trabalho irá adotar as linhas de atuação utilizadas pelo MAPA como Drivers Externos do CE específicos do setor do agronegócio. Estes Drivers, bem como os demais apresentados neste capítulo, terão sua operacionalização detalhada no próximo capítulo, Metodologia de Pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada na realização deste trabalho. Inicialmente, será abordado o processo adotado na pesquisa e a estrutura de dados que a compõem. Em seguida, a empresa estudada será descrita, detalhando suas características operacionais relevantes para este estudo. Na seção três a base de dados da pesquisa será descrita e analisada. Após, na seção quatro, os métodos utilizados para a mensuração dos modelos probabilísticos serão expostos.

#### 3.1 MODELO DE PESQUISA

A pesquisa se desenvolveu em sete etapas. A primeira consistiu na coleta da base de dados junto à empresa e do respectivo tratamento. Foram acrescentados a esta base os dados referentes aos Drivers de Valor Externos e o conjunto todo foi formatado de modo a se adequar ao formato de entrada de dados exigido pelos modelos SMC. Por fim, os dados foram analisados e são apresentados na Seção 3.3.

Em seguida, o modelo Gamma-Gamma e os modelos SMC foram mensurados e avaliados. O período utilizado para a análise inicial foi o 50 (50º mês desde a abertura da empresa em janeiro de 2008), que corresponde à data de corte de 31 de março de 2012. Esta data foi escolhida por separar 2/3 do período da base de dados para calibração dos modelos estatísticos e 1/3 para a projeção de resultados, possibilitando uma calibragem precisa dos modelos e, por conseguinte, uma avaliação mais exata. Os modelos SMC também foram mensurados nos períodos 41, 59 e 68 para analisar sua estabilidade ao longo do tempo.

Tabela 1 - Períodos e datas de corte da base de dados

Período	Data de Corte
41	30/06/2011
50	31/03/2012
53	30/06/2012
56	30/09/2012
59	31/12/2012
62	31/03/2013
65	30/06/2013
68	30/09/2013
71	31/12/2013
74	31/03/2014

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

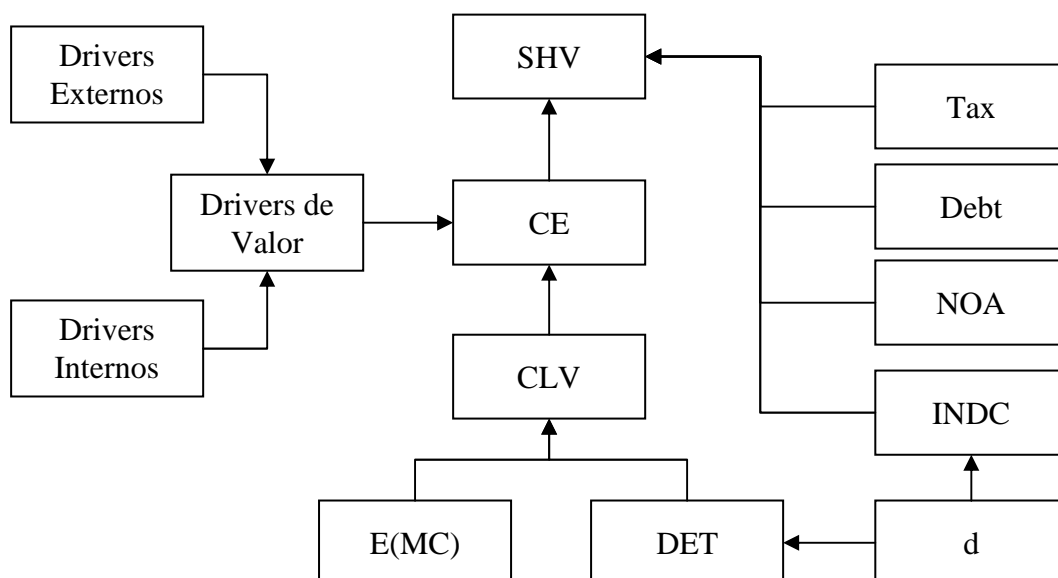
Como critérios de avaliação de todos os modelos estatísticos foram utilizados a comparação e interpretação entre parâmetros, a capacidade de explicar os padrões de comportamento, a precisão de suas previsões e sua estabilidade ao longo de diferentes pontos de mensuração. Os métodos de avaliação utilizados encontram-se descritos no Quadro 8.

Quadro 8 - Métodos de avaliação dos Modelos SMC

Nome	Descrição	Equação
Desvio absoluto médio (MAD)	É uma medida de erro que mensura de forma absoluta os desvios nas projeções.	$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n  x_i - \hat{x}_i }{n}$
Raiz quadrada do erro médio (RMSE)	Medida de erro que ressalta os desvios extremos nas previsões. Destaca os modelos que erram por elevados valores.	$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}}{n}$
Média do erro logarítmico ao quadrado (MSLE)	Medida de erro que ressalta os desvios sistêmicos nas previsões. Destaca os modelos que eram com maior frequência.	$MSLE = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \log \left( \frac{x_i + 1}{\hat{x}_i + 1} \right)^2 \right)}{n}$
Correlação (Cor)	Métrica que informa força e direção de um relacionamento entre duas variáveis.	$\rho_{x,\hat{x}} = \frac{E((X - \bar{X})(Y - \bar{Y}))}{\sigma_x \sigma_{\hat{x}}}$

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Figura 5 - Framework teórico da pesquisa



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Na terceira etapa, o modelo SMC mais adequado foi escolhido e a mensuração do CLV foi realizada. Cada trimestre entre o período de 1 de janeiro de 2012 a 31 de março de 2014, períodos 50 a 74 da Tabela 1, teve o comportamento dos clientes mensurados e o CLV calculado. Na etapa seguinte, o CE foi mensurado para cada um dos períodos. A mensuração do SHV para cada trimestre do período analisado deu-se na quinta etapa. Na sexta, a maximização da alocação de marketing foi realizada. Por fim, os resultados do CE forma cruzados com os Drivers de Valor e os efeitos de elasticidades identificados. A Figura 5 apresenta o modelo de mensuração das variáveis de forma simplificada.

Na próxima seção, a empresa estudada neste trabalho será apresentada.

### 3.2 OBJETO DE PESQUISA

A Carvalho Agroquímicos<sup>2</sup>, empresa objeto deste estudo, atua na área de representação comercial de agroquímicos desde 2008, exercendo a função de atacadista na cadeia produtiva do setor. Deste modo, a empresa opera na distribuição de produtos para clientes de médio e pequeno porte, enquanto que os seus fornecedores atuam diretamente com o cliente de grande porte. A empresa tem como foco atender três segmentos de clientes: os varejistas de agroquímicos, como pequenas e médias revendas e agropecuárias de abrangência regional; as cooperativas de agronegócio, organizações fortemente institucionalizadas e com poder de negociação; e os produtores rurais de médio porte com alta demanda de produtos. Todos eles estão em busca de insumos agrícolas, ou seja, commodities. Deste modo, são esperados pelos clientes produtos padrões com preços baixos e que sejam disponibilizados de forma rápida. A produção do setor segue os ciclos dos plantios das diferentes culturas, criando diversos momentos específicos de plantio e colheita, fato que sustenta a hipótese de as transações entre a empresa e os clientes ocorrer de forma discreta e não de forma contínua.

Contando com uma estrutura enxuta e com forte cultura de terceirização da área comercial, a empresa possui uma equipe de vendas que abrangem territorialmente nove estados do Brasil, composta de dezessete representantes comerciais. Nos últimos três anos a empresa também vem atuando com uma equipe própria de venda que trabalha com produtos com maior valor agregado. A Figura 6 apresenta área de atuação e a distribuição da equipe de vendas. Utilizando-se desta estrutura, a empresa já atendeu 1.109 clientes ao longo de cinco anos.

---

<sup>2</sup> Identidade da empresa preservada a pedido dos gestores.



Figura 6 - Mapa de atuação da Carvalho Agroquímicos.



Fonte: Carvalho Agroquímicos.

Mais dados da empresa serão apresentados na seção 4.1. Na próxima seção será detalhada a base de dados utilizada na pesquisa.

### 3.3 BASE DE DADOS DA PESQUISA

Nesta seção é apresentada a base de dados utilizada na pesquisa, detalhando suas características e analisando suas relações. Ela foi elaborada com base em 5.573 transações comerciais realizadas pela empresa junto a 1.109 clientes durante o período de janeiro de 2008 a março de 2014, agrupadas mensalmente. Também foram utilizados os relatórios contábeis e administrativos da empresa como fontes para a mensuração das variáveis financeiras, sendo que estes serão apresentados na próxima seção, bem como dados externos utilizados para a mensuração dos Drivers. De modo a facilitar a apresentação dos dados faltantes, a base foi dividida em três blocos: Taxa de Desconto, Comportamento de Compra dos Clientes e Drivers de Valor Externos.

#### 3.3.1 Taxa de Desconto

A mensuração da Taxa de Desconto para determinado período será realizada por meio do método WACC ( $d_t = WACC_t$ ). Para tanto, são necessários seis tipos de dados: o Capital de Terceiros ( $D_t$ ), o Capital Próprio ( $E_t$ ) e as Despesas Financeiras ( $D_{f_t}$ ) da empresa, os Impostos (Tax), a Taxa de Retorno livre de Risco ( $R_{f_t}$ ) e o Índice da Bolsa de Valores de

São Paulo (Ibov<sub>t</sub>). As fontes de dados utilizadas para obtenção das variáveis são cinco: os Balanços Patrimoniais e os Demonstrativos de Resultado, obtidos junto ao contador da empresa, e os sites do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário, do Banco Central do Brasil e da Bovespa. O Quadro 9 apresenta todas as variáveis utilizadas para mensurar a Taxa de Desconto, o seu método de mensuração e a fonte onde são obtidas.

Quadro 9 - Relação de Dados utilizados para a mensuração da Taxa de Desconto

Símbolo	Nome	Mensuração	Fonte dos dados
D	Capital de Terceiros	Somatório dos Passivos Circulante e de Longo Prazo da empresa no período.	Balanço Patrimonial da empresa
E	Capital Próprio	Patrimônio Líquido da empresa no período.	Balanço Patrimonial da empresa
V	Montante de Capital	Somatório do Capital de Terceiros e Capital Próprio	Balanço Patrimonial da empresa
D <sub>f</sub>	Despesas Financeiras	Despesas Financeiras da empresa no período.	Demonstrativo de Resultado da empresa
Tax	Impostos	Carga tributária incidente nas operações.	Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário et al., (2013)
R <sub>f</sub>	Taxa de Retorno livre de Risco	Taxa Básica de Juros do Brasil (Taxa Selic) no período.	Site do Banco Central do Brasil. <a href="http://www.bcb.gov.br/?SELICDIARIOS">www.bcb.gov.br/?SELICDIARIOS</a>
Ibov <sub>t</sub>	Ibovespa	Índice da Bolsa de Valores de São Paulo	Site da Bovespa. <a href="http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=Ibovespa&amp;Opcao=0&amp;idioma=pt-br">http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=Ibovespa&amp;Opcao=0&amp;idioma=pt-br</a>

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Nos dados de mercado, a Taxa SELIC foi utilizada como valor para R<sub>f</sub> e o Ibov<sub>t</sub> como a Taxa de Retorno esperado pelo Mercado. A carga média tributária foi utilizada para a mensuração dos Impostos (Tax). Todos os dados podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados utilizadas para a mensuração da Taxa de Desconto

Dados	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
D (R\$ mil)	2.026	775	10.966	2.266	3.262	5.471	5.471
E (R\$ mil)	4.048	3.570	4.423	6.517	6.160	10.362	10.362
V (R\$ mil)	6.074	4.345	15.389	8.783	9.422	15.833	15.833
E <sub>f</sub> (R\$ mil)	9	5	9	24	14	25	25
Tax	34,85%	33,83%	34,22%	36,02%	36,37%	36,42%	36,42%
R <sub>f</sub>	13,67%	8,65%	10,67%	10,16%	7,29%	9,90%	10,65%
ibov <sub>t</sub>	37.550	68.588	69.305	56.754	60.952	51.507	50.415

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Com estes dados em mãos, o próximo passo é a mensuração das duas variáveis necessárias para o funcionamento da equação do método WACC: o Custo de Capital de Terceiros (Kd) e o Custo de Capital Próprio (Ke). Dentre as duas, a mais complexa é o Kd, pois necessita da mensuração da Covariância do Ativo (B) para determinar o seu valor. No total são realizadas oito equações por período analisado, cada uma pode ser visto no Quando 10 onde estão descritas por símbolo, nome, equação e programação utilizada no Excel® para sua mensuração.

Quadro 10 - Variáveis utilizadas para a mensuração da Taxa de Desconto

Símbolo	Nome	Mensuração	Fonte dos dados
WACC	Custo Médio Ponderado de Capital	Mensuração por meio do método WACC	$= Ke \times \left(\frac{E}{V}\right) + Kd \times \left(\frac{D}{V}\right)$
Kd	Custo de Capital de Terceiros	Mensuração da razão entre as Despesas Financeiras e o Capital de Terceiros, descontado dos Impostos	$= \frac{E_f}{D} \times (1 - Tax_f)$
Ke	Custo de Capital Próprio	Mensuração por meio do método CAPM	$= R_f + \beta \times [R_m - R_f]$
B	Covariância do Ativo	Mensuração da Covariância entre $\sigma_{im}$ e $\sigma_m^2$	$= \sigma_{im} / \sigma_m^2$
$\sigma_{im}$	Covariância entre o ativo e o retorno do mercado	Mensuração da covariância entre o Montante de Capital e Ibovespa	$= \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right) \right]$
$\sigma_m^2$	Variância do mercado	Mensuração da Variância do Ibovespa	$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \mu)^2$
R_i	Taxa de Retorno da Empresa	Mensuração do crescimento do Capital Próprio para cada período mensurado	$= (E_t / E_{t-1}) - 1$
R_m	Taxa de Retorno do Mercado	Mensuração do crescimento do Ibovespa para cada período mensurado	$= (Ibov_t / Ibov_{t-1}) - 1$

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Utilizando-se como referência estes dados e equações, foi desenvolvida a planilha Taxa\_d no software Excel®, que pode ser visualizada na Figura 7, para a mensuração das informações.

Figura 7 - Planilha de mensuração da Taxa de Desconto

	A	B	C	D	E	F	G
1		2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	WACC	42,99%	22,32%	15,46%	12,04%	9,99%	8,62%
3	V	200			500	600	700
4	D	100			250	300	350
5	E	100			250	300	350
6	Kd	0,99%	1,31%	1,48%	1,58%	1,64%	1,69%
7	E_f	1			4	5	6
8	Tax_f	0,015	0,0		0,015	0,015	0,015
9	Ke	85,00%	43,33%	29,44%	22,50%	18,33%	15,56%
10	R_f	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
11	R_m	1,000	0,500	0,333	0,250	0,200	0,167
12	$\beta$	0,833	0,833	0,833	0,833	0,833	0,833
13							
14	$\beta$	0,833					
15	$\sigma_{im}$	0,082					
16	$\sigma_m^2$	0,098					
17							
18	Período	E	r_i	lbov	r_m		
19	dez/08	100	1,000	10.000	1,000		
20	dez/09	150	0,500	15.000	0,500		
21	dez/10	200	0,333	20.000	0,333		
22	dez/11	250	0,250	25.000	0,250		
23	dez/12	300	0,200	30.000	0,200		
24	dez/13	350	0,167	35.000	0,167		

Formulas e referências visuais:

- Row 3:  $= (E9 * (E5 / E3)) + (E6 * (E4 / E3))$
- Row 7:  $= (E7 / E4) * (1 - E8)$
- Row 14:  $= B15 / B16$
- Row 15:  $= \text{COVAR}(C19:C24; E19:E24)$
- Row 16:  $= \text{VAR}(E19:E24)$
- Row 18:  $= (B20 / B19) - 1$
- Row 22:  $= (D20 / D19) - 1$
- Row 23:  $= (F10 + (F12 * (F11 - F10)))$

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Como resultado, foram obtidos as Taxas de Desconto de cada um dos sete anos que a base de dados cobre (Figura 8). Para o período, foi identificada uma Covariância do Ativo ( $\beta$ ) de -0,508. O Custo de Capital Próprio (Ke) atingiu no período uma média de 14,26% a.a. com valor mínimo de -28,91% a.a. e máximo de 41,53% a.a. Já o Custo de Capital de Terceiros (Kd) atingiu no período uma média de 0,32% a.a. com valor mínimo de 0,05% a.a. e máximo de 0,69% a.a. A proporção de Capital Próprio (E) ao longo do período atingiu, em média, 60% do Montante de Capital (V), deste modo, o Custo Média Ponderado de Capital (WACC) tem grande peso do Custo de Capital Próprio (Ke) na sua composição, elevando os valores do mesmo, visto que a proporção de 40% gera pouco resultado prático quando o valor máximo do Custo de Capital de Terceiros é de 0,61%. Deste modo, o Custo Médio de Capital (WACC) no período atingiu a média de 8,30% a.a. com valor mínimo de -23,68% e máximo de 27,77% a.a.

Figura 8 - Resultado da mensuração da Taxa de Desconto

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
WACC	27,77%	-23,68%	4,51%	18,36%	4,83%	15,01%	11,31%
V	6.073.959	4.344.903	15.388.635	8.782.844	9.421.957	15.832.912	15.832.912
D	2.026.358	775.218	10.966.099	2.265.945	3.261.596	5.471.262	5.471.262
E	4.047.601	3.569.686	4.422.535	6.516.899	6.160.361	10.361.650	10.361.650
Kd	0,29%	0,41%	0,05%	0,69%	0,27%	0,29%	0,29%
E_f	8.880	4.775	8.648	24.281	13.977	24.530	24.532
Tax_f	0,349	0,338	0,342	0,360	0,364	0,364	0,364
Ke	41,53%	-28,91%	15,56%	24,51%	7,24%	22,79%	17,13%
R_f	0,137	0,087	0,107	0,102	0,073	0,099	0,107
R_m	-0,412	0,827	0,010	-0,181	0,074	-0,155	-0,021
$\beta$	-0,508	-0,508	-0,508	-0,508	-0,508	-0,508	-0,508
$\beta$	-0,508						
$\sigma_{im}$	-0,086						
$\sigma_m^2$	0,170						
Período	E	r_i	Ibov	r_m			
dez/08	4.047.601		37.550	-0,412			
dez/09	3.569.686	-0,118	68.588	0,827			
dez/10	4.422.535	0,239	69.305	0,010			
dez/11	6.516.899	0,474	56.754	-0,181			
dez/12	6.160.361	-0,055	60.952	0,074			
dez/13	10.361.650	0,682	51.507	-0,155			
mar/14	10.361.650	0,000	50.415	-0,021			

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Pelo fato de a empresa possuir somente relatórios anuais e o horizonte de análise desta pesquisa ser limitado a um período de dois anos e um trimestre, a variável  $d$  utilizada na mensuração do DET foi originada por uma composição das taxas de 2012 e 2013, principais períodos do horizonte de análise. Caso fossem adotadas as taxas de cada ano, as mensurações dos períodos de 2013 e 2014 sofreriam uma queda abrupta em relação a 2012, caracterizando um evento de ruptura que atingiria metade do período analisado. Assim, ao adotar uma Taxa de Desconto única para o período, a transição entre os anos é mais suave e não causa discrepâncias, contudo, a variável  $d$  não poderá ser utilizada como Drive Interno de valor, já que não varia no período. A mensuração de  $d$  seguiu a Equação 38, que pondera as taxas pelo volume de capital de cada ano. Deste modo, a taxa utilizada nesta pesquisa é de 11,21% a.a. Na próxima seção são apresentados os dados do comportamento de compra dos clientes.

$$d = d_{12} \times \left( \frac{V_{12}}{V_{12} + V_{13}} \right) + d_{13} \times \left( \frac{V_{13}}{V_{12} + V_{13}} \right) \quad (38)$$

### 3.3.2 Comportamento de Compra dos Clientes

O comportamento de compra é mensurado por quatro variáveis: Margem de Contribuição (MC), Recência( $t_x$ ), Frequência(x) e Tempo de Relacionamento (T). A mensuração da MC passa pela mensuração da Margem (M) de cada uma das 5.572 transações comerciais realizadas pela empresa. Para tanto, são necessários sete tipos de dados: o Custo de Logística (CL), o Custo da Mercadoria Vendida (CMV), o Custo da Comissão (CC), o ICMS<sup>3</sup>, o Imposto de Renda (IR), o Faturamento Bruto (Fat\_B) e o Desconto sobre o Faturamento (Fat\_D). A fonte de dados utilizada para obtenção das variáveis é o relatório de faturamento que integra as informações das Notas Fiscais, tanto da empresa, quanto de credores, envolvidos em cada transação. O Quadro 11 apresenta todas as variáveis utilizadas para mensurar a Margem de Contribuição de cada cliente, expondo o método de mensuração e a fonte de dados onde serão obtidas.

Quadro 11 - Relação de dados utilizados para a mensuração da Margem de Contribuição (continua)

Símbolo	Nome	Mensuração	Fonte dos dados
CL	Custos de Logística	Custo do frete para entregar o produto ao cliente.	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas notas fiscais de conhecimento de frete.
CMV	Custo da Mercadoria Vendida	Custo da mercadoria faturada para o cliente	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas notas fiscais de compra de mercadorias.
CC	Custo da Comissão	Comissões pagas aos representantes comerciais por cada transação.	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas regras de comissão.
ICMS	ICMS	Imposto pago conforme Estados de origem e destino.	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base no imposto destacado na nota fiscal.
IR	Imposto de Renda sobre lucro presumido	Imposto pago por nota fiscal no valor de 3,08% do faturamento bruto	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas regras de tributação.
Fat_B	Faturamento Bruto	Faturamento bruto de cada nota fiscal	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas notas fiscais.
Fat_D	Desconto sobre o faturamento	Descontos concedidos ao cliente na transação comercial	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nos pedidos de venda.
REC	Receita	Resultado da subtração entre Fat_B e Fat_D	$= Fat_B - Fat_D$
CD	Custos Diretos	Resultado do somatório do CL, CMV, CV ICMS e IR	$= CL + CMV + CV + ICMS + IR$

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

<sup>3</sup> Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação.

Quadro 11 - Relação de dados utilizados para a mensuração da Margem de Contribuição (conclusão)

Símbolo	Nome	Mensuração	Fonte dos dados
M	Margem	Resultado da subtração entre Receitas e Custos Diretos	= REC – CD
MC	Margem de Contribuição	Somatório das Margens de cada transação comercial realizada com o cliente	$= \sum_{i=1}^n \frac{M}{n^{\circ} \text{ de transações}}$

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Quanto aos dados, Tabela 3, destaca-se a elevada amplitude, com valores Máximos muito acima da Mediana, elevando a Média e o Desvio Padrão. Deste modo, o modelo SMC escolhido deverá lidar bem com clientes ‘fora da curva’. Importante salientar que a empresa opera no regime tributário de Lucro Presumido, os impostos vinculados à renda são mensurados diretamente sobre o faturamento.

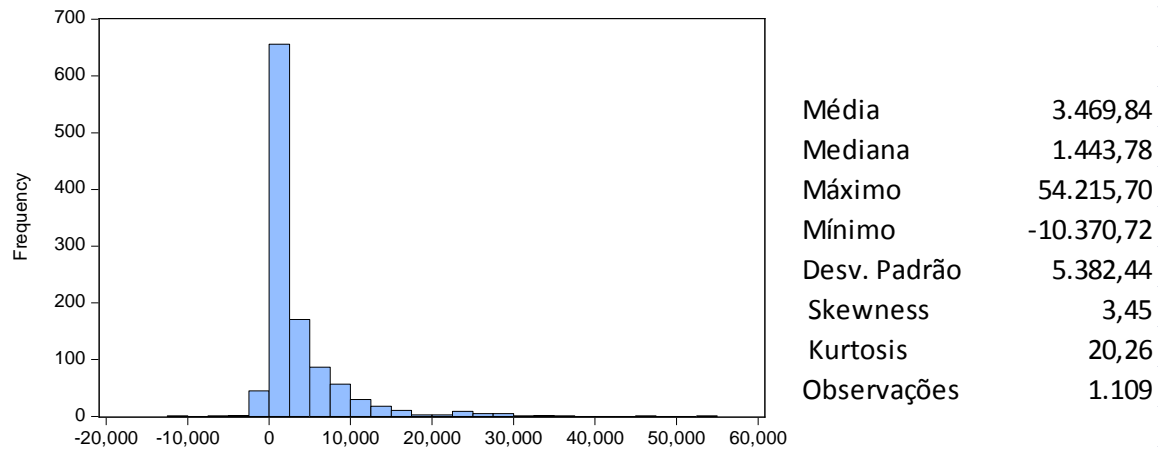
Tabela 3 - Estatística descritiva dos dados utilizados para a mensuração da Margem de Contribuição

Estatísticas	CL	CMV	CV	ICMS	IRPJ	FAT_B	FAT_D	FAT_L
Média	813,58	25.338,64	401,82	569,92	987,80	32.168,73	- 779,20	32.071,44
Mediana	280,00	9.242,48	125,28	-	366,34	11.841,58	-	11.894,20
Máximo	27.495,00	398.387,80	8.604,29	26.760,96	15.005,76	497.984,70	-	487.200,00
Mínimo	-	13,60	-	-	0,74	17,00	-59.320,00	24,00
Desv. Padrão	1.298,72	38.154,46	740,43	1.514,78	1.465,29	47.947,51	2.671,80	47.574,37
Skewness	4,99	2,82	3,62	5,00	2,79	2,81	- 8,94	2,79
Kurtosis	60,17	13,37	20,61	40,85	13,03	13,25	135,39	13,03
Observações	5572	5572	5572	5572	5572	5572	5572	5572

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Com estes dados, a Margem de Contribuição de cada cliente foi calculada para cada mês do período analisado. Os dados do período integral apresentaram uma MC média de R\$ 3.469,84 com um desvio padrão de R\$ 1.443,78. Destaque para a amplitude elevada, com valor mínimo de R\$ -10.370,72 e máximo de R\$ 54.215,70. O histograma e as estatísticas descritivas podem ser visualizados na Figura 9. Com estes dados, o modelo Gamma-Gamma poderá ser mensurado. Contudo, os valores negativos de MC gerados após o agrupamento dos dados por mês deverão ser zerados, visto que o modelo não possui capacidade para lidar com eles. Tais valores são encontrados em 19 clientes e somados chegam a R\$ -8.552,03. Apesar de ser um montante relativamente pequeno, sua exclusão acaba por distorcer a base de dados utilizada pelo modelo Gamma-Gamma gerando valores levemente acima do esperado.

Figura 9 – Estatísticas descritivas da Margem de Contribuição por transação



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Quanto aos modelos SMC, são necessárias somente três variáveis para sua mensuração, sendo estas baseadas no comportamento passado de compra dos consumidores. As três variáveis são a Recência, a Frequência e o Tempo. A notação utilizada para expressar essa informação será  $X = x, t_x, T$ , onde a variável  $x$  é o número de transações observadas em um determinado período de tempo  $(0, T_c]$ , a variável  $t_x$  é o tempo da última transação, onde  $(0 < t_x \leq T_c)$  e, por fim,  $T$  é o período transcorrido desde a primeira compra do consumidor,  $Data_i$ , até o tempo de corte,  $T_c$ , ou seja, o tempo de relacionamento do consumidor com a empresa. Cada consumidor será identificado pelo seu código de identificação ID.CLI.

Quadro 12 - Relação de dados utilizados para a mensuração das Variáveis RFM (continua)

Símbolo	Nome	Mensuração	Fonte dos dados
ID.CLI	Identificação do cliente	Código de cadastro utilizado pela empresa.	Cadastro de clientes da empresa.
Data	Data da transação	Data de emissão de cada nota fiscal	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas notas fiscais emitidas.
Data_i	1ª Compra	Data da primeira compra do cliente.	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas notas fiscais emitidas.
Data_f	Última Compra	Data da última compra do cliente.	Relatório de faturamento emitido pela empresa com base nas notas fiscais emitidas.
T_c	Tempo de corte	Ponto de corte temporal da base de dados a ser analisada	Definido pelo pesquisador.
t_x	Recência	Tempo desde a última compra do cliente	$= T_c - Data_f$



Quadro 13 - Relação de dados utilizados para a mensuração das Variáveis RFM (conclusão)

X	Frequência	Número de transações realizadas após a 1ª compra durante o período de corte da base de dados	= $CONT.NÚM(Data)$
T	Tempo	Tempo de duração da relação comercial com o cliente	= $T_c - Data_i$

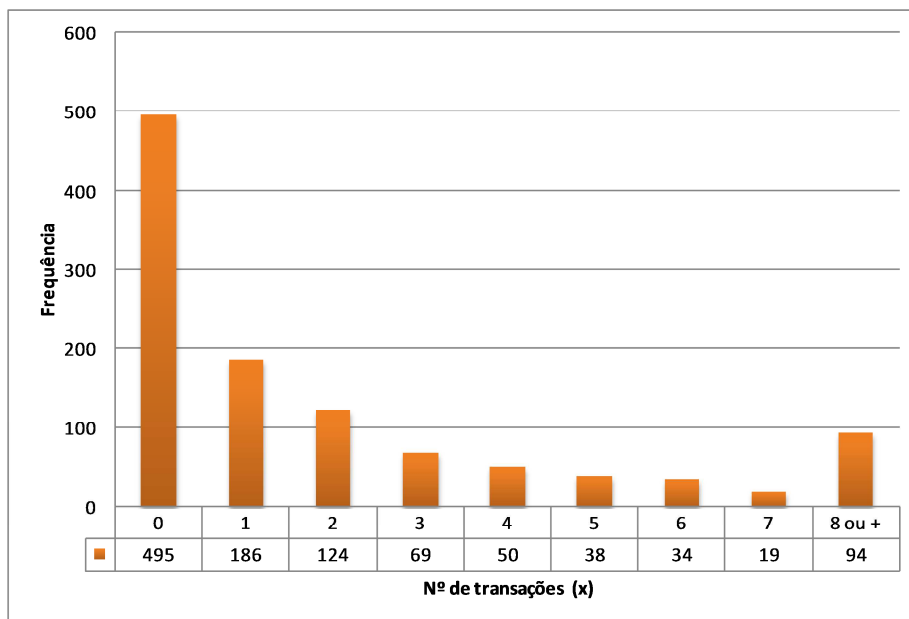
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas da base da Tabela RFM

Estatísticas	X	t_x	T	MC
Média	2,48	11,81	37,23	2.588,68
Mediana	1,00	2,00	36,00	298,34
Máximo	55,00	73,00	74,00	61.496,12
Mínimo	0,00	0,00	1,00	-
Desv. Pad.	4,77	17,58	21,63	6.149,19

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Figura 10 - Histograma da frequência de transações

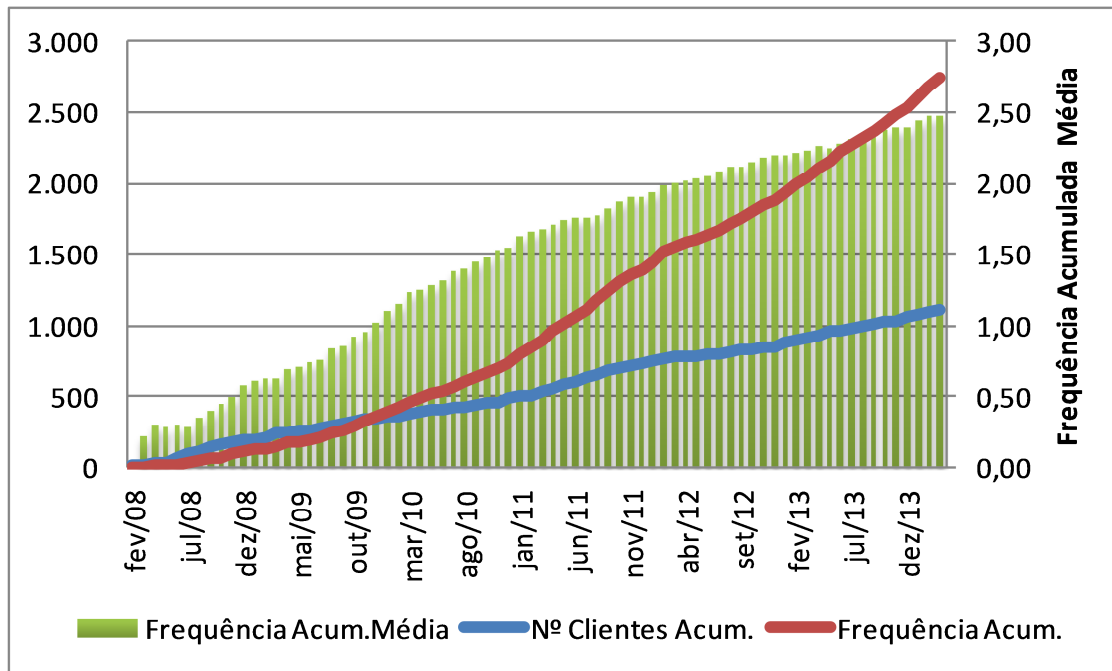


Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Na Tabela 4 são apresentadas as estatísticas básicas das variáveis e na Figura 10 a distribuição de clientes por número de transações. Destaca-se a concentração elevada de clientes nas faixas de transações mais baixas, com 44,6% dos clientes tendo realizado somente uma transação. Na Figura 11 é possível visualizar a evolução do número de clientes da empresa, que apresentam, até o momento, um comportamento de crescimento linear, o que é propício para a mensuração dos parâmetros do modelo de mensuração do número de clientes futuros de Gupta, Lehmann e Stuart (2004), conforme citado no Capítulo 2.2. Contudo, as

estimativas do mercado potencial são baseadas em números de instituições setoriais que não apresentam o método de mensuração, tornando os dados questionáveis. Assim, optou-se pela não utilização do modelo dinâmico de modo a não gerar dados questionáveis. Já o número de transações realizadas está em ascensão, apresentando uma média atual de 2,48 transações.

Figura 11 - Evolução do número que clientes e frequência de compras



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Com estas informações, será possível mensurar os parâmetros de todos os modelos e testar sua aderência ao comportamento do cliente da empresa, de modo a definir qual o modelo ideal a ser utilizado. Os próximos dados a serem apresentados são os Drivers de valor externo.

### 3.3.3 Drivers de Valor

Os Drivers de Valor são divididos em dois grupos: Drivers Internos e Drivers Externos. Dos Drivers Internos apontados no Capítulo 2.4, somente dois foram considerados mensuráveis e serão utilizados na avaliação dos resultados: Despesas de Marketing em Aquisição de Clientes (MKT.Aq) e Despesas de Marketing em Retenção de Clientes (MKT.Ret). A otimização da alocação de recursos é um objetivo de pesquisa deste trabalho, portanto, não será utilizado como variável de controle. Já a segmentação de clientes é uma técnica de gestão não utilizada pela empresa.

As Despesas Gerais de Marketing por Cliente ( $MKT.Geral$ ) são mensuradas para cada cliente  $j$  ativo no período  $t$  através do rateio das Despesas Gerais de Marketing do período ( $\sum_t MKT.Geral$ ), apontadas no Capítulo 4.1, entre o nº de clientes ativos do período ( $MKT.Ativ_t$ ), visualizável na Equação 39. Este método foi escolhido devido à incapacidade desta pesquisa em alocar estas despesas diretamente aos seus respectivos clientes. Entretanto, os descontos no faturamento do cliente no período  $t$  ( $\sum_j^t Fat\_D$ ) são passíveis de alocação e serão lançados como despesas promocionais de Aquisição ( $MKT.Aq$ ) e Retenção ( $MKT.Ret$ ). A alocação entre as  $MKT.Aq$  e  $MKT.Ret$  se dará por meio da situação do cliente no período. Se em  $t$  o cliente realizou sua primeira transação com a empresa ( $T \leq 2$ ), seus descontos promocionais serão alocados como  $MKT.Aq$ , caso contrário, se for um cliente com tempo de relacionamento maior ( $T > 2$ ), seus descontos promocionais serão alocados como  $MKT.Ret$ . As Despesas Totais de Marketing de cada cliente,  $Mkt.T_j^t$ , serão mensuradas pela Equação 40.

$$Mkt.Geral_j^t = \frac{\sum Mkt.Geral_t}{Clientes_t} (39)$$

$$MKT.Total_j^t = MKT.Geral_j^t + MKT.Aq_j^t + MKT.Ret_j^t (40)$$

Aos Drivers Internos, foi acrescida o número de clientes ativos ( $MKT.Ativ$ ), o número de clientes adquiridos ( $MKT.Aqn$ ), o número de clientes retidos ( $MKT.Retn$ ) e o número de clientes perdidos ( $MKT.Pern$ ). Por fim, também foram considerados como Drivers Internos algumas métricas dos modelos SMC que auxiliam a explicar os resultados do CLV: a média da probabilidade de os clientes estarem vivos no período ( $CLV.Pactive$ ), a média do DET no período ( $CLV.DET$ ) e a média do E(MC) no período ( $CLV.Emc$ ). Os Drivers Internos podem ser visualizados no Quadro 13.

Quadro 14 - Relação dos dados utilizados para a mensuração dos Drivers de Valor Internos

Grupo	Nome	Sigla	Descrição	Tempo	Unid.	Fonte
CLV	DET médio	CLV.DET	DET médio por cliente	Trim.	Transações	Estimado pelo autor
CLV	E(MC) médio	CLV.Emc	E(MC) médio por cliente	Trim.	R\$	Estimado pelo autor
CLV	Pactive médio	CLV.Pactive	Probabilidade média de os clientes estarem ativos	Trim.	%	Estimado pelo autor
Marketing	Custo de aquisição	MKT.Aq	Custo total de aquisição de clientes	Trim.	R\$	Empresa
Marketing	Clientes adquiridos	MKT.Aqn	Número de clientes adquiridos	Trim.	Unid.	Empresa
Marketing	Clientes ativos	MKT.Ativ	Número de clientes ativos	Trim.	Unid.	Estimado pelo autor
Marketing	Custo geral de marketing	MKT.Geral	Custo total das despesas de marketing alocadas indiretamente por cliente ativo	Trim.	R\$	Empresa
Marketing	Clientes perdidos	MKT.Pern	Número de clientes perdidos	Trim.	Unid.	Estimado pelo autor
Marketing	Custo de retenção	MKT.Ret	Custo total de retenção de clientes	Trim.	R\$	Empresa
Marketing	Clientes retidos	MKT.Retn	Número de clientes retidos	Trim.	Unid.	Estimado pelo autor
Marketing	Custo total de marketing	MKT.Total	Somatório dos custos de aquisição, retenção e gerais de marketing	Trim.	R\$	Empresa

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Os Drivers Externos foram escolhidos com base nas Políticas Agrícolas e Pecuárias do MAPA apontadas no Capítulo 2.4. Os Drivers foram divididos em seis grupos e organizados por cada período de mensuração: Produtividade, relacionados diretamente a capacidade produtiva do setor; Gestão de Risco, relacionados às atividades e investimentos na contratação de seguros agrícolas; Crédito, relacionadas ao montante de capital disponibilizado ao setor; Comercio Exterior, apresentam as cotações das principais moedas mundiais e a situação da balança comercial do Brasil; Mercado, relacionados aos índices de preços de commodities e alimentos no Brasil e Mundo; e Economia, relacionados à situação macroeconômica do Brasil. O Quadro 14 lista cada uma das variáveis utilizadas, que foram agrupadas por cada período mensurado. As séries com periodicidade mensal e trimestral foram dessazonalizadas para evitar erros decorrentes a ciclos naturais de oscilação.

No grupo de Drivers de Produtividade, foi selecionada somente a variável Área Plantada (P.AP). Ela está associada diretamente às demandas dos clientes por insumos produtivos, visto que, quando maior a área plantada, maiores serão as necessidades de insumos agrícolas para a produção, e assim, maior será o CE. Os dados foram coletados junto a Companhia Nacional do Abastecimento (CONAB). Já no grupo Gestão de Risco foi selecionada a variável Área Assegurada (R.AA), que mensura o total de áreas plantada assegurada no período, monitorada pelo Departamento de Gestão de Risco do MAPA (DEGER/MAPA). Além de ser uma variável complementar a P.AP, esperasse, novamente, uma relação positiva entre os dados e o CE.

Uma relação positiva também é esperada com a variável Saldo Crédito Rural Total (C.T) do grupo de Crédito. Os dados foram obtidos junto ao Banco Central do Brasil (BCB) e partem do pressuposto de que quanto maior a quantidade de capital circulando no setor, maior será o seu desempenho. O grupo de Comercio Exterior foi escolhido pela sua influência na cadeia produtiva do setor, dada sua característica global. As variáveis selecionadas são: Câmbio do Dólar (CE.Dólar), Total de Exportações(CE.Exp) e Total de Importações (CE.Imp) no período. As relações esperadas são todas positivas, visto que uma cotação elevada do dólar facilita a exportação das safras agrícolas, uma importação elevada pode significar um bom fornecimento de produtos e a exportação elevada pode significar um bom escoamento da safra produtiva.

O grupo Economia conta com as variáveis de contexto macroeconômico. Foram selecionados o Produto Interno Bruto (PIB) do país no trimestre (E.PIBt) e o PIB do setor do Agronegócio (E.PIBa). É esperada uma relação positiva entre os dados e a variável dependente, principalmente com a segunda variável por representar o setor. Os dados deste

grupo foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE). Por fim, o grupo Mercado traz os índices de preços das commodities. Foram escolhidas as variáveis Índice Commodities – Brasil (M.ICBR) e PRAWM (M.PRAWM), por representarem os índices de preços nacionais e internacionais, e o preço da cotação da saca de soja na bolsa de Chicago (M.SOJA), por representar o preço da principal commodity produzida pelos clientes da empresa. Todos os dados dos Drivers Externos e Internos podem ser visualizados nos Anexo A e B, respectivamente. Na próxima seção serão detalhados os métodos de mensuração da pesquisa.

Quadro 15- Relação dos dados utilizados para a mensuração dos Drivers de Valor Externos

Grupo	Nome	Sigla	Descrição	Tempo	Unid.	Fonte
Produtividade	Área Plantada	P.AP	Área Plantada	Anual	Mil ha	CONAB
Gestão de Risco	Área Assegurada	R.AA	Área plantada assegurada	Anual	ha	DEGER/ MAPA
Crédito	Saldo Crédito Rural Total	C.T	Saldo total da carteira de crédito rural	Mês	R\$ (milhões)	BCB
Comercio Exterior	Câmbio do Dólar	CE.Dólar	Taxa de câmbio Livre Dólar americano (venda)	Diário	R\$/US\$	SISBACEN PTAX800
	Exportações	CE.Exp.	Total de Exportações	Mês	US\$ (milhões)	MDIC/Secex
	Importações	CE.Imp.	Total de Importações	Mês	US\$ (milhões)	MDIC/Secex
Economia	PIB Trim.	E.PIBt	Produto Interno Bruto a preços de mercado	Trim.	Índice (1995=100)	IBGE
	PIB-Agropec.	E.PIBa	Produto Interno Bruto da Agropecuária	Trim.	Índice (1995=100)	IBGE
Mercado	Índice Commodities - Brasil	IC-Br	Índice de Commodities Agropecuárias do Brasil	Mês	% a.m.	BCB-Depec
	PRAWM	M.PRAWM	Índice mundial de preços de matérias primas agrícolas	Mês	% a.m.	IMF <sup>4</sup>
	Soja	M.Soja	Preço dos contratos futuros de soja na Bolsa de Chicago	Mês	US\$/ton	Word Bank Data <sup>5</sup>

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

<sup>4</sup> IMF - [http://www.imf.org/external/np/res/commod/External\\_Data.xls](http://www.imf.org/external/np/res/commod/External_Data.xls)

<sup>5</sup> [http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=global-economic-monitor-\(gem\)-commodities](http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=global-economic-monitor-(gem)-commodities)

### 3.4 MÉTODOS DE MENSURAÇÃO

Nesta seção são detalhados métodos de mensuração das variáveis deste trabalho. O modelo Gamma-Gamma é o primeiro a ser descrito, seguido dos modelos Pareto/NBD, BG/NBD e BG/BB. Em seguida a mensuração do CLV, CE e SHV são definidas. Por fim, a mensuração do Efeito Alavanca (LE) e elasticidade são detalhadas.

A mensuração do modelo Gamma-Gamma seguiu as anotações e planilhas de Excel® do trabalho de Fader (2013) e de Fader, Hardie e Lee (2005), sem necessitar de adaptações. Ressalta-se que como a base de dados da empresa permitia a alocação dos CD a cada transação, a variável  $E(m)$  foi substituída pela  $E(MC)$  de modo a representar a Margem de Contribuição de cada cliente e não somente seu Faturamento. A mensuração do modelo Pareto/NBD seguiu as anotações e scripts de programa do MATLAB® de Fader, Hardie e Lee (2005) e Fader e Hardie (2005, 2006). Contudo, foi necessária a criação da programação utilizada para a mensuração do DET, que não é apresentada nos trabalhos citados, e que pode ser visualizada no Anexo C. A mensuração da função hipergeométrica confluyente de segunda ordem utilizada para mensurar o DET deu-se por meio do script de programação do MATLAB® intitulado KummerU, escrito por Huntley (2011).

O modelo BG/NBD foi mensurado com base nas anotações e planilhas de Excel® dos trabalhos de Fader, Hardie e Lee (2005, 2005, 2007), Fader e Hardie (2008, 2014) e Fader (2013), sem necessitar de alterações. O mesmo ocorreu ao modelo BG/BB, que foi mensurado com base nas anotações e planilhas de Excel® dos trabalhos de Fader, Hardie e Shang (2010), Fader (2011) e Ribeiro e Sant'anna (2007).

O CLV foi mensurado por meio da Equação 41, que foi baseada na Equação 7 apontada no Capítulo 2.3 para cada período mensurado. O CE consistiu no somatório dos CLVs dos clientes no período analisado, Equação 4. Já o  $CE_{afterINDC}$  foi mensurado através do CE menos INDC descontado, conforme a Equação 3. A Despesas Gerais de Marketing (MKT.Geral) foram consideradas como INDC por não serem alocadas em nenhum cliente específico e, portanto, não compõem o cálculo da MC. Sua mensuração foi feita pela Equação 42 que é uma simplificação da Equação 3 por meio do somatório de uma série geométrica infinita ( $k$ )<sup>6</sup>.

$$CLV_j^t = E(MC)_j^t \times DET_j^t \quad (41)$$

---

<sup>6</sup>  $\sum_{t=0}^{\infty} k^n = \frac{1}{1-k}, 0 < k < 1.$



$$INDC_t = \text{MKT.Geral}_t \times \frac{(1+d_t)}{d_t} \quad (42)$$

A mensuração do SHV segue o cálculo apresentado na Equação 2 no Capítulo 2.1. Destaca-se que a variável Tax é igual a zero, visto que toda a tributação da empresa esta vinculada ao faturamento e, portanto, é considerado um CD pela empresa. O LE observado por Schulze, Skiera e Wiesel (2012) será calculado com base na Equação 43. Deste modo, será possível mensurar a elasticidade do CE em relação ao SHV.

$$LE_t = \frac{CE_t}{SHV_t} \quad (43)$$

Os Drivers de Valor serão identificados por meio da análise de correlação entre os Drivers e o CE. Para tanto, as variáveis envolvidas serão transformados em índices e a correlação será medida por meio do software Eviews. Identificado os mais relevantes, uma regressão simples entre os Drivers e o CE será realizada, de modo a escalonar por importância as variáveis independentes. A mensuração da elasticidade dos Drivers de Valor selecionados sobre o CE também será feita pelo Eviews, seguindo o método visualizável na da Equação 44.

$$\varepsilon_{\text{Drive},CE} = \frac{(\text{Drive}_t - \text{Drive}_{t-1}) / \text{Drive}_{t-1}}{(CE_t - CE_{t-1}) / CE_{t-1}} \quad (44)$$

Por fim, com o a mensuração da elasticidade dos Drivers Mkt.Geral ( $\varepsilon_{\text{Mkt.Geral}}^t$ ), MKT.Aqn ( $\varepsilon_{\text{MKT.Aqn}}^t$ ) e MKT.Retn ( $\varepsilon_{\text{MKT.Retn}}^t$ ), pode-se obter a eficiência máxima de Alocação das Despesas de Marketing por meio da maximização da sua elasticidade ( $\varepsilon_{\text{MKT.Aloc},CE}^P$ ). Para tanto, os efeitos de elasticidades serão ponderados pela razão entre os números de cada Drive pelo MKT.Ativ (Equação 46), conforme Equação 45. Este sistema terá como limitante os gastos totais de marketing no período (MKT.Total), que levam em conta os gastos por cliente de aquisição ( $\overline{\text{MKT.Aqn}}$ ), retenção ( $\overline{\text{MKT.Retn}}$ ) e gerais ( $\overline{\text{MKT.Geral}}$ ), conforme a Equação 47. Foi determinada uma flexibilidade de R\$ 1.000,00 para cima ou para baixo do  $\text{MKT.Total}_t$  de modo a facilitar o processo de maximização. Este método heurístico simples permite uma análise rápida desta questão e foi elaborado com base nas sugestões de Schulze, Skiera e Wiesel (2012). Para sua mensuração será utilizada a ferramenta Solver do software Excel®. No próximo capítulo os resultados serão apresentados.

$$\varepsilon_{\text{Mkt.Aloc}}^t = \varepsilon_{\text{Mkt.Aqn}}^t \times \frac{\text{MKT.Aqn}_t}{\text{Mkt.Ativ}_t} + \varepsilon_{\text{Mkt.Retn}}^t \times \frac{\text{MKT.Retn}_t}{\text{Mkt.Ativ}_t} \quad (45)$$

$$\text{MKT.Ativ}_t = \text{MKT.Aqn}_t + \text{MKT.Retn}_t \quad (46)$$

$$\text{MKT.Total}_t = \text{MKT.Aqn}_t \times \overline{\text{MKT.Aqn}} + \text{MKT.Retn}_t \times \overline{\text{MKT.Retn}} + \text{MKT.Ativ}_t \times \overline{\text{MKT.Geral}} \quad (47)$$



## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

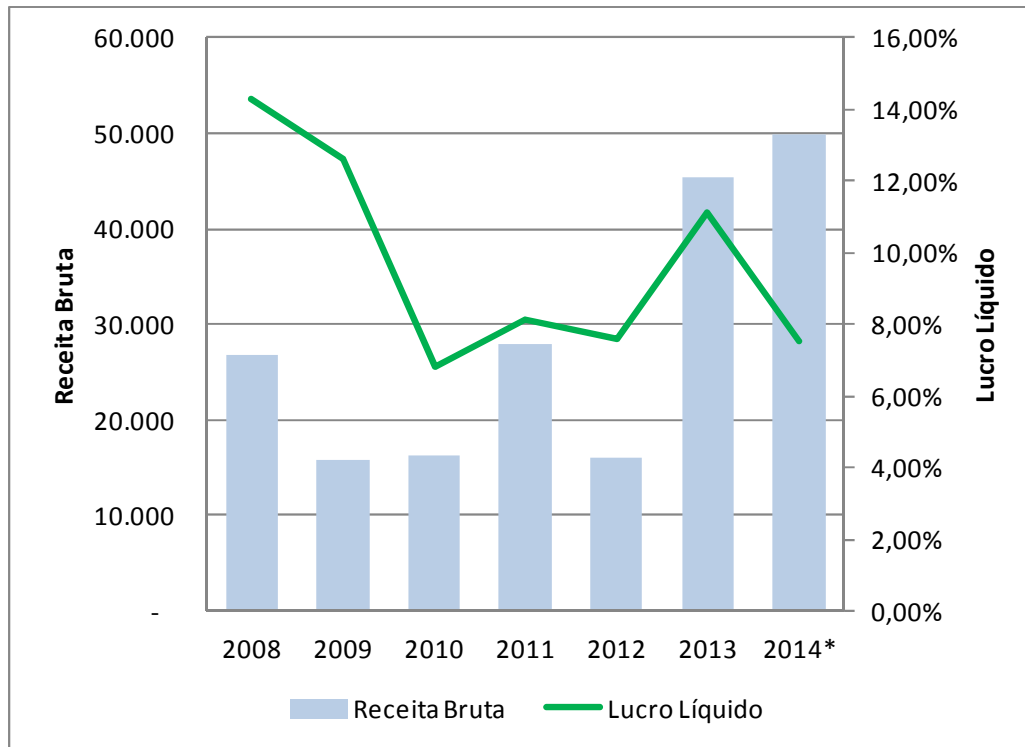
Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa. Inicialmente, os dados financeiros da Carvalho Agroquímicos são apresentados e estudados. Em seguida, o modelo Gamma-Gamma foi calibrado para o período 50, conforme Tabela 1, e, após ajustes, foi mensurado para os nove períodos analisados (50, 53, 56, 59, 62, 65, 68, 71 e 74, conforme Tabela1). Em seguida, os modelos SMCs foram mensurados para os períodos 41, 50, 59 e 68 da amostra. Os resultados foram avaliados, identificando os pontos positivos e negativos de cada modelo, bem como seus impactos na mensuração do CLV e, por conseguinte, no CE. Estas avaliações foram utilizadas para determinar o modelo SMC utilizado para a mensuração do DET.

Com os modelos Gamma-Gamma e SMC calibrados e escolhidos, o  $E(MC)$ , o DET, o  $P(active)$  e o CLV para cada um dos nove períodos foi calculado e analisado na quarta seção. Em seguida, o CE e o SHV, bem como o LE, foram mensurados e avaliados para cada um dos nove períodos. A alocação dos recursos de marketing foi mensurada e maximizada por meio de um método heurístico simples na seção seguinte. Por fim, os Drivers de Valor são mensurados, avaliados e aplicados sobre a base de cliente de modo a geral uma análise mais precisa.

### 4.1 ANÁLISE DOS DADOS FINANCEIROS

Durante os seis anos de operação a empresa vem obtendo bons resultados. A Receita Bruta de 2013 apresentou um crescimento de 69% em relação ao primeiro ano da empresa e é esperado que o valor em 2014 alcance um crescimento de 10% em relação a 2013. Neste período, a empresa obteve um Lucro Líquido médio de 10%, um valor elevado quando considerado que a margem bruta média do setor, segundo a empresa, é entre 18% a 22%. A Carvalho Agroquímicos justifica as baixas de faturamento nos anos de 2009, 2010 e 2012 ocorrerem por crises no mercado. Em 2009 e 2010 a situação econômica estava afetada pela crise oriunda dos EUA em 2008. Já a crise de fornecimento de produtos no ano de 2012, decorrente do fechamento de fábricas de fornecedores na China por questões ambientais, causou a queda de desempenho na Receita Bruta do mesmo ano. Os resultados entre 2008 e 2013 e a projeção para 2014 da Receita Bruta e Lucro Líquido podem ser visualizados na Figura 12.

Figura 12 - Evolução da Receita Bruta e Lucro Líquido da Carvalho Agroquímicos

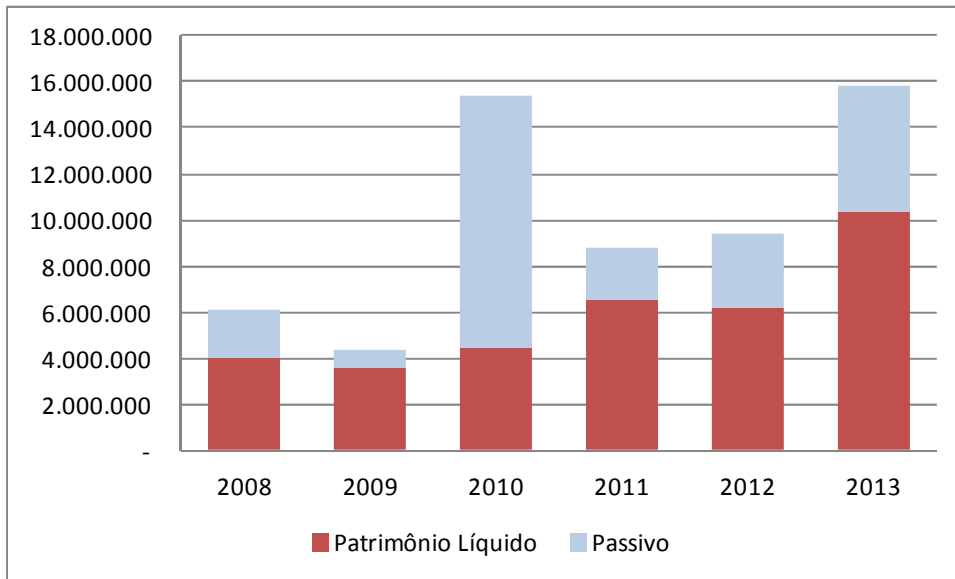


\*Valores orçados para 2014.

Fonte: Carvalho Agroquímicos.

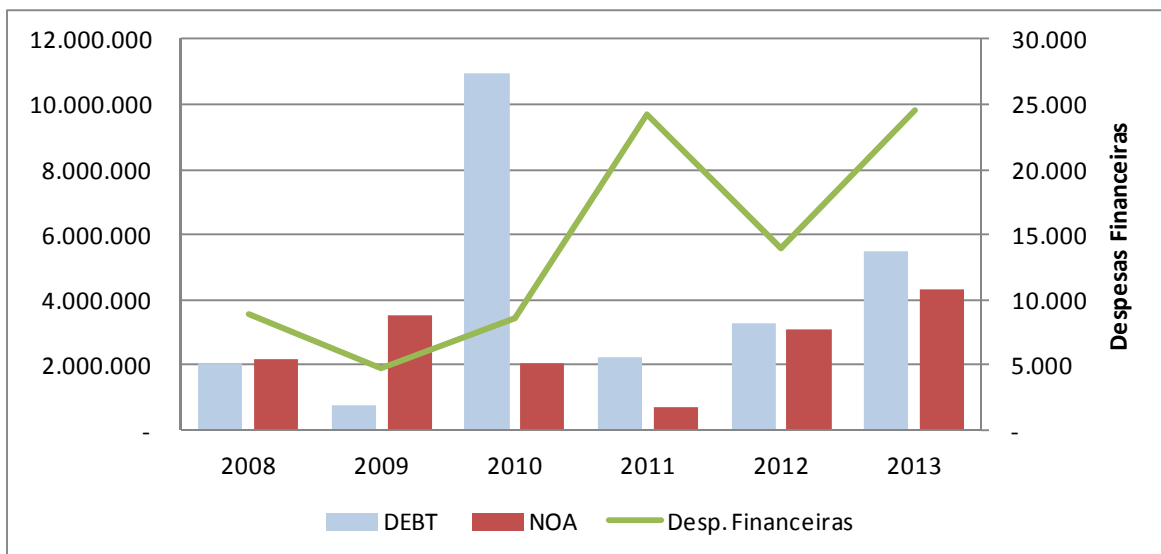
Com estes resultados, a empresa vem apresentando uma estrutura de capital saudável. O Patrimônio Líquido exibe evolução ao longo do período, com um crescimento de 155%, e representa em média 60% da estrutura de capital. Já o Passivo, partindo de uma base menor, apresentou crescimento de 170% no período. Vale destacar que a elevada injeção de capital externo no ano de 2011, visualizável na Figura 13, resultou no desempenho fora da curva apresentado na Figura 12. A Figura 14 demonstra essa injeção de capital de maneira mais clara.

Figura 13 - Evolução da Estrutura de Capital da Carvalho Agroquímicos



Fonte: Carvalho Agroquímicos.

Figura 14 - Evolução das Dívidas e dos Ativos Não Operacionais da Carvalho Agroquímicos



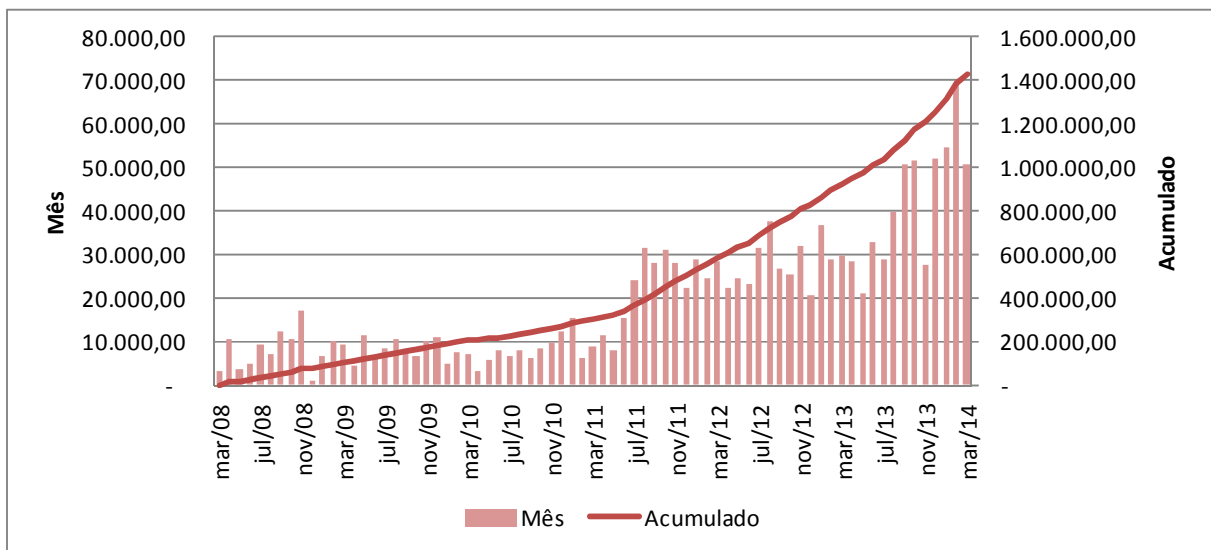
Fonte: Carvalho Agroquímicos.

Na Figura 14 também é observável a evolução do NOA, que é composto, principalmente, pelas contas de investimento, empréstimos a terceiros e licenciamento de produtos. As Despesas Financeiras (D<sub>f</sub>) atingem volumes que representam menos de 0,5% do faturamento no período. Contudo, este valor não reflete a realidade, pois não são contabilizados os juros pagos nas compras a prazo de mercadorias junto a fornecedores, já que estes valores estão por dentro do preço, compondo o valor final do produto. Em entrevistas com os gestores identificou-se que o mercado do agronegócio trabalha com taxas de juros de 8,0% a.a. a 16,0% a.a. para vendas de longo prazo, o que acarretaria em estimativas da

empresa para o ano de 2013 em pagamentos na ordem de R\$ 200.000,00 a título de juros para fornecedores. Este valor representa oito vezes mais o valor contabilizado, contudo, pela ausência de dados precisos, utilizaram-se os dados oficiais da contabilidade.

As atividades de marketing da empresa não ocupam um lugar de destaque do seu orçamento, representando, em valores acumulados, 1% da Receita Bruta em todo o período. Os gastos gerais de marketing (Mkt.Geral) são principalmente compostos por materiais gráficos, brindes da marca e remunerações com profissionais de suporte e atendimento ao cliente. Destaca-se que a empresa viveu três fases de investimentos em marketing. A primeira, de 2008 até o 1º semestre de 2011, com gastos médios de R\$ 8,5 mil e toda sua atividade comercial voltada para a venda de commodities. A segunda, do 2º semestre de 2011 até o 1º semestre de 2013, com gastos médios R\$ 28 mil e caracterizada pela introdução da linha de produtos especiais. A terceira fase, iniciada no 2º semestre de 2013 até o presente momento do trabalho, possui gastos médios de R\$ 48 mil e é caracterizada pela maturação da linha de produtos especiais que agora parte para a alavancagem de vendas.

Figura 15 - Evolução das Despesas de Marketing da Carvalho Agroquímicos



Fonte: Carvalho Agroquímicos.

Em um setor onde relações comerciais são extremamente importantes, a Carvalho Agroquímicos, que se originou dos mais de quarenta anos de atuação dos sócios no setor, possui uma vantagem relevante que pode ser mensurada através do CE. Contudo, as oscilações vividas pela empresa levantam a questão de quais fatores tem influenciado seus resultados, sendo esta a linha de atuação deste trabalho. Na próxima seção, o Modelo Gamma-Gamma será trabalhado.

## 4.2 MENSURAÇÃO DO MODELO GAMMA-GAMMA

A mensuração do modelo Gamma-Gamma deu-se de forma comparativa com a média de MC registrada no período de calibração, 0-50, denominada de MC1, tendo como variável esperada os valores realmente encontrados no período 50-74, denominado MC2. Apesar do parâmetro de comparação não ser o mais adequado, visto que o Valor Esperado Médio de MC ( $E(Z|x,MC)$ ) é uma projeção das MC dos clientes para um horizonte infinito, ele é importante para compreendermos os impactos do modelo na mensuração do CLV e a necessidade de realizar ajustes.

Na primeira calibragem o modelo não apresentou um resultado satisfatório em comparação à série MC1, como pode ser visualizado na Tabela 5. A utilização do MC1 como métrica de projeção mostrou-se mais adequada na mensuração do valor esperado no período de validação. Já a métrica  $E(Z|x,MC)$  foi a que apresentou os maiores valores em todos os indicadores de desempenho, MAD, RMSE e MSLE, com uma média oito vezes maior que a média do período, MC2.

Tabela 5 - Estatísticas comparativas do modelo Gamma-Gamma

Métrica	Média	Mediana	Máximo	Desv. Pad.	MAD	RMSE	MSLE
MC1	2.296,53	199,10	61.496,12	5.851,69	<b>2.591,1</b>	<b>6.758,4</b>	<b>4,1</b>
$E(Z x,MC)$	12.052,97	14.983,95	59.761,08	9.472,12	11.721,0	15.077,7	11,1
MC2	1.511,69	0,00	71.372,03	5.073,57			

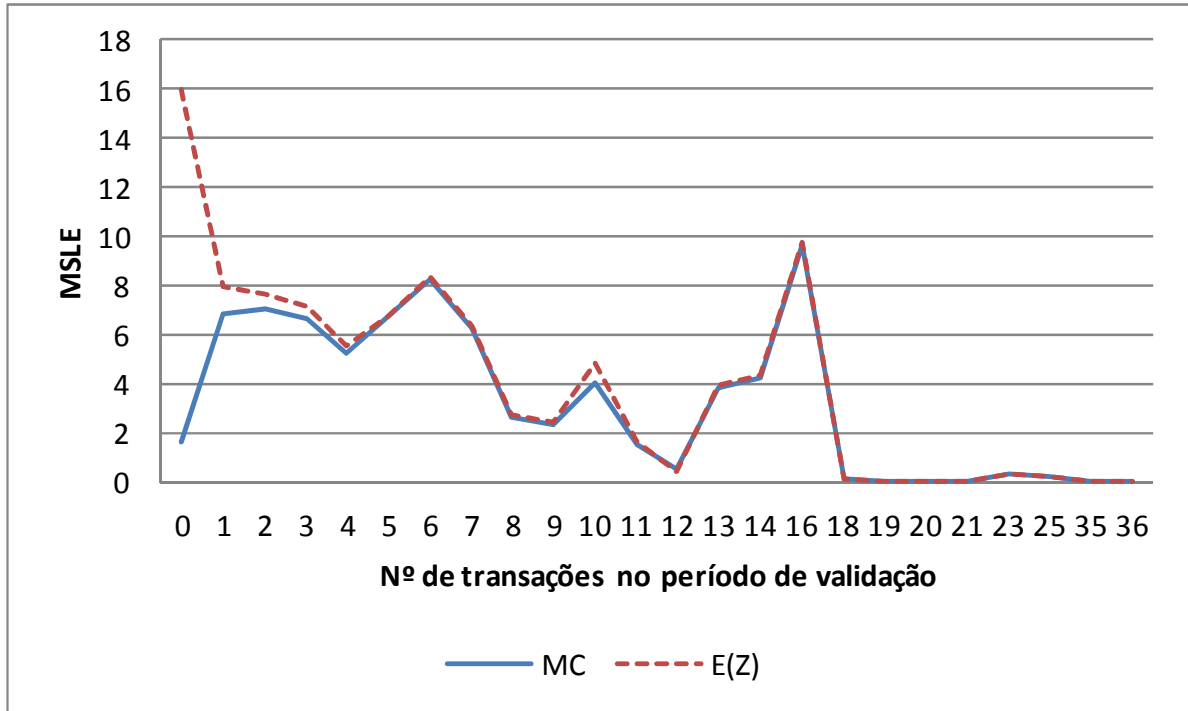
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Ao analisarmos a métrica MSLE na Figura 16 ficam claros os pontos de baixo rendimento do modelo. Praticamente todo o erro concentra-se nos clientes com frequência de compra zero. Isto decorre do Gamma-Gamma ponderar os valores esperados individuais pelo valor esperado médio da base de clientes. Como os clientes  $x = 0$  não tem peso na média da base, seu valor esperado é muito próximo à média esperada da base, de modo a projetar sua evolução ao longo do tempo de relação com a empresa.

As projeções realizadas pelos modelos são homogêneas em termos de MSLE em todas as faixas de número de transações, exceto na faixa zero, um e dez. Contudo, a amplitude entre os resultados de  $E(Z|x,MC)$  e MC na faixa zero de nº de transações demonstra que o modelo Gamma-Gamma tem neste aspecto sua principal característica de influência na mensuração do CLV em relação ao método heurístico. De forma a diminuir a métrica MSLE nas faixas de baixa frequência da projeção (EZ), foram retirados da amostra de calibragem dos parâmetros todos os clientes que apresentavam valores de MC acima de R\$ 8.148,21 (um desvio padrão).

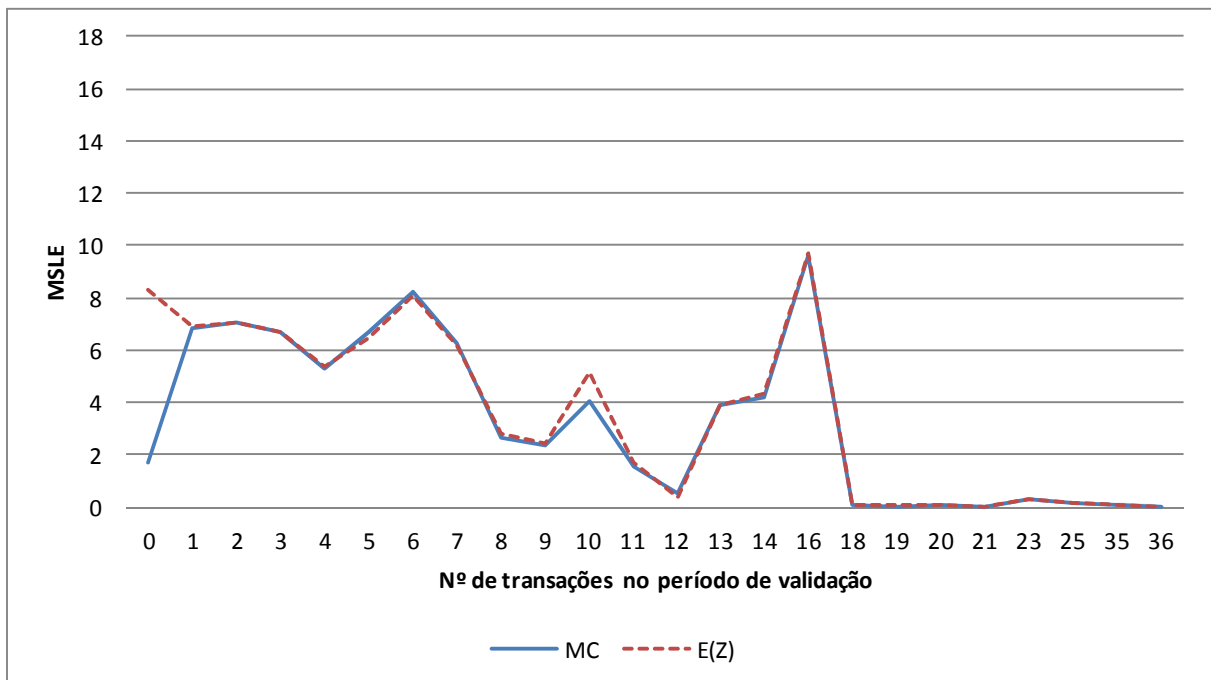
Com os parâmetros estabelecidos, os valores de  $E(Z)$  fora projetados para todos os clientes acarretando em uma queda pela metade do MSLE na faixa de  $x = 0$ , conforme Figura 17.

Figura 16 - Comparação entre os MSLEs por faixas de número de transações das previsões de Margem de Contribuição



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Figura 17 - Densidade comparativa das previsões de Margem de Contribuição: modelo Gamma-Gamma ajustado



Fonte: elaborado pelo próprio autor.



A média do modelo se aproximou da média esperada para o período de validação, bem como a mediana, conforme visualizável na Tabela 6. Nos indicadores de erro, MAD e MSLE ainda apresentam valores menores para a métrica MC1, contudo a diferença não é mais tão expressiva. Já o indicador RMSE apresenta um resultado menor para o Gamma-Gamma do que para a série MC. As alterações demonstram a sensibilidade do modelo a valores extremos, influenciando a calibragem, elevando a importância dos clientes de primeira compra.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas do modelo Gamma-Gamma ajustado – período 50

Modelo	Média	Mediana	Máximo	Desv. Pad.	MAD	RMSE	MSLE
MC	2.296,53	199,10	61.496,12	5.851,69	<b>2.591,1</b>	6.758,4	<b>4,1</b>
E(Z)	3.241,60	2.414,78	41.005,18	4.329,14	3.290,9	<b>5.908,8</b>	8,1
MC2	1.511,69	0,00	71.372,03	5.073,57			

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Deste modo, a análise do modelo SMC que será utilizado na mensuração do DET deve levar em conta a capacidade de previsão na faixa zero de N° de transações (x) de cada modelo. Uma baixa capacidade de previsão nesta faixa pode superestimar o CLV dos clientes e, por consequência, o CE da empresa. A Tabela 7 apresenta os resultados gerais do modelo Gamma-Gamma ajustado para cada período de mensuração da pesquisa. Na próxima seção os modelos SMC serão apresentados.

Tabela 7 - Mensuração do modelo Gamma-Gamma ajustado para todo o período analisado

Período	Média E(MC)	E(Z)	P	Q	$\gamma$
50	3.241,60	2.414,78	1,371	1,866	1.524,213
53	3.182,39	2.413,65	1,292	1,925	1.728,989
56	3.239,79	2.462,39	1,214	1,937	1.899,902
59	3.097,11	2.380,08	0,986	2,109	2.678,295
62	3.181,75	2.464,80	1,036	2,167	2.777,563
65	3.320,80	2.590,38	1,119	2,040	2.407,042
68	3.571,13	2.753,30	1,133	1,965	2.345,625
71	3.605,70	2.755,20	1,011	1,992	2.703,678
74	3.557,11	2.633,47	1,006	2,054	2.757,616

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

### 4.3 MODELOS SMC

A mensuração dos modelos SMC é o próximo passo, inicialmente, utilizando a base de dados sem cortes, período 74, para a determinação dos parâmetros dos modelos. A Tabela 8 mostra os parâmetros encontrados e sua capacidade de explicação dos dados. A Tabela 9 aponta métricas secundárias dos modelos que permitem entender melhor sua aderência aos

dados. O modelo BG/BB foi o que apresentou maior aderência ao histórico de compra da base de clientes, com uma Máxima Verossimilhança de -8.383,71.

Tabela 8 - Parâmetros dos modelos SMC e Máxima Verossimilhança

	Pareto/NBD	BG/NBD	BG/BB
r	1,13	0,39	
$\alpha$	9,13	3,21	0,64
a		0,84	
b		4,32	
s	0,59		
$\beta$	7,97		4,54
$\gamma$			45,69
$\delta$			954,31
LL	-8.476,33	-8.526,48	<b>-8.383,71</b>

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A taxa de transação esperada para os modelos é muito semelhante entre si. A diferenciação entre eles dar-se pela taxa de abandono dos clientes, sendo o modelo BG/NBD o que apresenta o maior valor esperada, gerando uma expectativa de vida média de 6,14 transações. Já a expectativa de vida do Pareto/NBD é aproximadamente de 13,58 meses. Por fim, o BG/BB apresentar uma expectativa de vida três vezes e meia maior que BG/NBD.

Tabela 9 - Métricas secundárias dos modelos SMC

	Pareto/NBD	BG/NBD	BG/BB
Taxa de transação esperada <sup>7</sup>	0,124	0,121	0,124
Taxa de abandono esperada <sup>8</sup>	0,074	0,163	0,046
Tempo médio entre Transações <sup>9</sup>	8,07 m	8,30 m	8,06 m
Expectativa de vida <sup>10</sup>	13,58 m	6,14 t	21,89 t

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Para análise da capacidade de projeção dos modelos foram realizados três cortes na base de dados, de modo a determinar períodos de calibração e validação em uma proporção que permitisse testar a previsibilidade dos modelos em nível agregado e individual, bem como sua estabilidade ao longo das mensurações. No nível agregado, foi utilizado o valor das transações agrupadas por período ao longo do horizonte da base de dados, Total Repeat Transactions by t, já no nível individual foram realizadas as previsões do número esperado de transações no período ( $E(Y(t))$ ). O período 50, ponto inicial de mensuração dos resultados finais, será o período base para as análises de previsão em nível agregada e individual dos

<sup>7</sup> Pareto/NBD=  $r/\alpha$ ; BG/NBD= $r/\alpha$ ; BG/BB= $\alpha/(\alpha + \beta)$ .

<sup>8</sup> Pareto/NBD=  $s/\beta$ ; BG/NBD= $a/(a + b)$ ; BG/BB= $\gamma/(\gamma + \delta)$ .

<sup>9</sup> Pareto/NBD=  $\alpha/r$ ; BG/NBD= $\alpha/r$ ; BG/BB= $(\alpha + \beta)/\alpha$ .

<sup>10</sup> Pareto/NBD=  $\beta/s$ ; BG/NBD= $(a + b)/\alpha$ ; BG/BB= $(\gamma + \delta)/\gamma$ .

modelos. Para a análise da estabilidade das previsões, foram definidos os períodos 41, 50, 59 e 68.

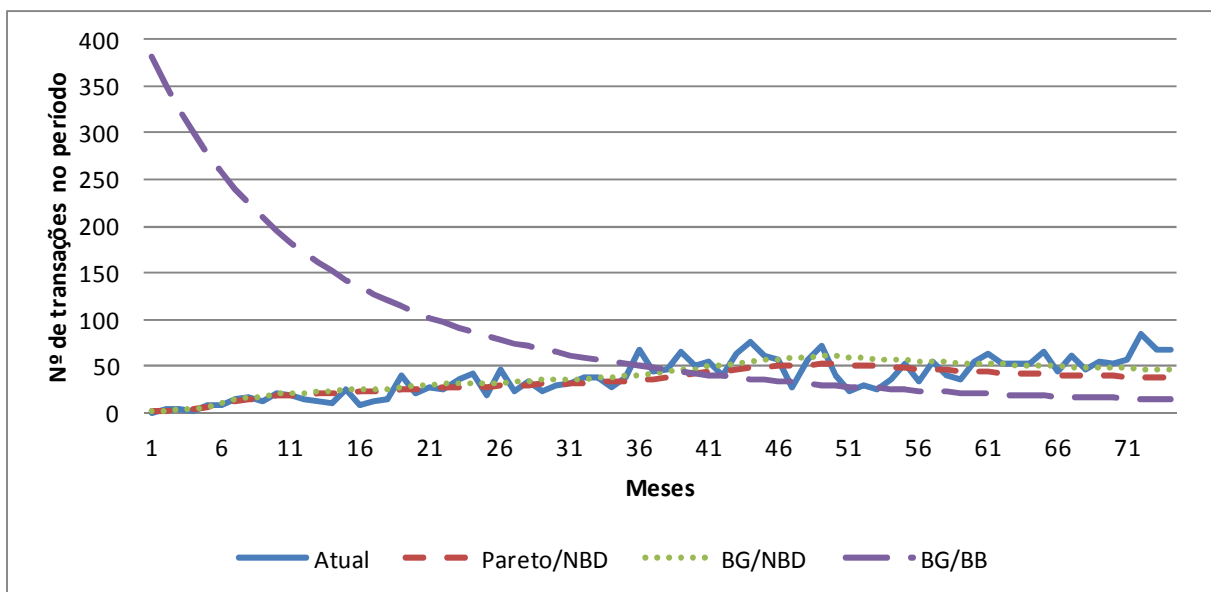
No corte 50 o modelo BG/NBD apresenta o melhor desempenho em nível agregado. Sua previsão de número de transações atingiu somente 4,1% acima do valor real, sendo o que menos errou ao longo da série, com um MAD de 0,90 (Tabela 10). O destaque negativo ficou por conta do BG/BB que apresentou forte correlação contrária ao total de transações acumuladas. Na Figura 18 fica clara esta tendência negativa, visto que o modelo BG/BB inicia suas previsões com valores extremamente elevados e se aproxima dos valores esperados ao longo do tempo. Deste modo, as premissas do modelo não parecem ser as mais adequadas para explicar o comportamento de compra agregado dos clientes. Comportando-se como grupo, os clientes parecem realizar compras de forma contínua, aparentando não serem influenciados pelos ciclos produtivos do agronegócio, deste modo, se aproximando dos modelos Pareto/NBD e BG/NBD.

Tabela 10 - Análise de desempenho dos modelos SMC no período 50

Período	Modelo	Nível Agregado			Nível Individual			
		a) $\Delta\%$	b) MAD	c) Corr.	d) MAD	e) RMSE	f) MSLE	g) Corr.
50	Pareto/NBD	-10,5%	1,0310	0,7394	1,3471	<b>2,2583</b>	<b>0,0918</b>	0,5618
	BG/NBD	<b>4,1%</b>	<b>0,9023</b>	<b>0,7549</b>	1,4130	2,2805	0,0959	<b>0,5697</b>
	BG/BB	130,0%	7,0808	-0,7642	<b>1,0879</b>	2,7008	0,1061	0,3690

Fonte: elaborado pelo próprio autor

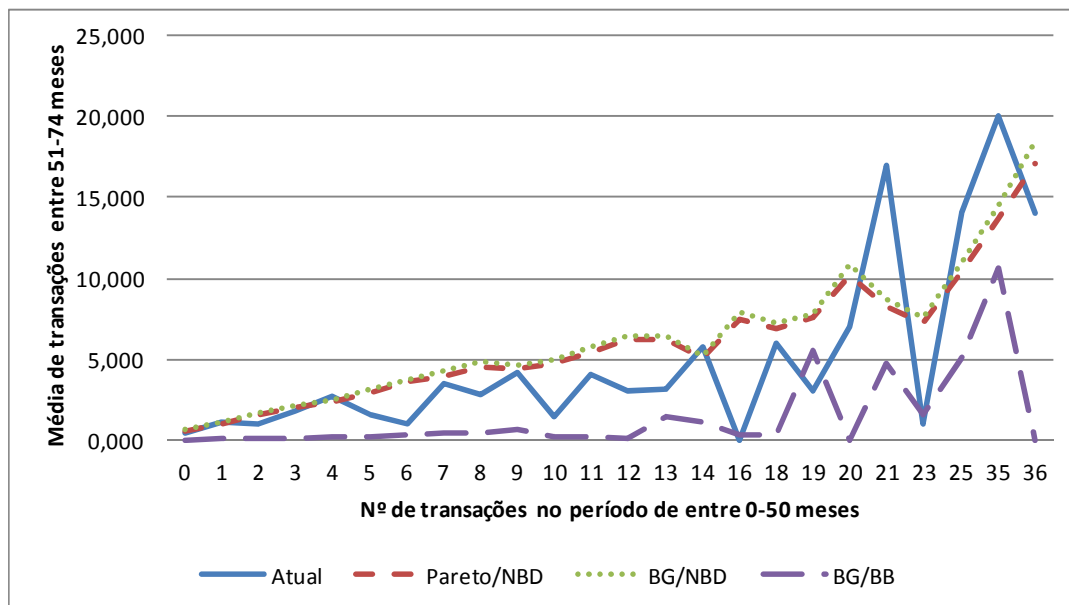
Figura 18 - Comparação das transações agregadas por período por modelo SMC



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

No nível individual, o modelo Pareto/NBD apresentou o melhor desempenho ao conseguir um RMSE próximo de zero e o menor MSLE, seguido de perto do modelo BG/NBD (Tabela 10). A Figura 19 detalha as médias de transações esperadas por Frequência no período de calibragem. Percebe-se que os modelos Pareto/NBD e BG/NBD geram valores esperados muito próximos e que acompanham uma linha de tendência clara com os valores realmente encontrados (Atual). Apesar de obter o menor MAD dos três modelos, ao ser o que melhor lidou com as previsões na faixa zero de  $x$ , o BG/BB subestima os valores esperados das transações em todos os períodos até o mês 14 e não apresenta uma linha de tendência clara com os valores reais, obtendo, assim, o pior desempenho ao gerar os maiores valores de RMSE e MSLE.

Figura 19 - Comparação das médias esperadas de transações para o período de validação por modelo SMC



Fonte: elaborado pelo próprio autor

As métricas por faixas de nº de transações (Frequência) no período de calibração, 0-50, são apresentadas na Tabela 11. O BG/BB é o que menos erra de forma absoluta em quase todas as faixas de Frequência, sendo a faixa zero a de melhor desempenho, destacada em negrito, com 0,41 de MAD. O BG/NBD é o que mais erra em cinco faixas, valores sublinhados, principalmente a faixa zero, com 0,74 de MAD. O modelo Pareto/NBD apresentou um desempenho estável de segundo colocado em sete faixas e, quando obteve os piores resultados, foi por uma diferença máxima de 0,03 de MAD em relação ao melhor desempenho, na faixa 7.

Tabela 11 – Análise de desempenho dos modelos SMC por Frequência no período de 50

x	MAD			RMSE			MSLE		
	Pareto/ NBD	BG/ NBD	BG/ BB	Pareto/ NBD	BG/ NBD	BG/ BB	Pareto/ NBD	BG/ NBD	BG/ BB
0	0,66	<u>0,74</u>	<b>0,41</b>	<b>1,69</b>	1,72	<u>1,99</u>	0,045	<u>0,050</u>	<b>0,044</b>
1	1,15	<u>1,17</u>	<b>1,12</b>	<b>3,88</b>	3,91	<u>5,93</u>	<b>0,074</b>	0,075	<u>0,120</u>
2	1,45	<u>1,48</u>	<b>1,04</b>	<b>3,93</b>	3,96	<u>5,26</u>	0,110	<u>0,112</u>	<b>0,108</b>
3	<u>1,84</u>	1,83	<b>1,83</b>	7,12	<b>6,66</b>	<u>13,24</u>	0,117	<b>0,116</b>	<u>0,190</u>
4	2,41	<b>2,40</b>	<u>2,69</u>	15,77	<b>14,81</b>	<u>28,44</u>	0,131	<b>0,131</b>	<u>0,246</u>
5	2,72	<u>2,85</u>	<b>1,52</b>	10,04	<u>11,26</u>	<b>7,26</b>	0,208	<u>0,218</u>	<b>0,153</b>
6	3,01	<u>3,14</u>	<b>1,18</b>	10,99	<u>12,11</u>	<b>4,20</b>	0,287	<u>0,297</u>	<b>0,130</b>
7	<u>3,23</u>	<b>3,20</b>	3,22	16,77	<b>14,51</b>	<u>40,65</u>	<b>0,196</b>	0,205	<u>0,253</u>
8+	3,81	<u>4,00</u>	<b>3,65</b>	<b>19,75</b>	21,45	<u>29,27</u>	<b>0,232</b>	0,243	<u>0,285</u>
$\sigma$	<b>1,047</b>	1,080	<u>1,099</u>	<b>6,392</b>	6,460	<u>14,00</u>	0,079	<u>0,083</u>	<b>0,079</b>

Legenda: melhores resultados em negrito, os piores são sublinhados.

Fonte: elaborado pelo próprio autor

Quanto a erros de amplitude extrema, o BG/BB é o modelo de pior desempenho em sete das nove faixas, sendo, inclusive o pior na faixa zero, com um RMSE de 1,99. O BG/NBD possui o pior desempenho em duas faixas e melhor desempenho em três das nove faixas. Já o Pareto/NBD foi o melhor modelo em quatro das nove faixas, todas em posições extremas de x (0, 1, 2 e 8+). Nas faixas intermediária, ele obteve o segundo melhor resultado, caracterizando-o como um modelo estável em termos de erros de amplitude elevada. Destaque para o desempenho da faixa zero, com 1,69 de RMSE.

Sobre os erros sistemáticos, o BG/BB mostrou-se instável, obtendo quatro faixas com melhores resultados e cinco faixas com os piores resultados, sendo a faixa zero a de melhor desempenho, com MSLE de somente 0,044. O modelo BG/NBD apresentou a mesma instabilidade, acrescido do fato de ter o pior desempenho na faixa zero, com MSLE de 0,050. O Pareto/NBD foi o mais estável de todos, obtendo o melhor resultado em três faixas e o segundo melhor em seis. O seu desempenho na faixa zero ficou pouco acima do melhor, com MSLE de 0,045, mas ele obteve o melhor valor na faixa de 8+, com MSLE de 0,232.

Ao analisar em conjunto os quatro cortes temporais, de modo a identificar a estabilidade dos modelos ao longo do tempo, destacam-se algumas características. Em nível agregado, o modelo BG/NBD tem amplo domínio sobre os outros, obtendo em todos os cortes a menor diferença na variação entre o valor real e o valor estimado para o total de transações no período, visualizável na coluna a da Tabela 12. O modelo também alcançou o menor MAD, coluna b, em todos os quatro períodos, sendo o mais robusto, com desvio padrão de 0,2019. Em segundo lugar ficou o Pareto/NBD que obteve resultados próximos ao BG/NBD, contudo, suas previsões foram constantemente abaixo do valor real. Já o modelo BG/BB

obteve previsões de transações muito acima do esperado, maior MAD e forte correlação negativa em todos os períodos, sendo o modelo com maior desvio padrão, 0,9882. Portanto, destaca-se a capacidade do modelo BG/NBD de geração de previsão de vendas em nível agregado e a incapacidade do modelo BG/BB de lidar com o comportamento de consumo da base de forma agregada.

Tabela 12 - Análise de desempenho dos modelos SMC em diferentes períodos de tempo

Período	Modelo	Nível Agregado			Nível Individual			
		a) Δ%.	b) MAD	c) Corr.	d) MAD	e) RMSE	f) MSLE	g) Corr.
41	Pareto/NBD	-5,6%	1,2151	0,7400	1,8943	<b>3,1007</b>	<b>0,1248</b>	<b>0,5130</b>
	BG/NBD	<b>3,7%</b>	<b>1,1540</b>	<b>0,7771</b>	<u>2,1555</u>	<u>3,4165</u>	0,1396	0,4972
	BG/BB	<u>103,3%</u>	<u>8,1486</u>	<u>-0,7479</u>	<b>1,4581</b>	3,3824	<u>0,1363</u>	<u>0,4208</u>
50	Pareto/NBD	-10,5%	1,0310	0,7394	1,3471	<b>2,2583</b>	<b>0,0918</b>	0,5618
	BG/NBD	<b>4,1%</b>	<b>0,9023</b>	<b>0,7549</b>	<u>1,4130</u>	2,2805	0,0959	<b>0,5697</b>
	BG/BB	<u>130,0%</u>	<u>7,0808</u>	<u>-0,7642</u>	<b>1,0879</b>	<u>2,7008</u>	<u>0,1061</u>	<u>0,3690</u>
59	Pareto/NBD	-15,3%	0,9297	<b>0,7633</b>	0,8041	1,4563	0,0508	0,6431
	BG/NBD	<b>-7,9%</b>	<b>0,8556</b>	0,7597	<u>0,8228</u>	<b>1,4500</b>	<b>0,0502</b>	<b>0,6506</b>
	BG/BB	<u>130,1%</u>	<u>6,6726</u>	<u>-0,7891</u>	<b>0,7453</b>	<u>1,9530</u>	<u>0,0777</u>	<u>0,3293</u>
68	Pareto/NBD	-12,2%	0,7120	<b>0,8041</b>	0,3140	<b>0,5726</b>	0,0175	<b>0,6696</b>
	BG/NBD	<b>-3,8%</b>	<b>0,6636</b>	0,8032	<u>0,3226</u>	0,5734	<b>0,0175</b>	0,6686
	BG/BB	<u>144,4%</u>	<u>5,7653</u>	<u>-0,7963</u>	<b>0,2767</b>	<u>0,7838</u>	<u>0,0283</u>	<u>0,2985</u>
Desv. Padrão	Pareto/NBD	<b>0,0403</b>	0,2097	<u>0,0304</u>	0,6824	<b>1,0828</b>	0,0469	0,0723
	BG/NBD	0,0588	<b>0,2019</b>	<b>0,0218</b>	<u>0,7892</u>	<u>1,2115</u>	<u>0,0533</u>	<u>0,0790</u>
	BG/BB	<u>0,1716</u>	<u>0,9882</u>	0,0224	<b>0,5030</b>	1,1129	<b>0,0459</b>	<b>0,0529</b>

Legenda: melhores resultados em negrito, os piores são sublinhados.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Quanto às previsões em nível individual, não houve um modelo que tenha se sobressaído em demasia. O modelo BG/BB foi o que menos errou de forma absoluta em todos os períodos. Contudo, os erros foram sistêmicos e de forma ampla, gerando os piores valores de MSLE e RMSE. O BG/NBD foi o modelo que mais errou de forma absoluta em todos os períodos, contudo, seus erros foram mais balanceados que o BG/BB, obtendo, inclusive, os melhores desempenhos de MSLE e RMSE no período 59. Entretanto, seus desvios padrão nestas métricas foram os mais elevados, revelando instabilidade nas previsões. Por fim, o Pareto/NBD foi o segundo que menos errou em todos os períodos, sendo o de melhor desempenho em RMSE e MSELE em três dos quatro períodos. Seu desvio padrão na RMSE foi o mais baixo e obteve o segundo melhor na MSLE, deste modo, apresentando um modelo robusto ao longo do período.

O Quadro 15 apresenta um resumo do desempenho dos modelos analisados para este caso. O modelo BG/BB é o que menos erra de forma absoluta, distribuindo seus erros de

forma constante entre os valores previstos. Para isto, entretanto, gera um elevado grau de erro sistêmico, além de cometer erros de valor elevado nas projeções. A correlação negativa e os erros na previsão agregada, somados a inconstância nas previsões individuais, salientam que o modelo não adere de forma adequada a base de clientes, que aparenta seguir um comportamento de consumo de transações contínuas. Caso este modelo fosse utilizado para a mensuração do CLV, os valores de DET seriam todos subestimados, sendo os clientes com maiores volumes de transações previstas os mais desvalorizados. De forma geral, o modelo não respeitaria as características únicas dos clientes de comportamento extremo, planificando os valores esperados. Deste modo, o modelo BG/BB não será o escolhido para a mensuração do CLV.

Quadro 16 - Resumo de desempenho dos modelos SMC

Pontos positivos	Pontos negativos
<b>BG/BB</b>	
Melhor LL; Melhor valor e estabilidade do MAD nas previsões individuais; Melhor estabilidade do MSLE entre as faixas de Frequência e previsões individuais; Melhor desempenho na faixa de Frequência zero;	Pior valor e estabilidade do MAD nas previsões agregadas; Correlação negativa nas previsões agregadas; Pior RMSE e MSLE nas previsões individuais; Pior estabilidade do MAD e do RMSE entre as faixas de Frequência; Pior desempenho na faixa de Frequência 8+;
<b>BG/NBD</b>	
Melhor valor e estabilidade do MAD nas previsões agregadas;	Pior LL; Pior valor e estabilidade do MAD nas previsões individuais; Pior estabilidade do MSLE entre as faixas de Frequência e nas previsões individuais; Pior desempenho na faixa de Frequência zero; Pior estabilidade do RMSE nas previsões individuais;
<b>Pareto/NBD</b>	
Melhor valor e estabilidade do RMSE nas previsões individuais; Melhor MSLE nas previsões individuais; Melhor estabilidade do MAD e do RMSE entre as faixas de Frequência; Melhor desempenho na faixa de Frequência 8+;	

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O modelo BG/NBD foi o destaque nas previsões agregadas, mas foi superado pelo Pareto/NBD quanto ao desempenho nas previsões individuais. Destaca-se de forma negativa a instabilidade dos resultados ao longo das séries e os erros absolutos cometidos. As oscilações do MSLE ao longo das medições revelam a inconstância do erro sistêmico e questionam a adoção das premissas de abandono do cliente específica do modelo para explicar o comportamento de consumo base de dados deste caso, visto que o mesmo efeito é visualizável entre as faixas de transações de x. Caso utilizado como modelo para a mensuração do CLV, o BG/NBD geraria valores superiores aos demais modelos e que oscilariam ao longo das faixas de Frequência. Deste modo, o modelo BG/NBD também não foi o escolhido para a mensuração do CLV.

Tabela 13 - DET médio dos modelos SMC por faixas de Frequência no período 50

Modelos	0	1	2	3	4	5	6	7	8+
BG/BB	0,005	0,028	0,062	0,107	0,225	0,184	0,352	0,450	1,078
BG/NBD	0,836	1,248	1,698	2,344	2,926	3,980	4,789	5,734	8,669
ParetoNBD	0,653	1,319	2,051	2,584	3,146	3,913	4,707	5,205	8,188

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Quadro 17 - Resumo dos impactos dos modelos SMC na mensuração do CLV e CE

Modelos	CLV	CE
BG/BB	Valores individuais subestimados, carregados de erro sistêmico e que não representam de forma adequada os extremos. Valores baixos na faixa zero de Frequência.	Base com valor subestimado que não reflete de forma adequada o histórico de compra dos clientes. Peso dos clientes da faixa zero de Frequência na base é o menor entre os modelos.
BG/NBD	Valores individuais superestimados, com oscilações entre as faixas de Frequência e instabilidade ao longo da série temporal.	Base com valores elevados, mas próximo, do valor real. Instabilidade quanto ao real valor dos clientes. Peso dos clientes da faixa zero de Frequência na base é o maior entre os modelos.
Pareto/NBD	Valores individuais elevados, mas próximos do esperado. Estabilidade ao longo da série e faixas de Frequência	Base com valores elevados, mas próximo, do valor real. Peso dos clientes da faixa zero de Frequência na base é grande.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Por fim, a escolha do modelo Pareto/NBD para a mensuração passa por sua estabilidade ao longo dos testes, não apresentando pontos negativos. Foi o que melhor soube lidar com a amplitude dos erros, mantendo-os constantes ao longo das faixas de Frequência e apresentando um bom índice de erros sistêmicos. Teve melhor desempenho na faixa de oito ou mais transações, aspecto relevante visto que estes clientes são os de maior valor a empresa,



e um desempenho intermediário na faixa de zero Frequência. A mensuração do DET apresenta valores elevados, mas próximos do esperado, além de manter sua estabilidade ao longo das séries e faixas de Frequência. Deste modo o modelo Pareto/NBD foi o escolhido para a mensuração do CLV.

Tabela 14 - Impactos da combinação entre modelos Pareto/NBD e Gamma-Gamma na mensuração do CLV e CE por meio dos valores esperados

Freq.	n	DET	E(MC)	E(MC)- A	CLV	CLV - A	CE	CE-A
0	366	0,653	20.404,98	1.313,41	13.315,47	857,08	4.873.461,41	313.691,81
1	125	1,319	4.380,85	2.077,62	5.776,86	2.739,67	722.107,46	342.459,03
2	101	2,051	3.987,03	2.443,98	8.177,32	5.012,55	825.909,27	506.267,19
3	53	2,584	5.566,59	3.691,91	14.384,02	9.539,87	762.353,22	505.612,93
4	31	3,146	3.873,79	2.875,56	12.188,87	9.047,96	377.855,04	280.486,62
5	26	3,913	4.677,50	3.588,19	18.304,79	14.041,94	475.924,62	365.090,52
6	20	4,707	5.375,03	4.244,01	25.298,27	19.974,99	505.965,35	399.499,82
7	10	5,205	12.031,30	9.526,85	62.628,17	49.591,40	626.281,75	495.914,05
8+	49	8,188	4.700,09	4.249,67	38.485,43	34.797,27	1.885.785,85	1.705.066,34

Valores esperados para o período 50. E(MC)-A , CL-A e CE-A são os resultados dos ajustes nos modelos.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A utilização do Pareto/NBD demanda ajustes no modelo Gamma-Gamma de modo a minimizar o efeito de superavaliação dos clientes na faixa zero de Frequência. A Tabela 14 demonstra o impacto nos valores médios do CLV e CE por faixas de Frequência. É clara a discrepância entre os resultados do CLV gerados pelos E(MC) normal e o ajustado (E(MC)-A) e seus impactos no CE. Portanto, este trabalho irá adotar o ajuste do modelo Gamma-Gamma apresentado na Tabela 5 com o objetivo de distorcer o mínimo possível à mensuração do CE ao aproximar o E(MC) das médias do MC na série de dados. Na próxima seção serão apresentados os resultados da mensuração do CLV.

#### 4.4 MENSURAÇÃO DO CUSTOMER LIFETIME VALUE

A mensuração do CLV passa pela mensuração do DET e do E(MC) de cada cliente em cada um dos nove períodos avaliados. Inicialmente, a calibração do modelo Pareto/NBD foi realizada para cada período de análise, sendo apresentado na Tabela 15. Apesar das pequenas oscilações, o comportamento do modelo se mantém estável ao longo da série, como pode ser visualizável pelas métricas  $r/\alpha$  e  $s/\beta$ .

Tabela 15 - Parâmetros do modelo Pareto/NBD para todo o período de mensuração (50-74)

Período	r	A	s	B	LL	r/α	s/β
50	1,063	8,039	0,472	7,100	-4.758,26	0,132	0,066
53	1,092	8,337	0,561	7,413	-5.078,90	0,131	0,076
56	1,116	8,508	0,568	7,525	-5.526,46	0,131	0,076
59	1,156	8,860	0,590	7,786	-5.945,23	0,130	0,076
62	1,136	8,853	0,564	7,751	-6.470,92	0,128	0,073
65	1,148	8,843	0,578	7,736	-6.962,27	0,130	0,075
68	1,132	8,954	0,575	7,826	-6.962,27	0,126	0,073
71	1,115	8,697	0,573	7,572	-7.994,61	0,128	0,076
74	1,132	9,134	0,587	7,973	-8.476,33	0,124	0,074

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A mensuração da probabilidade de o cliente estar ativo em cada período ( $P(active)$ ) foi realizada em seguida. É perceptível na Tabela 16 que o ápice médio do índice ocorre no período 50 na faixa de Frequência 8+, gradativamente decaindo ao longo dos períodos e pelas faixas de Frequência. Deste modo, é possível observar que a base de clientes vem se tornando menos ativa, diminuindo a probabilidade de realizar transações com a empresa.

Tabela 16 -  $P(active)$  médio por faixas de Frequência por todo o período mensurado (50-74)

Freq.	50	53	56	59	62	65	68	71	74
0	0,43	0,35	0,33	0,33	0,34	0,32	0,32	0,31	0,29
1	0,53	0,43	0,46	0,45	0,48	0,46	0,45	0,45	0,45
2	0,64	0,54	0,51	0,50	0,49	0,48	0,45	0,44	0,43
3	0,67	0,60	0,63	0,55	0,55	0,55	0,57	0,55	0,54
4	0,73	0,68	0,62	0,68	0,68	0,69	0,64	0,59	0,55
5	0,80	0,72	0,70	0,61	0,59	0,50	0,57	0,55	0,55
6	0,85	0,79	0,76	0,73	0,68	0,61	0,58	0,58	0,52
7	0,85	0,76	0,71	0,71	0,73	0,70	0,61	0,61	0,60
8+	0,86	0,78	0,74	0,68	0,74	0,74	0,75	0,75	0,74

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Esta queda na média do  $P(active)$  afeta diretamente o DET que demonstra o mesmo comportamento de redução ao longo dos períodos e faixas de Frequência. A diminuição do  $P(active)$  entre os períodos 50 e 59 poderia ser explicada pela queda de faturamento no ano de 2012, apresentada na Figura 12. Contudo, em 2013 (62 a 71) o faturamento elevou-se novamente, mas sem acarretar em estabilização ou aumento do  $P(active)$ . Deste modo, é possível afirmar que a empresa vem gradativamente perdendo clientes no período, impactando negativamente o DET, como pode ser observado na Tabela 17.

Tabela 17 - DET médio por faixas de Frequência por todo o período mensurado (50-74)

Freq.	50	53	56	59	62	65	68	71	74
0	0,65	0,49	0,46	0,49	0,49	0,46	0,45	0,44	0,39
1	1,32	0,94	1,03	0,95	1,06	1,05	0,94	0,96	0,93
2	2,05	1,50	1,34	1,28	1,24	1,25	1,17	1,20	1,05
3	2,58	2,14	2,20	1,64	1,74	1,76	1,63	1,56	1,54
4	3,15	2,86	2,17	2,79	2,45	2,74	2,22	2,03	1,75
5	3,91	3,00	3,30	2,70	2,48	1,81	2,50	2,39	2,08
6	4,71	3,96	3,68	3,36	2,88	2,64	2,39	2,36	2,23
7	5,21	4,17	3,43	3,94	4,37	3,56	3,38	3,06	2,84
8+	8,19	6,92	6,56	5,92	6,44	6,19	6,23	6,43	6,11

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O modelo Gamma-Gamma também apresenta uma queda nos valores médios até o período 59, posteriormente se recuperando, conforme Tabela 18. A elevação do faturamento no ao de 2013 (períodos 62 a 71) impactou na elevação da média do E(MC) no período, apesar da queda de atividade por parte dos clientes. Este efeito reflete a elevação da média de faturamento por cliente, ou seja, os clientes ativos realizaram transações de maior valor. Para a mensuração do modelo foram excluídos da calibragem dos parâmetros os clientes que apresentavam um MC acima de um desvio padrão da média, sendo posteriormente incluídos para a mensuração do E(MC).

Tabela 18 – E(MC) médio por faixas de Frequência por todo o período mensurado (50-74)

Freq.	50	53	56	59	62	65	68	71	74
0	2.415	2.414	2.462	2.380	2.465	2.590	2.753	2.816	2.755
1	3.187	3.194	3.168	3.028	3.206	3.275	3.515	3.519	3.398
2	3.335	3.197	3.270	3.033	3.156	3.355	4.333	3.683	3.695
3	4.839	4.783	5.384	4.603	4.580	4.760	4.536	5.131	4.800
4	3.518	2.898	3.213	4.167	3.827	4.008	3.867	4.885	5.238
5	4.301	4.307	3.540	3.923	3.814	4.209	4.903	4.406	4.260
6	4.993	4.674	4.707	4.408	4.681	4.784	4.613	4.826	4.514
7	11.188	8.332	7.180	4.731	6.785	6.553	5.740	4.678	4.945
8+	4.564	4.782	4.448	4.598	4.237	4.436	4.974	5.128	5.196

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Por fim, o CLV de cada cliente por período foi mensurado. Destaca-se que, apesar da queda já identificada anteriormente, a série histórica apontou a faixa de Frequência 4 como a que elevou substancialmente a média do CLV no período. A Frequência 8+ manteve seu valor médio, ressaltando que os clientes tradicionais, apesar das oscilações, mantiveram seu valor para a empresa. Os dados médios do CLV podem ser visualizados na Tabela 19.

Tabela 19 - CLV médio por faixas de Frequência por todo o período de mensuração (50-74)

Freq.	50	53	56	59	62	65	68	71	74
0	1.576	1.171	1.128	1.165	1.214	1.185	1.250	1.244	1.081
1	2.990	2.187	2.552	2.294	3.306	3.175	3.338	3.517	2.986
2	6.039	3.790	3.384	2.895	3.235	3.732	7.032	4.655	4.127
3	9.117	7.811	11.259	5.273	6.492	8.144	6.259	7.249	6.062
4	10.599	7.356	6.855	14.615	9.385	12.150	7.922	14.391	13.020
5	15.620	11.279	8.375	8.664	7.144	5.597	13.133	9.992	7.710
6	25.680	19.668	17.878	13.950	12.750	10.937	9.143	9.156	7.303
7	57.597	24.727	17.581	11.061	28.607	23.046	17.050	9.044	9.527
8+	47.934	43.518	41.226	40.611	41.310	41.728	46.231	48.858	47.106

Fonte: elaborado pelo próprio autor. No Anexo D são apresentadas as tabelas desta seção com as faixas de Frequências não agrupadas. No Anexo E, o CLV médio de cada período é apresentado por faixas de Frequência e Recência. Na próxima seção o CE e o SHV serão mensurados.

#### 4.5 MENSURAÇÃO DO CUSTOMER EQUITY E SHAREHOLDER VALUE

A mensuração do CE realizou-se por meio do somatório dos CLVs de cada período. De forma geral, o CE apresentou um crescimento de R\$ 1,6 milhões, apesar da tendência de queda nas primeiras quatro mensurações. Em seguida, foi mensurado o  $CE_{after\ INDC}$ , conforme apresentado na Tabela 20. As despesas gerais de marketing (MKT.Geral) vem aumentando ao longo do período analisado e, quando projetadas a um horizonte infinito e descontadas a valor presente, acarretam em uma queda brusca do  $CE_{after\ INDC}$ . A evolução dos valores deixa claro que gastos estão aumentando acima da proporção do aumento do CE, principalmente no período 74, onde se foi alcançado o pico dos valores gastos, fato que deve ser corrigido de modo a interromper a queda do  $CE_{after\ INDC}$ .

Tabela 20 - Mensuração do  $CE_{after\ INDC}$  por período analisado

Período	CE (R\$)	MKT.Geral	INDC (R\$)	$CE_{after\ INDC}$ (R\$)
50	6.216.686	-94.330	-3.598.119	2.618.567
53	5.072.432	-95.374	-3.637.935	1.434.497
56	5.322.498	-121.651	-4.640.238	682.260
59	5.193.642	-105.330	-4.017.672	1.175.969
62	6.053.221	-98.722	-3.765.645	2.287.575
65	6.668.485	-87.549	-3.339.443	3.329.042
68	7.590.931	-122.908	-4.688.185	2.902.745
71	8.274.675	-165.265	-6.303.822	1.970.853
74	7.821.777	-193.077	-7.364.684	457.093

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A mensuração do SHV, Tabela 21, seguiu a Equação 2 utilizando-se das variáveis  $CE_{after\ INDC}$ , NOA, DEBT e TAX. A variável TAX foi considerada zero em todos os períodos, pois os tributos da empresa são baseados no faturamento em vez do lucro, incidindo como custos diretos. No período analisado, a relação média do DEBT é de R\$ 1,23 para cada R\$ 1,00 de NOA, deste modo, a alavancagem financeira da empresa tende causar aumento do valor do SHV.

Tabela 21 - Mensuração do Shareholder Value (SHV)

Período	$CE_{after\ INDC}$ (R\$)	NOA (R\$)	DEBT (R\$)	TAX (R\$)	SHV (R\$)	LE
50	2.618.567	1.298.164	-2.514.858	0	1.401.873	1,87
53	1.434.497	1.899.536	-2.763.771	0	570.262	2,52
56	682.260	2.500.908	-3.012.683	0	170.485	4,00
59	1.175.969	3.102.281	-3.261.596	0	1.016.654	1,16
62	2.287.575	3.412.856	-3.814.012	0	1.886.419	1,21
65	3.329.042	3.723.432	-4.366.429	0	2.686.045	1,24
68	2.902.745	4.034.008	-4.918.845	0	2.017.908	1,44
71	1.970.853	4.344.584	-5.471.262	0	844.175	2,33
74	457.093	4.800.558	-5.871.926	0	-614.275	-0,74

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Portanto, o SHV da empresa no período apresenta-se, em média, 40,8% menor que o CE com um  $LE_t$  médio absoluto de 1,83. O resultado achado é um pouco superior quando comparado ao  $LE_t$  médio para a indústria Agrícola, Florestal e de Pesca encontrado por Schulze, Skiera e Wiesel (2012, p.24) de 1,73. Ou seja, a empresa possui uma relação entre  $CE_{after\ INDC}/SHV$  semelhante à média do estudo dos autores, muito em decorrência dos seus gastos elevados em marketing que acabam por reduzir os valores de  $CE_{after\ INDC}$  e, por conseguinte, o de SHV e LE. Destaque para o LE e o SHV do período 74, que apresentam valores negativos.

Assim, a empresa exibe um LE similar aos padrões do setor encontrados pelos autores Schulze, Skiera e Wiesel (2012), apresentando um peso elevado dos impactos das mudanças do CE no SHV. Simulações na variação do CE e seu impacto no SHV podem ser visualizados na Tabela 22. Podemos perceber que o LE exerce uma função de ordem de grandeza dos movimentos, visto que pondera o CE em relação ao SHV, regulando o peso da elasticidade das mudanças. Portanto, o aumento do  $CE_{after\ INDC}$ , conforme apresentado na linha CE(t+1), gera um aumento SHV (SHV(t+1)) e um novo grau de LE (LE(t+1)) que será referência para as modificações no próximo período. Na próxima seção, será abordada a alocação de recursos de marketing de modo que gere a maior elasticidade junto ao CE

Tabela 22 - Simulações do Efeito Alavanca em cenários de alteração do Customer Equity

	Cenário A	Cenário B	Cenário C
CE (t) - R\$ mil	457	457	457
NOA - R\$ mil	4.801	4.801	4.801
Debt - R\$ mil	-5.872	-5.872	-5.872
SHV (t) - R\$ mil	-614	-614	-614
LE (t)	-0,74	-0,74	-0,74
CE (t+1) - R\$ mil	557	357	950
SHV (t+1) - R\$ mil	-514	-714	-121
$\Delta\%$ CE (t+1)	21,88%	-21,88%	107,88%
x LE (t+1)	-1,08	-0,50	-7,85
$\Delta\%$ SHV (t+1)	-16,29%	16,29%	-80,29%

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

#### 4.6 ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE MARKETING

Com os modelos probabilísticos mensurados, foi possível mensurar os Drivers que identificam o número de clientes ativos da empresa (MKT.Ativ) ao longo do tempo, bem como o número de clientes adquiridos (MKT.Aqn), retidos (MKT.Retn) e perdidos (MKT.Pern), visualizável na Tabela 23. Desconsiderando o período 50, os números de clientes vêm apresentando melhorias, apesar do baixo rendimento entre 50 e 59. O número de clientes ativos foi de 427 no período 74, ou 38,5% da base de clientes foi considerada ativa. Já os clientes retidos em 74 apresentaram um crescimento de 19,6% em relação ao período 53, contudo, o saldo entre clientes adquiridos e perdidos voltou a ficar negativo em 71, salientando os cuidados necessários ao abandono da base de clientes já identificada na Tabela 16. Na última coluna é apresentada a elasticidade dos Drivers em relação ao CE. O destaque é do Drive MKT.Retn que apresentou um valor de 0,61, revelando sua função estabilizadora do CE ao longo do tempo. Os Drivers MKT.Aqn e MKT.Pern se apresentaram voláteis, como o esperado.

Tabela 23 - Evolução do número de clientes por período e sua Elasticidade

Drive	Número de clientes por período									$\varepsilon_{\text{Drive,CE}}$
	50	53	56	59	62	65	68	71	74	
MKT.Ativ	440	347	345	343	386	408	435	434	427	0,704
MKT.Aqn	34	21	35	44	49	49	43	50	37	1,823
MKT.Retn	406	326	310	299	337	359	392	384	390	0,611
MKT.Pern	0	114	37	46	6	27	16	51	44	-2,378

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Com os números de clientes por período os gastos de marketing também foram alocados. As despesas gerais de marketing (MKT.Geral) foram em média de R\$ 303,87 para

cada cliente ativo, totalizando o valor médio de R\$ 120.467,39. Já os gastos com aquisição de clientes (MKT.Aq) foram na média de R\$ 497,52, gerando um total médio de R\$ 20.565,54 por período, valor muito abaixo do total médio gasto para retenção (MKT.Ret), R\$ 64.685,87. Contudo, o MKT.Ret médio por cliente é somente de R\$ 174,00. Por fim, os gastos totais médios por clientes ativos (MKT.Total) é de R\$ 509,81 por cliente, totalizando R\$ 205.718,80. Os valores que mais oscilam são os de MKT.Aq, possuindo um mínimo médio de R\$ 35,95 e um máximo médio de R\$ 1.347,17 por cliente. No geral, fica clara a elevação dos gastos em marketing para o período analisado.

Tabela 24 - Evolução dos custos médios de marketing por cliente

Período	MKT.Geral		MKT.Aq		MKT.Ret		MKT.Total	
	Média	Total	Média	Total	Média	Total	Média	Total
50	214,39	94.330,40	675,29	22.959,87	172,70	70.115,91	425,92	187.406,19
53	274,85	95.374,25	522,56	10.973,73	90,67	29.557,56	391,66	135.905,54
56	352,61	121.651,21	35,95	1.258,28	125,96	39.048,15	469,44	161.957,65
59	307,08	105.329,66	31,59	1.390,01	65,92	19.710,35	368,60	126.430,02
62	255,76	98.722,38	214,59	10.514,78	93,79	31.607,94	364,88	140.845,10
65	214,58	87.548,80	349,34	17.117,60	127,99	45.948,66	369,15	150.615,06
68	282,55	122.908,23	895,24	38.495,48	242,17	94.932,31	589,28	256.336,01
71	380,79	165.264,71	1.347,17	67.358,68	167,16	64.189,38	683,90	296.812,76
74	452,17	193.076,89	405,98	15.021,44	479,65	187.062,51	925,44	395.160,84
Média	303,87	120.467,39	497,52	20.565,54	174,00	64.685,87	509,81	205.718,80

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Com estes dados foi possível realizar a simulação que maximiza a elasticidade da alocação ( $\varepsilon_{\text{MKT.Aloc,CE}}$ ) em relação o CE. Utilizou-se o último período da série, 74, para a mensuração, a Figura 20 apresenta os resultados. Os valores de MKT.Geral, MKT.Aq e MKT.Ret do período foram alocados na planilha de Excel® na coluna Custo Médio em suas respectivas linhas. O MKT.Total do mês foi alocado como Meta limite da simulação, podendo variar em R\$ 1.000,00, para cima ou para baixo. Outro limitante do modelo foi o de que o número de clientes ativos deveria permanecer o mesmo para o período, 427.

Utilizando-se da ferramenta Solver do software Excel®, a simulação retornou que a  $\varepsilon_{\text{MKT.Aloc,CE}}$  era maximizada quando o número de clientes adquiridos e retidos eram, respectivamente, de 51 e 376. Comparando com os números reais, o modelo retornou que o valor seria maximizado se 14 clientes tivessem sido adquiridos em vez de retidos. A elasticidade resultante foi de 1,020, exatos 0,07 acima da elasticidade dos clientes ativos, 0,95 ( $\varepsilon_{\text{MKT.Ativ,CE}}$ ).

Figura 20 - Maximização da alocação de recursos de recursos de marketing

MKT.Orc		ε Total Proj.	
Meta	395.160,84	1,020	
Alcançado	394.160,84		
Diferença	1.000,00		

Cientes	Número	Custo Médio	Custo Total	ε Ind. Base	Peso	ε Ind. Proj.
Ativos	427,0	452,17	193.076,89	0,893		
Adquiridos	50,6	405,98	20.532,86	2,951	11,84%	0,350
Retidos	376,4	479,65	180.551,10	0,760	88,16%	0,670

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

No geral, o resultado da maximização da alocação de recursos ressalta a importância que a aquisição de novos clientes tem para a empresa. Este aspecto pode ser explicado pelo momento que passa a base de clientes, cujos números indicam uma queda constante do  $P(active)$ , bem como do DET médio, apesar do aumento do número de clientes. Isto ocorre porque a empresa passa por um momento de seleção dos clientes a serem retidos, que pode ser confirmada pela Tabela 25. Nela, podemos observar que, apesar da diminuição do  $P(active)$ , os clientes que são considerados ativos estão com o DET e o  $P(active)$  médios estáveis e com um E(MC) médio em crescimento ao longo do período. Logo, os clientes ativos estão com seus indicadores melhorando, enquanto que os clientes inativos, os quais compõem a maioria, estão sendo preteridos. Deste modo, seria importante a empresa selecionar os clientes que deseja reter de forma mais ativa, de modo a racionar os recursos e obter os melhores resultados possíveis. Os Drivers de Valor, que serão apresentados na próxima seção, são critérios válidos para a categorização e seleção dos clientes mais interessantes para a empresa.

Tabela 25 – Evolução das médias das métricas de clientes ativos e inativos

Período	Clientes Inativos (média)			Clientes Ativos (média)		
	DET	E(MC)	$P(active)$	DET	E(MC)	$P(active)$
50	0,36	3.146,90	0,24	3,12	3.314,99	0,80
53	0,41	3.137,65	0,24	3,03	3.241,05	0,79
56	0,38	3.183,55	0,22	3,12	3.319,98	0,81
59	0,36	3.047,21	0,21	3,12	3.175,37	0,84
62	0,32	3.007,63	0,20	3,15	3.427,16	0,84
65	0,28	3.117,09	0,18	3,11	3.605,89	0,83
68	0,25	3.266,08	0,17	3,00	3.982,79	0,81
71	0,25	3.305,19	0,17	3,17	4.047,46	0,82
74	0,25	3.314,48	0,17	3,05	3.944,64	0,81
Média	0,31	3.178,39	0,20	3,10	3.586,35	0,82

Fonte: elaborado pelo próprio autor.



#### 4.7 DRIVERS DE VALOR

A mensuração dos Drivers de Valor é realizada em três etapas, inicialmente os Drivers Internos são apresentados, seguidos dos Drivers Externos e, por fim, o cruzamento entre os diferentes tipos de Drivers. A análise foi realizada por meio de testes de correlação, regressão linear simples e elasticidade de cada Drive, variável independente, e o CE, variável dependente. As regressões foram realizadas considerando os períodos t, t-1 e t-2 das variáveis independentes, de modo a aumentar o período de influência e análise dos Drivers.

O resultado da análise dos Drivers Internos é apresentado na Tabela 26. Dos onze Drivers, somente três não obtiveram uma correlação considerada forte. Entre as oito correlações fortes, duas são de sentido negativo, CLV.Pactive (-0,874) e CLV.DET (-0,728), ressaltando a tendência de aumento do abandono de clientes da base da empresa. A análise da métrica R<sup>2</sup> Aj. apontou somente dois Drivers com uma boa capacidade de explicar as variações no CE no período t, CLV.Emc (88,8%) e MKT.Ativ (70,2%). Para o período t-1 nenhum Drive obteve um bom resultado e no período t-2 somente o Drive MKT.Aqn apresentou uma boa capacidade de explicação das variações do CE (73,5%).

Os Drivers do grupo CLV apontam que a margem de contribuição média (CLV.Emc) é fator de maior importância para o CE no período analisado, contudo, também mostram que a média da probabilidade do cliente estar ativo (CLV.Pactive) e, por consequência, o DET (CLV.DET) tem uma baixa capacidade de explicação das variações do CE e uma elasticidade negativa. Tais constatações reforçam a análise de que a empresa está gradativamente perdendo clientes, mas que os que permanecem estão aumentando a E(MC).

Tabela 26 - Análise estatística dos Drivers de Valor Interno

Drive	Corr.	R <sup>2</sup> Aj.	R <sup>2</sup> Aj.(-1)	R <sup>2</sup> Aj.(-2)	Elasticidade
CLV.DET	<b>-0,728</b>	-0,008	0,289	0,291	<b>-1,18</b>
CLV.Emc	<b>0,954</b>	<b>0,888</b>	0,519	0,070	0,38
CLV.Pactive	<b>-0,874</b>	0,101	0,409	0,377	-0,94
MKT.Aq	<b>0,804</b>	0,584	0,331	-0,084	<b>-1,34</b>
MKT.Aqn	0,482	0,126	0,454	<b>0,735</b>	<b>2,95</b>
MKT.Ativ	<b>0,973</b>	<b>0,702</b>	0,204	-0,074	-0,11
MKT.Geral	<b>0,713</b>	0,426	0,044	0,197	<b>4,05</b>
MKT.Pern	-0,335	-0,035	0,131	0,622	<b>-2,38</b>
MKT.Ret	0,699	0,406	0,133	-0,153	<b>6,46</b>
MKT.Retn	<b>0,951</b>	0,580	0,042	-0,182	0,76
MKT.Total	<b>0,847</b>	0,679	0,269	-0,139	<b>4,29</b>
MKT.G1		<b>0,862</b>	0,019	-0,585	
MKT.G2		<b>0,920</b>	<b>0,892</b>	<b>0,977</b>	

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Quanto ao grupo MKT, somente dois Drivers apresentaram resultados explicativos bons para as variações do CE, MKT.Ativ (70,2%) no período t e MKT.Aqn (73,5%) no período t-2. Assim, o número de clientes ativos tem um peso relevante no CE do período, e o número de clientes adquiridos auxilia a explicar o CE de dois trimestres à frente. Os demais Drivers não tem capacidade individual de explicar o CE, contudo, em grupo, eles os adquirem.

O Grupo 1 (MKT.G1) apresenta as regressões para a Equação 48, que trabalha com os Drivers relacionado ao orçamento de marketing, e que apresenta uma capacidade de explicação de 86,2% das variações do CE no período t. O Grupo 2 (MKT.G2) representa a Equação 49 e trabalha com as variáveis relacionadas ao número de clientes, possuindo elevada capacidade de explicação em todos os períodos da análise. Deste modo, destaca-se que em conjunto o número de clientes tem maior capacidade de explicação do CE do que os gastos de marketing. Contudo, o Driver CLV.Emc será utilizado como métrica para comparação entre os Drivers, por sua capacidade individual de explicação.

$$CE = C(1) + C(2) \times MKT.Aq + C(3) \times MKT.Geral + C(4) \times MKT.Ret \quad (48)$$

$$CE = C(1) + C(2) \times MKT.Aqn + C(3) \times MKT.Ret + C(4) \times MKT.Pern \quad (49)$$

Os resultados dos Drivers Externos são apresentados na Tabela 27 e apontaram os Drivers C.T (0,888), M.PRAWM (0,835), E.PIB (0,832), R.AA (0,813), P.AP (0,797) e CE.DOLAR (0,736) com as correlações mais fortes, respectivamente. Contudo, somente o Drive C.T obteve uma capacidade explicativa da variação do CE para o mesmo período considerada forte, explicando 75,9% da variação. Ao analisar a regressão para t-1, o número de Drivers com forte capacidade de explicação aumentou para três: E.PIB (92,0%), C.T (91,2%) e R.AA (80,1%). Quando analisamos o período t-2 o número de Drivers aumenta para quatro: E.PIB (92,6%), C.T (81,1%), R.AA (78,2%) e P.AP (76,3%). As três elasticidades ( $\epsilon_{Drive,CE}$ ) mais elevadas são dos Drivers R.AA (3,52), C.T (2,33) e CE.DOLAR (1,34).

Deste modo, o comportamento da base de clientes aponta quatro Drivers de Valor de destaque: E.PIB, C.T, R.AA e P.AP. Todos possuem como principal característica entre si a capacidade de explicar variações futuras do CE. O E.PIB é o que possui maior capacidade de explicação de valores futuros em t-1 e t-2, contudo, é o de elasticidade mais baixa. Seus resultados são melhores que o Driver que mensura o PIB específico do setor, E.PIBa, apesar de ambas aumentarem sua capacidade de explicação das variações conforme se recua no período. Tal constatação levanta a hipótese de o desempenho econômico do país ter uma

influência de curto prazo mais forte (três a seis meses) que o desempenho do próprio setor. A baixa elasticidade realça a característica do Drive de ser uma variável sistêmica para o entendimento do CE da empresa, mas que não explica as variações elásticas entre os períodos.

Tabela 27 – Análise estatística dos Drivers de Valor Externo

Drive	Corr.	R <sup>2</sup> Aj.	R <sup>2</sup> Aj.(-1)	R <sup>2</sup> Aj.(-2)	$\epsilon_{\text{Drive,CE}}$
P.AP	<b>0,797</b>	0,582	0,621	<b>0,763</b>	0,42
R.AA	<b>0,813</b>	0,612	<b>0,801</b>	<b>0,782</b>	<b>3,52</b>
C.T	<b>0,888</b>	<b>0,759</b>	<b>0,912</b>	<b>0,811</b>	<b>2,33</b>
CE.DOLAR	<b>0,736</b>	0,477	0,686	0,409	<b>1,34</b>
CE.EXP	0,146	-0,119	-0,153	-0,067	-0,38
CE.IMP	0,643	0,329	0,531	0,385	0,19
E.PIBT	<b>0,832</b>	0,648	<b>0,920</b>	<b>0,926</b>	0,15
E.PIBA	0,448	0,086	0,414	0,692	0,64
M.ICBR	0,294	-0,044	-0,018	-0,021	0,75
M.PRAWM	<b>0,835</b>	0,654	0,155	-0,192	0,14
M.SOJA	-0,600	0,268	-0,068	-0,186	0,28

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O Drive C.T apresenta resultados relevantes para todas as análises. Assim, a base de clientes da empresa reflete o comportamento esperado para o setor como um todo, onde as linhas de financiamento tem forte impacto no custeio produtivo (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2013). Com uma elasticidade elevada para o Drive, a base de clientes da empresa responde de forma elástica ao aumento do capital disponível nas linhas de crédito no mercado. Deste modo, esta é uma variável chave para entender as oscilações do CE.

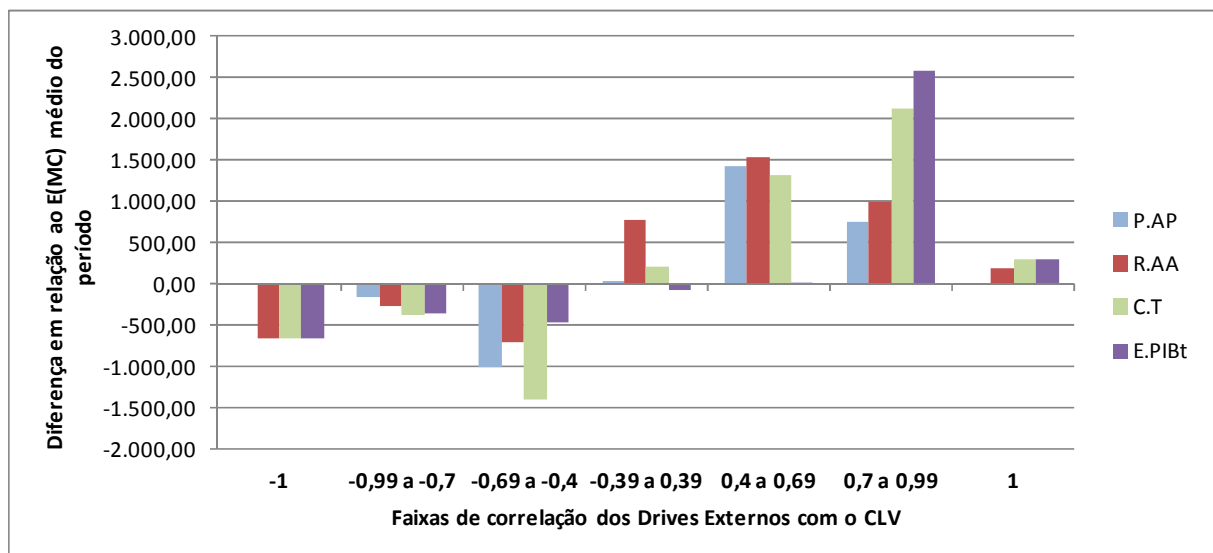
Os Drivers associados à área de plantio vem em seguida, com destaque inicial para R.AA, que apresentou uma boa capacidade explicativa para t-1 e t-2, além de ter a maior elasticidade dos quatro Drivers selecionados. Assim, a contratação de seguros para as áreas plantadas tem papel chave para alavancar as transações, revelando a importância da minimização de riscos na produção para a base de clientes da empresa. Já o Drive P.AP possui uma elasticidade baixa, revelando que o simples aumento da área plantada não acarreta diretamente em aumento do CE. Contudo, o Drive tem um papel importante na projeção do CE, pois possui uma boa capacidade de explicação das variações a médio (t-2) prazo.

Já os Drivers não selecionados apresentam resultados distintos. Os Drivers relacionados ao Comercio Exterior obtiveram um desempenho abaixo do esperado, contudo, ainda relevando. O Drive CE.DOLAR obteve resultados moderados de explicação e uma elasticidade elevada. Deste modo, a cotação do dólar tem uma capacidade moderada para explicar as variações a longo prazo, mas é um fator relevante na compreensão de variações de

curto prazo. O mesmo pode ser dito do Drive CE.IMP com a ressalva de sua elasticidade, que é uma das mais baixas. A explicação pode estar associada ao suprimento de produtos, visto que a grande maioria é adquirida no exterior. Desta forma, quanto maior a disponibilidade de produtos adquiridos, maior é a possibilidade de faturamento da Carvalho Agroquímicos para o período. Já o Drive CE.EXP foi o de pior desempenho entre todos, demonstrando que de forma global as exportações não tem capacidade explicativa sobre as variações do CE da empresa.

Por fim, os Drivers de Mercado não apresentaram desempenho relevante. O M.ICBR não obteve métricas de destaque, demonstrando que os preços praticados no Brasil para as commodities não tem influência sobre a base de clientes. O M.SOJA aparenta potencial restritivo ao apresentar uma correlação negativa, contudo, sua capacidade de explicação é baixa. Já o M.PRAWM apresenta correlação forte, mas uma capacidade de explicação das variações de média para fraca e a elasticidade baixa. Possivelmente seus resultados são baixos por ser um indicador de referencia de curto prazo e, deste modo, muito volátil para ser captado em uma análise de corte trimestral.

Figura 21- Análise da base de clientes por meio do comparativo das diferenças da média do E(MC) por faixas de correlação dos Drivers Externos com o CLV



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Ao analisarmos a base de clientes por meios dos Drivers Internos (E(MC)) e Externos (P.AP, R.AA, C.T e E.PIBt), podemos observar as discrepâncias em relação à média do E(MC) ao longo das faixas de correlação entre os Drivers Externos e o CLV de cada cliente por período. No exemplo apresentado na Figura 21 o período utilizado foi o 74. Nele pode-se observar que o Driver que apresenta a maior diferença é o E.PIBt na faixa de forte correlação

positiva, destacando que os clientes nesta correlação são os de maior margem para a empresa. O Drive C.T se destaca positivamente nesta mesma faixa de correlação. Já os Drivers P.AP e R.AA apresentam a maior média de E(MC) nas faixas de moderada correlação positiva, mesmo assim as diferenças são baixas comparadas aos outros Drivers. Já as médias mais baixas do E(MC) foram atingidas pelos clientes com correlação moderada negativa com o Drive C.T. O Driver P.AP também apresentou a média mais baixa de E(MC) na mesma faixa de correlação.

Deste modo, o Driver Externo mais adequado para selecionar quais os clientes mais importantes é o Driver C.T, o qual exhibe claramente quais faixas de correlação apresentam as maiores e menores diferenças em relação ao E(MC) médio do período. Logo, a comparação dos clientes é passível por meio de uma única métrica, diminuindo a chance de erro de seleção. O Driver E.PIBt deixa claro quais os clientes mais importantes, por apresentar a maior diferença positiva sobre a média do E(MC), contudo, não apresenta a faixa com a maior diferença negativa de forma clara. Assim, a definição dos clientes menos importantes não fica clara, possibilitando um erro de seleção. Já os Drivers P.AP e R.AA, por não apresentarem as maiores diferenças em relação aos outros Drivers, pois afetam de forma sistêmica todos os clientes, podem ser utilizados como critérios de classificação dos clientes analisados. Contudo, a categorização dos clientes por meio dos Drivers apresenta chances de erro de classificação em todos os quatro.

Tabela 28 - Comparação da média de E(MC) entre as faixas de correlação dos Drivers C.T e E.PIBt no período 74

E.PIBt	C.T							Média
	-1	-0,99 a -0,7	-0,69 a -0,4	-0,39 a 0,39	0,4 a 0,69	0,7 a 0,99	1	
-1	5.182,16							5.182,16
-0,99 a -0,7		<u>890,14</u>	4.092,94	5.304,64				929,70
-0,69 a -0,4		6.299,27	7.129,92	6.873,89	21.178,50			8.162,43
-0,39 a 0,39		2.584,73	3.045,23	10.044,27	8.036,37	<b>22.005,63</b>		8.151,93
0,4 a 0,69			3.931,04	4.287,55	<b>13.529,81</b>	<b>13.556,34</b>		12.342,49
0,7 a 0,99				<b>18.356,80</b>	<b>84.469,36</b>	<b>38.407,42</b>		39.618,73
1							<b>13.508,96</b>	13.508,96
Média	5.182,16	1.011,69	5.691,75	9.711,07	18.332,33	37.043,69	13.508,96	7.053,00

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Portanto, a definição dos clientes mais importantes passa por um cruzamento das correlações dos CLVs dos clientes com os Drivers E.PIBt e C.T, os de melhor resultado, de modo a categoriza-los de forma a diminuir os erros. A Tabela 28 apresenta a média do E(MC) por faixas de correlação entre o cruzamento dos dois Drivers. Neste cruzamento, os clientes

mais relevantes encontram-se nas categorias localizadas no canto inferior direito da tabela e são destacadas em negrito. Percebe-se que a seleção não fica clara, visto que a maior média do E(MC) não se encontra na faixa de maior correlação de ambos os Drivers. Contudo, os clientes menos importantes são de fácil localização, posicionados nas faixas cruzadas de forte correlação negativa em ambos os Drivers. No total, esta faixa, sublinhada na tabela, representa 701 clientes da empresa, sendo que 42 são ativos, totalizando gastos de marketing de R\$ 42.263,44, ou 10,7% dos gastos totais de marketing no período 74. Este valor equivale a R\$ 1.612.087,71 do INDC descontado no período. Deste modo o  $CE_{after\ INDC}$  seria de R\$ 1.921.700,23 (já descontando o somatório dos CLVs dos clientes perdidos), gerando o SHV de R\$ 850.331,77 e um LE de 2,26. Portanto, fica clara a importância na correta seleção de clientes e alocações dos investimentos de marketing podem impactar no SHV.

## 5 CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo aprofundar o modelo teórico dos autores Schulze, Skiera e Wiesel (2012) que relaciona o CE ao SHV por meio da adição de métricas financeiras e de Drivers de Valor ao modelo teórico. Para tanto, uma empresa do setor de agroquímicos foi utilizada como objeto de pesquisa e teve as métricas CLV, por meio do produto entre DET e E(MC), CE e SHV mensuradas. Identificou-se que o CE da empresa, apesar de uma pequena queda na primeira metade do período de análise, esta em ascensão, apresentando um valor de R\$ 7.821.777,41 no período 74. Contudo, a média do  $P(active)$  vem decrescendo ao longo da série temporal, o que indica uma tendência de aumento do abandono de clientes da base da empresa. Desta maneira, o DET médio, uma métrica derivada do comportamento de compra dos clientes, vem decrescendo e, por consequência, influenciando a queda do CLV médio, apesar de a outra variável base do cálculo do CLV, o E(MC), ter apresentado crescimento no mesmo período.

Este fenômeno de elevação do CE em um momento de aumento do abandono de clientes da base da empresa é explicado ao segmentarmos os dados em clientes ativos e inativos. A média do  $P(active)$  dos clientes ativos é quatro vezes maior que a dos clientes inativos. Já o DET médio é dez vezes maior nos clientes ativos do que nos inativos, além de se mostrar estável ao longo da série temporal. Deste modo, mesmo com o DET e o  $P(active)$  médio apresentando queda ao longo do tempo, as mesmas métricas nos clientes ativos mostram-se estáveis para o mesmo período. Já o E(MC) é a variável que explica a ascensão do CE no horizonte de tempo analisado. Ao longo do período, o E(MC) médio apresentou um crescimento de 19% nos clientes ativos, enquanto que nos inativos a elevação foi somente de 5%. Logo, os clientes ativos da empresa não só estão mantendo estável seu número de transações no período, mas, também, estão aumentando a MC de cada transação, elevando o CE e o SHV, conforme apontado por Srivastava, Shervani e Fahey (1999) como resultante do segundo vetor de criação de valor do SHV.

Deste modo, a análise dos dados aponta que a empresa pesquisada vem passando por um processo involuntário de seleção de clientes onde a aquisição dos mesmos tem papel chave, corroborando com os resultados sobre a importância da aquisição de clientes para a elevação do CE encontrados por Schulze, Skiera e Wiesel (2012). Este processo poderia ser melhor explorado se fosse feito de forma ativa, utilizando-se dos Drivers de Valor como parâmetros de seleção. A influência dos Drivers de Valor Internos e Externos sobre o CE era um dos objetivos deste trabalho, buscando identificar quais Drivers possuíam a capacidade de

explicar as alterações da variável dependente. Assim, por meio dos Drivers de Valor, o CE poderia ser projetado, bem como o SHV, elevando a importância estratégica da métrica ao identificar potenciais oscilações futuras do valor de mercado da empresa.

As análises dos Drivers de Valor selecionados junto às bases de dados do histórico de consumo dos clientes retornaram cinco Drivers de destaque: um Interno, CLV.Emc; e quatro Externos, P.AP, R.AA, C.T e E.PIBt. O primeiro drive, relacionado ao E(MC), teve sua explicação apresentada nos parágrafos anteriores ao ser responsável pela elevação do CE. Já os Drivers Externos apresentam diferentes motivos. Os dois primeiros estão relacionados com a quantidade de áreas cultivadas, mas ambos não apresentaram boa capacidade de diferenciar os clientes por meio das médias do E(MC), Drive Interno de maior relevância, por faixas de correlação, pois afetam de forma sistêmica toda a base de clientes da empresa.

Já os dois últimos apresentaram capacidade de diferenciar clientes por meio do E(MC) médio através das suas faixas de correlação. O cruzamento dos dois Drivers destacou que 42 clientes ativos, ou 9,8% dos clientes ativos, podem ser considerados de menor importância, ao apresentarem E(MC) médios baixos, e que eles poderiam resultar em uma economia de 10,7% nos gastos gerais de marketing (MKT.Geral) caso eles fossem “abandonados”. Tal economia acarretaria em uma elevação de 241% no  $CE_{after\ INDC}$  da empresa. Este resultado destaca que a seleção dos clientes de forma ativa pode ocasionar em uma grande melhoria nas métricas das organizações.

Esta constatação é importante, pois, no momento, o  $CE_{after\ INDC}$  e o SHV apresentam uma tendência de queda, inclusive com valores negativos para o SHV. Os resultados apontam que, apesar do crescimento do CE no período, os gastos com MKT.Geral elevaram-se, aumentando o INDC e baixando o  $CE_{after\ INDC}$  e, por consequência, o SHV. Assim, fica claro que no caso analisado a elevação do CE não gerará os resultados esperados se não for acompanhada por uma racionalização dos gastos gerais de marketing.

O LE médio absoluto encontrado neste trabalho se aproxima da média do setor observada no estudo de Schulze, Skiera e Wiesel (2012). Contudo, as oscilações no  $CE_{after\ INDC}$ , NOA e DEBT ao longo do período geraram uma amplitude elevada no LE, com mínima de -0,74 e máxima de 4. Assim, de certo modo, as oscilações do LE refletem a exposição da empresa as oscilações do  $CE_{after\ INDC}$  e, por consequência, aos retornos dos investimentos de marketing realizados. Portanto, implica em uma redução de desempenho do terceiro vetor de criação de valor do SHV apontados por Srivastava, Shervani e Fahey (1999),



demonstrando que neste caso as mudanças no  $CE_{after\ INDC}$  implicam em uma elevação da volatilidade e vulnerabilidade dos fluxos de caixa da empresa.

Portanto, as decisões de investimentos de marketing tem grande importância para a empresa estudada. Este trabalho também analisou a alocação de recursos de marketing por meio de um método heurístico simples. Os resultados dos estudos apontaram que o aumento do número de clientes adquiridos em detrimento dos retidos elevaria o CE, mantendo o mesmo gasto de marketing por clientes. Este resultado é reforçada pela conclusão apontada pelo cruzamento dos Drivers C.T e E.PIBt de que a retenção de clientes com baixos E(MC) acaba por baixar o CE da empresa, pois não trazem o retorno devido aos investimentos de marketing realizados.

Deste modo, este trabalho estudou a relação entre CE e o SHV da Carvalho Agroquímicos, constatando que tanto a utilização de Drivers de Valor como métodos de classificação dos clientes, quanto à maximização da alocação dos recursos de marketing, podem contribuir para o objetivo de ampliar o SHV. Neste caso, os resultados ainda corroboram com os estudos que afirmar a importância da aquisição de clientes para a maximização do CE. Os resultados também aprofundam os métodos de gerenciamento da base de clientes ao incluir os Drivers de Valor como parâmetros de segmentação, possibilitando novas abordagens e controles das ações de marketing realizadas. Além disto, tal resultado corrobora com os esforços dos pesquisadores em comprovar que as ações de marketing podem elevar o Valor de Mercado da empresa, ressaltando a importância da área no campo da estratégia organizacional.

## 5.1 LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS

Este estudo possui limitações que podem ser aproveitadas como base para futuras pesquisas. Inicialmente, o período de análise é curto, abrangendo somente nove trimestres. Um pequeno espaço de tempo de análise acabar por dar um peso elevado a cada período observado, podendo influenciar erroneamente as relações entre as diferentes variáveis por se mostrar suscetível a acontecimentos pontuais do período. Uma expansão do período de análise pode trazer maior estabilidade nas relações analisadas e apontar novos indícios. A utilização do modelo estático de mensuração do CE é outro limitante. A pesquisa de Schulze, Skiera e Wiesel (2012) foi realizada por meio do modelo dinâmico, o que limita as comparações por gerar valores absolutos maiores. A utilização do modelo de Gupta, Lehmann e Stuart (2004)

para mensurar o CE dinâmico ira nivelar as pesquisas em termos de método e permitir conclusões mais adequadas quanto à comparação de valores.

Acrescenta-se a como futura abordagem de pesquisa a utilização de uma base de dados agrupada por dias em vez de meses, de modo a explorar a capacidade do modelo Pareto/NBD na sua totalidade. O uso dos dados de  $t_x$  arredondados para zero casa decimal após a vírgula impossibilita determinar com precisão o período da última transação do cliente, afetando o desempenho do modelo. Assim, modificações nas equações do modelo Pareto/NBD são necessárias, de modo a viabilizar a calibragem de uma base de dados com amplitudes tão elevadas e que acabam por gerar valores infinitos na Equação 16, oriundos de razões com bases de valor elevado. Outra possibilidade seria a derivação de todas as equações do modelo de modo a trabalharem sem informações intervalares de  $t_x$ , ampliando os resultados apresentados por FADER e HARDIE (2010).

Outros pontos possíveis de melhoria estão relacionados aos Drivers de Valor. Primeiro, a utilização de Drivers oriundos somente da política econômica pode limitar os resultados ao utilizar-se um leque restrito de variáveis. Novos estudos devem explorar outras variáveis como Drivers Externos de Valor de modo a diminuir possibilidade de um viés na pesquisa. O aprofundamento da análise estatística da relação dos Drivers de Valor com o CE é um ponto passível de melhoria. Este trabalho se ateve a estatísticas básicas de mensuração da relação e muitos outros testes de diagnóstico de coeficientes, resíduos e estabilidade das séries podem ser realizados. Com resultados mais robustos, é possível determinar as variáveis de maior influência sobre o comportamento de compra dos clientes e utilizá-las para projeções das métricas das métricas de forma segura. Também será possível identificar variáveis que devem ser controladas ao longo das mensurações, de modo a não interferir nos dados, conforme apontado por FADER e HARDIE (2007). Outro ponto que pode ser trabalhado em relação aos Drivers de Valor é oriundo da constatação de que o cruzamento dos Drivers C.T e E.PIBt apresentado na Tabela 28 não apontou que os clientes que possuem maior correlação com estes Drivers possuem a maior média de E(MC). Aprofundar esta questão pode gerar novas abordagens de segmentação de clientes que apontem claramente quais os clientes mais valiosos para a empresa em determinados contextos. O Drive E(MC) também pode ser melhor trabalhado, explorando a possibilidade de utilizar as variáveis de custo que o compõem como Drivers Internos.

Por fim, a exploração do LE em comparação com o Valor de Mercado das empresas ao longo do tempo pode ser explorada. O LE mensura os impactos que as alterações do CE causam no SHV, uma métrica de mensuração do Valor de Mercado. Empresas com um LE

muito elevado acabam por apresentar oscilações elevadas do SHV entre períodos de mensuração em decorrência de pequenas alterações no CE. Assim, elas possuem um risco não mensurado em decorrência da sua estrutura de composição do SHV. Uma análise longitudinal destas variáveis pode aumentar a compreensão da relação de SHV e Valor de Mercado e quanto às alterações nas variáveis de cálculo do SHV impactam realmente na relação.

## BIBLIOGRAFIA

BELL, D. et al. Seven Barriers to Customer Equity Management. **Journal of Service Research**, v. 5, n. 1, p. 77–85, 1 ago. 2002.

BERGER, P. D. et al. From Customer Lifetime Value to Shareholder Value: Theory, Empirical Evidence, and Issues for Future Research. **Journal of Service Research**, v. 9, n. 2, p. 156–167, 1 nov. 2006.

BERGER, P. D.; NASR, N. I. Customer lifetime value: Marketing models and applications. **Journal of Interactive Marketing**, v. 12, n. 1, p. 17–30, jan. 1998.

BLATTBERG, R. C.; DEIGHTON, J. Manage Marketing by the Customer Equity Test. **Harvard Business Review**, v. 74, n. 4, p. 136–144, 1996.

BLATTBERG, R. C.; GETZ, G.; THOMAS, J. S. **Customer Equity: Building and Managing Relationships As Valuable Assets**. [s.l.] Harvard Business Review Press, 2001.

BOLTON, R. N.; LEMON, K. N.; VERHOEF, P. C. The Theoretical Underpinnings of Customer Asset Management: A Framework and Propositions for Future Research. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 32, n. 3, p. 271–292, 1 jul. 2004.

BOWMAN, D.; NARAYANDAS, D. Linking Customer Management Effort to Customer Profitability in Business Markets. **Journal of Marketing Research**, v. 41, n. 4, p. 433–447, 2004.

COLLINGS, D.; BAXTER, N. Valuing customers. **BT Technology Journal**, v. 23, n. 3, p. 24–29, jun. 2005.

COLOMBO, R.; JIANG, W. A stochastic RFM model. **Journal of Interactive Marketing**, v. 13, n. 3, p. 2–12, 1999.

DAMODARAN, A. **Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance, 2nd Edition**. [s.l.] Wiley Finance, 2006. p. 1–852

DRÈZE, X.; BONFRER, A. An empirical investigation of the impact of communication timing on customer equity. **Journal of Interactive Marketing**, v. 22, n. 1, p. 36–50, 2005.

DRIOUCHI, T.; BENNETT, D. J. Real Options in Management and Organizational Strategy: A Review of Decision-making and Performance Implications. **International Journal of Management Reviews**, v. 14, n. 1, p. 39–62, 12 mar. 2012.

FADER, P. S. **Implementing the BG / BB Model for Customer-Base Analysis in Excel**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://brecehardie.com/notes/10/>>.

FADER, P. S. The Gamma-Gamma Model of Monetary Value. p. 1–9, 2013a.

FADER, P. S. **Overcoming the BG / NBD Model ' s # NUM ! Error Problem**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://brucehardie.com/notes/027/>>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **A Note on Deriving the Pareto / NBD Model and Related Expressions.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.brucehardie.com](http://www.brucehardie.com)>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **Deriving an Expression for  $P(X(t) = x)$  Under the Pareto / NBD Model.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.brucehardie.com](http://www.brucehardie.com)>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **Incorporating Time-Invariant Covariates into the Pareto / NBD and BG / NBD Models.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://brucehardie.com/notes/019/>>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **Computing  $P(\text{alive})$  Using the BG / NBD Model.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://brucehardie.com/notes/021/>>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **Implementing the Pareto / NBD Model Given Interval-Censored Data.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://brucehardie.com/notes/011/>>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **Reconciling and Clarifying CLV Formulas Understanding the Different Formulas, 2012.** Disponível em: <<http://brucehardie.com/notes/024/>>

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. **Computing  $P(X(t, t + s) = x)$  Under the BG / NBD Model.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://brucehardie.com/notes/029/>>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; JERATH, K. Estimating CLV using aggregated data: The Tuscan Lifestyles case revisited. **Journal of Interactive Marketing**, v. 21, n. 3, p. 55–71, jan. 2007.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; LEE, K. L. **A Note on Implementing the Pareto / NBD Model in MATLAB.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.brucehardie.com](http://www.brucehardie.com)>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; LEE, K. L. **Implementing the BG / NBD Model for Customer Base Analysis in Excel.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.brucehardie.com](http://www.brucehardie.com)>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; LEE, K. L. “Counting Your Customers” the Easy Way: An Alternative to the Pareto/NBD Model. **Marketing Science**, v. 24, n. 2, p. 275–284, maio 2005c.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; LEE, K. L. RFM and CLV: Using Iso-Value Curves for Customer Base Analysis. **Journal of Marketing Research**, v. 42, n. 4, p. 415–430, nov. 2005d.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; LEE, K. L. **Creating a Fit Histogram for the BG/NBD Model.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.brucehardie.com](http://www.brucehardie.com)>.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; SHANG, J. Customer-Base Analysis in a Discrete-Time Noncontractual Setting. **Marketing Science**, v. 29, n. 6, p. 1086–1108, 11 ago. 2010a.

FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S.; SHANG, J. Customer-Base Analysis in a Discrete-Time Noncontractual Setting. **Marketing Science**, v. 29, n. 6, p. 1086–1108, nov. 2010b.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 10 ed. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. p. 745

GUPTA, S. et al. Modeling Customer Lifetime Value. **Journal of Service Research**, v. 9, n. 2, p. 139–155, 1 nov. 2006a.

GUPTA, S. et al. Modeling Customer Lifetime Value. **Journal of Service Research**, v. 9, n. 2, p. 139–155, 1 nov. 2006b.

GUPTA, S.; LEHMANN, D. R. Customer Lifetime Value and Firm Valuation. **Journal of Relationship Marketing**, v. 5, p. 87–110, 2006.

GUPTA, S.; LEHMANN, D.; STUART, J. A. Valuing customers. **Journal of post anesthesia nursing**, v. 7, n. 3, p. 7–18, jun. 2004.

GUPTA, S.; ZEITHAML, V. A. Customer Metrics and Their Impact on Financial Performance. **Marketing Science**, v. 25, n. 6, p. 718–739, 1 nov. 2006.

HOGAN, J. E. et al. Linking Customer Assets to Financial Performance. **Journal of Service Research**, v. 5, n. 1, p. 26–38, 1 ago. 2002.

HUNTLEY, J. **KummerU**, 2011a. Disponível em:  
<[www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/35008-generation-of-random-variates/content/KummerU.m](http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/35008-generation-of-random-variates/content/KummerU.m)>

HUNTLEY, J. **KummerU**, 2011b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO TRIBUTARIO et al. **Evolução da Carga Tributária Brasileira e Previsão para 2013**. Curitiba: [s.n.]. Disponível em:  
<[www.ibpt.org.br/noticia/1443/Carga-tributaria-brasileira-e-quase-o-dobro-da-media-dos-BRICS](http://www.ibpt.org.br/noticia/1443/Carga-tributaria-brasileira-e-quase-o-dobro-da-media-dos-BRICS)>.

JAIN, D.; SINGH, S. S. Customer lifetime value research in marketing: A review and future directions. **Journal of Interactive Marketing**, v. 16, n. 2, p. 34–46, jan. 2002.

JERATH, K.; FADER, P. S.; HARDIE, B. G. S. New Perspectives on Customer “Death” Using a Generalization of the Pareto/NBD Model. **Marketing Science**, v. 30, n. 5, p. 866–880, set. 2011.

KEISERMAN, B. **O customer equity na indústria de telefonia celular: uma replicação do modelo de Rust et al. (2004) no contexto brasileiro**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

KIM, N.; MAHAJAN, V.; SRIVASTAVA, R. K. Determining the Going Market Value of a Business in an Emerging Information Technology Industry : The Case of the Cellular Communications Industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 49, n. 3, p. 257–279, 1995.

KUMAR, V. **Managing customers for profit: Strategies to increase profits and build loyalty**. [s.l.] Prentice Hall Professional, 2008.

KUMAR, V.; GEORGE, M. Measuring and maximizing customer equity: a critical analysis. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 35, n. 2, p. 157–171, 5 maio 2007.

KUMAR, V.; RAMANI, G.; BOHLING, T. Customer lifetime value approaches and best practice applications. **Journal of Interactive Marketing**, v. 18, n. 3, p. 60–72, jan. 2004.

KUMAR, V.; SHAH, D. Expanding the Role of Marketing: From Customer Equity to Market Capitalization. **Journal of Marketing**, v. 73, n. November, p. 119–136, 2009.

KUMAR, VI.; LEMON, K. N.; PARASURAMAN, A. Managing Customers for Value An Overview and Research Agenda. **Journal of Service Research**, v. 9, n. 2, p. 87–94, 2006.

LIBAI, B.; MULLER, E.; PERES, R. The Diffusion of Services. **Journal of Marketing Research**, v. 46, n. 2, p. 163–175, abr. 2009.

LIBAI, B.; NARAYANDAS, D.; HUMBY, C. Toward an Individual Customer Profitability Model: A Segment-Based Approach. **Journal of Service Research**, v. 5, n. 1, p. 69–76, 1 ago. 2002.

LIMA, A. F. DE. **O Customer Equity e a Capitalização de Mercado no Setor Financeiro**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012a.

LIMA, M. P. DE. **A Relação entre Customer Equity e Capitalização de Mercado no Setor de Telecomunicação Brasileiro**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012b.

LITTLE, J. D. Models and managers: The concept of a decision calculus. **Management Science**, v. 16, n. 8, 1970.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2007/2008**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2008/2009**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2009/2010**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2010/2011**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2011/2012**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2012/2013**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/pap>>. Acesso em: 6 ago. 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015**.  
Brasília: [s.n.]. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>.

PFEIFER, P. E.; HASKINS, M. E.; CONROY, R. M. Customer lifetime value, customer profitability, and the treatment of acquisition spending. **Journal of Managerial Issues**, v. 26, 2004.

RIBEIRO, R. O. DE A.; SANT'ANNA, A. P. Aplicação do Modelo BG/BB na Previsão do Tempo Residual de Relacionamento Clientes. **A Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável**, v. 39, p. 78–89, 2007.

RUST, R. T.; LEMON, K. N.; ZEITHAML, V. A. Return on Marketing : Using Customer Equity to Focus Marketing Strategy. **Journal of Marketing**, v. 68, n. January, p. 109–127, 2004.

RUST, R. T.; ZEITHAML, V.; LEMON, K. N. **O Valor do Cliente: o modelo que está reformulando a estratégia corporativa**. [s.l.] Bookman, 2001.

SANTOS, F. R. DOS. **O Valor das Torcidas de Futebol: O Customer Equity dos clubes a partir dos resultados de bilheteria no campeonato brasileiro**. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2008.

SCHMITTLEIN, D. C.; MORRISON, D. G.; COLOMBO, R. Counting your customers: Who are they and what they do next? **Management Science**, v. 33, n. 1, p. 1–23, 1987.

SCHMITTLEIN, D. C.; PETERSON, R. A. Customer base analysis: An industrial purchase process application. **Marketing Science**, v. 13, n. 1, p. 41–67, 1994.

SCHULZE, C.; SKIERA, B.; WIESEL, T. Linking Customer and Financial Metrics to Shareholder Value : The Leverage Effect in Customer- Based Valuation. **Journal of Marketing**, v. 76, n. March, p. 17–32, 2012.

SHAH, D. et al. The Path to Customer Centricity. **Journal of Service Research**, v. 9, n. 2, p. 113–124, 1 nov. 2006.

SILVEIRA, C. S. **O encontro do valor do cliente com a bolsa de valores**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

SILVEIRA, C. S.; OLIVEIRA, M. O. R. DE; LUCE, F. B. Customer equity and market value: Two methods, same results? **Journal of Business Research**, v. 65, n. 12, p. 1752–1758, dez. 2012.

SRINIVASAN, S.; HANSSSENS, D. M. Marketing and Firm Value: Metrics, Methods, Finds, and Future Directions. **Journal of Marketing Research**, v. 46, n. 3, p. 293–312, 2008.

SRIVASTAVA, R. K.; SHERVANI, T. A.; FAHEY, L. Marketing, Business Processes, and Shareholder Value: An Organizationally Embedded View of Marketing Activities and the Discipline of Marketing. **Journal of Marketing**, v. 63, p. 168–179, 1999.



SUBLABAN, C. S. Y.; ARANHA, F. Estimating cellphone providers' customer equity. **Journal of Business Research**, v. 62, n. 9, p. 891–898, set. 2009.

TEIXEIRA, L. A. A. et al. Análise de Modelos de Valor de Cliente por toda a Vida e Influências na Rentabilidade Organizacional. **FACES Rev. Adm.**, v. 6, n. 1, p. 38–50, 2007.

VELASCO, L. O. M. DE; CAPANEMA, L. X. DE L. O setor de Agroquímicos. **BNDES Setorial**, p. 69–96, set. 2006.

VILLANUEVA, J.; HANSSENS, D. M. **Customer Equity: Measurement, Management and Research Opportunities**. [s.l.] Now Publishers Inc, 2007. v. 1p. 1–95

WELCH, I. **The Consensus Estimate For The Equity Premium by Academic Financial Economists in December 2007**, 2008. Disponível em:  
<[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1084918](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1084918)>

WIESEL, T.; SKIERA, B. Customer Equity : An Integral Part of Financial Reporting. v. 72, n. March, p. 1–14, 2008.

**ANEXO A - TABELA DOS DADOS DOS DRIVERS EXTERNOS**

Período	E.PIBa	E.PIBt	M.IC-Br	M.PRAWM	M.Soja	CE.Dolar	CE.Exp	CE.Imp	C.T	R.AA	P.AP
2007.01T	153,97	136,75	97,7261	117,4405	266,1168	2,0374	13.802,62	9.281,40	64.770,73	2.276.245	46.212,6
2007.02T	152,16	138,94	96,1584	116,3609	276,4652	2,0238	12.570,62	9.542,35	65.929,79	2.276.245	46.212,6
2007.03T	164,49	140,39	99,8518	108,7950	323,8482	1,9753	12.862,11	9.878,44	67.160,34	2.276.245	46.212,6
2007.04T	164,88	142,84	97,5943	113,9402	407,7003	1,7584	14.552,30	11.424,56	70.477,64	2.276.245	47.411,2
2008.01T	162,87	145,32	105,4912	116,6850	483,3930	1,6823	15.791,77	13.287,95	73.645,53	4.762.903	47.411,2
2008.02T	168,04	148,06	111,8504	117,0382	493,4840	1,6886	16.558,66	15.029,43	78.459,73	4.762.903	47.411,2
2008.03T	173,7	150,36	111,1276	118,1068	482,9899	1,7126	17.920,85	15.566,60	80.412,29	4.762.903	47.411,2
2008.04T	169,05	144,09	113,1776	369,4778	343,6011	2,2431	15.505,81	13.586,88	83.121,05	4.762.903	47.674,4
2009.01T	162,7	141,7	108,6415	863,2511	345,9761	2,2492	12.509,52	10.361,59	85.504,61	4.775.272	47.674,4
2009.02T	161,88	144,43	111,5655	844,6107	404,1476	2,1073	12.399,94	9.557,77	86.694,03	4.775.272	47.674,4
2009.03T	160,91	148,11	105,6713	671,5804	378,0752	1,9110	12.555,51	10.494,79	89.534,47	4.775.272	47.674,4
2009.04T	168,75	151,73	102,6586	107,4959	384,2357	1,7159	13.608,65	12.218,10	90.252,78	4.775.272	47.415,7
2010.01T	174,11	154,7	105,0627	115,0981	352,8788	1,7671	15.533,69	13.969,54	91.654,81	4.787.641	47.415,7
2010.02T	176,14	157,03	101,4915	120,6887	344,8428	1,8122	15.896,16	14.519,84	91.412,26	4.787.641	47.415,7
2010.03T	169,2	158,57	109,8451	123,0005	369,1226	1,7806	16.926,90	15.738,40	94.116,47	4.787.641	47.415,7
2010.04T	174,47	159,89	128,0761	142,2640	476,1692	1,6738	18.761,09	16.295,04	96.408,99	4.787.641	49.872,6
2011.01T	179,65	161,16	145,9575	161,4129	513,8171	1,6539	20.190,88	17.433,49	99.784,53	5.582.137	49.872,6
2011.02T	174,75	162,07	141,9474	161,6651	491,4196	1,6088	21.281,39	19.064,42	104.175,50	5.582.137	49.872,6
2011.03T	179,52	162,1	138,3051	153,6890	479,9677	1,6502	22.037,63	19.373,04	107.581,60	5.582.137	49.872,6
2011.04T	192,05	162,08	136,0609	137,2758	449,0225	1,7754	21.598,39	19.525,61	111.610,27	5.582.137	50.885,2
2012.01T	165,6	162,52	131,4612	134,9952	475,1611	1,7726	21.586,30	18.996,39	116.255,57	5.243.272	50.885,2
2012.02T	175,46	162,78	142,0246	133,8489	516,0624	1,9770	19.683,13	18.914,20	119.927,83	5.243.272	50.885,2
2012.03T	185,85	163,74	152,5234	132,8582	590,6770	2,0312	19.704,69	17.471,33	123.779,97	5.243.272	50.885,2
2012.04T	181,73	165,01	145,2925	134,6053	565,9776	2,0302	20.148,72	19.190,78	133.115,03	5.243.272	53.565,8
2013.01T	187,59	165,64	138,9117	132,3955	544,4167	2,0125	19.929,87	20.099,47	140.260,83	9.603.429	53.565,8
2013.02T	194,18	168,32	145,6765	134,1027	532,0875	2,0881	20.135,35	20.087,38	150.818,97	9.603.429	53.565,8
2013.03T	187,33	167,82	150,9421	136,2067	493,8394	2,2768	19.759,71	19.883,32	163.369,83	9.603.429	53.565,8
2013.04T	186,44	168,56	143,6696	142,4715	498,8062	2,2476	20.917,08	19.927,22	172.537,77	9.603.429	56.398,6
2014.01T	193,07	168,84	156,7990	139,8899	509,5363	2,3858	19.495,44	19.918,05	186.316,20	10012822	56.398,6

**ANEXO B - TABELA DOS DADOS DOS DRIVERS INTERNOS**

Período	CLV.DET	CLV.Emc	CLV.Pactive	MKT.Geral	MKT.Aq	MKT.Ret	MKT.Total	MKT.Ativ	MKT.Aqn	MKT.Retn	MKT.Pern
2012.01T	1,91	3.241,60	0,55	94.330,40	22.959,87	70.115,91	187.406,19	440	34	406	
2012.02T	1,54	3.182,39	0,48	95.374,25	10.973,73	29.557,56	135.905,54	347	21	326	114
2012.03T	1,51	3.239,79	0,47	121.651,21	1.258,28	39.048,15	161.957,65	345	35	310	37
2012.04T	1,43	3.097,11	0,45	105.329,66	1.390,01	19.710,35	126.430,02	343	44	299	46
2013.01T	1,49	3.181,75	0,46	98.722,38	10.514,78	31.607,94	140.845,10	386	49	337	6
2013.02T	1,46	3.320,80	0,45	87.548,80	17.117,60	45.948,66	150.615,06	408	49	359	27
2013.03T	1,42	3.571,13	0,44	122.908,23	38.495,48	94.932,31	256.336,01	435	43	392	16
2013.04T	1,43	3.605,70	0,43	165.264,71	67.358,68	64.189,38	296.812,76	434	50	384	51
2014.01T	1,33	3.557,11	0,42	193.076,89	15.021,44	187.062,51	395.160,84	427	37	390	44

### ANEXO C - SCRIPT DO DET NO MATLAB

```

global plx tx T
r = params(1); alpha = params(2);
s = params(3); beta = params(4);
d=0.0231447953232733;
maxab = max(alpha,beta);
absab = abs(alpha-beta);
tol=1e-8;
um=ones(size(plx));
param2 = s+um;
if alpha < beta
    param2 = r+plx;
end
part1 =
((alpha^r).*(beta^s)/gamma(r))*gamma(r+plx)./((maxab+T).^(r+s+plx));
p_1=(maxab+T);
p_2=(alpha+T);
p_3=(beta+T);
p_4=(p_1./p_2);
p_5=(p_1./p_3);
part2 = ((p_4.^(r+plx)).*(p_5.^(s)));
if absab == 0
    pf1=(maxab+T)./(maxab+tx);
    F1=(pf1).^(r+s+plx);
    F2=1;
else
    pf2=(maxab+T)./(maxab+tx);

F1=hypergeom(r+s+plx,param2,r+s+plx+1,absab./(maxab+tx)).*((pf2).^(r+s+plx)
);
    F2=hypergeom(r+s+plx,param2,r+s+plx+1,absab./(maxab+T);
end
det1=(alpha.^r).*(beta.^s).*(d.^(s-1)).*gamma(r+plx+1);
det2=KummerU(s,s,(d.*(beta+T)))11;
det3=((alpha+T).^(r+plx+1)).*gamma(r);
part3=s./(r+s+plx);
part4=(F1-F2);
part5=(part3.*part4);
part6=(part2+part5);
part7=(part1.*part6);
det4=-log(part7);

det=(det1.*det2)./(det3.*det4);

```

---

<sup>11</sup> (HUNTLEY, 2011b)





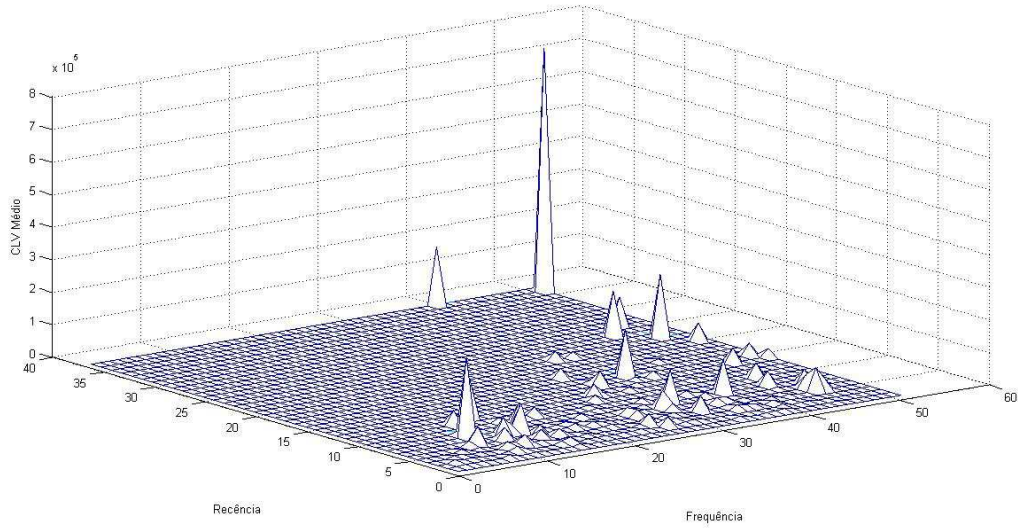




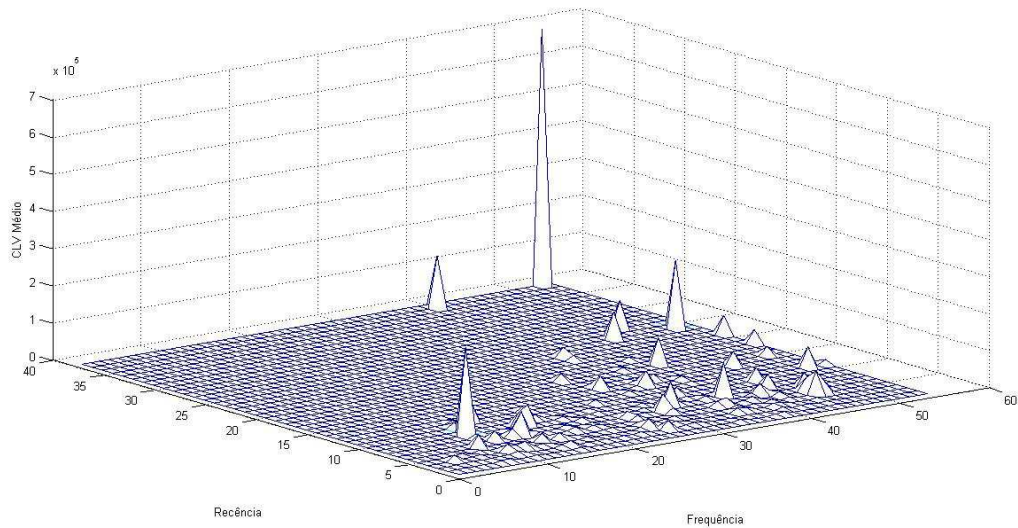


## ANEXO E – CLV MÉDIO POR RECÊNCIA E FREQUÊNCIA POR PERÍODO ANALISADO

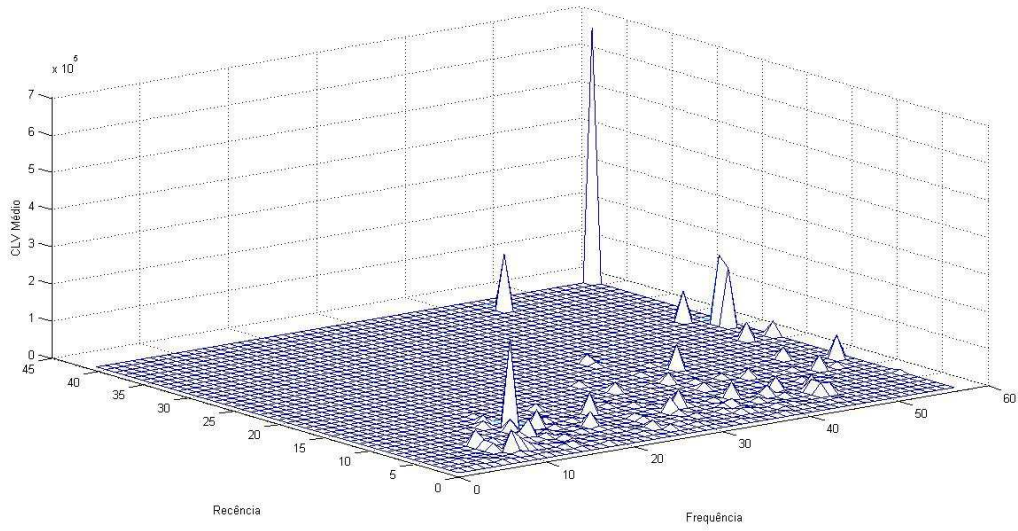
### Média do CLV por Frequência e Recência no período 50



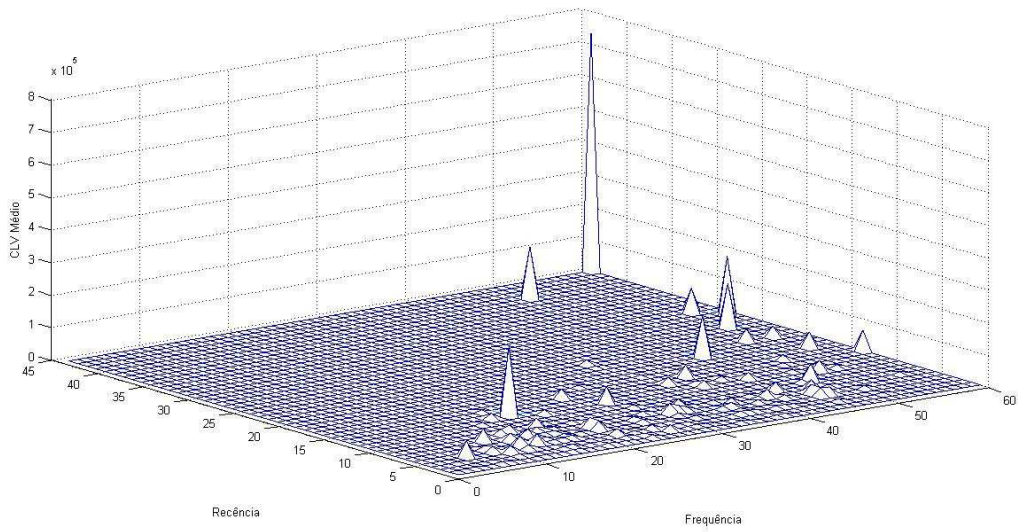
### Média do CLV por Frequência e Recência no período 53



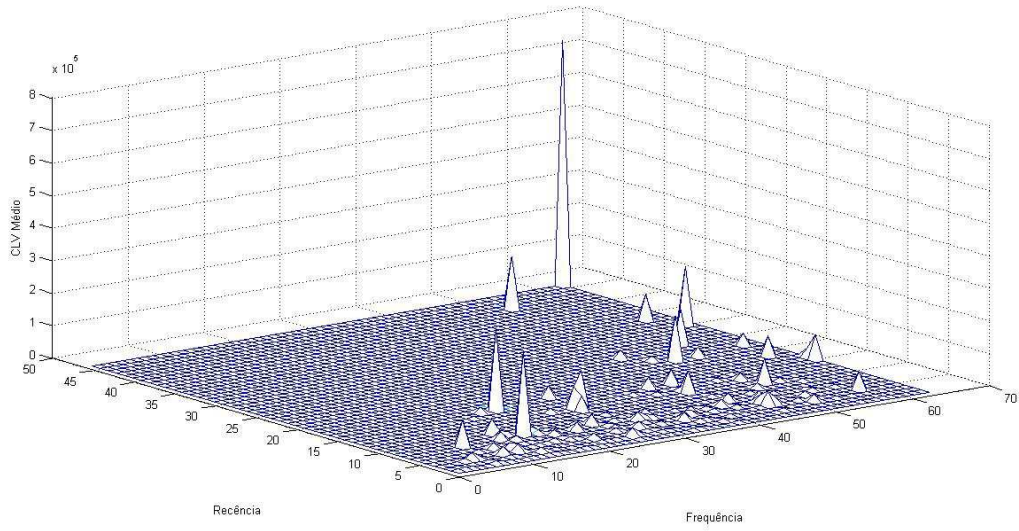
**Média do CLV por Frequência e Recência no período 56**



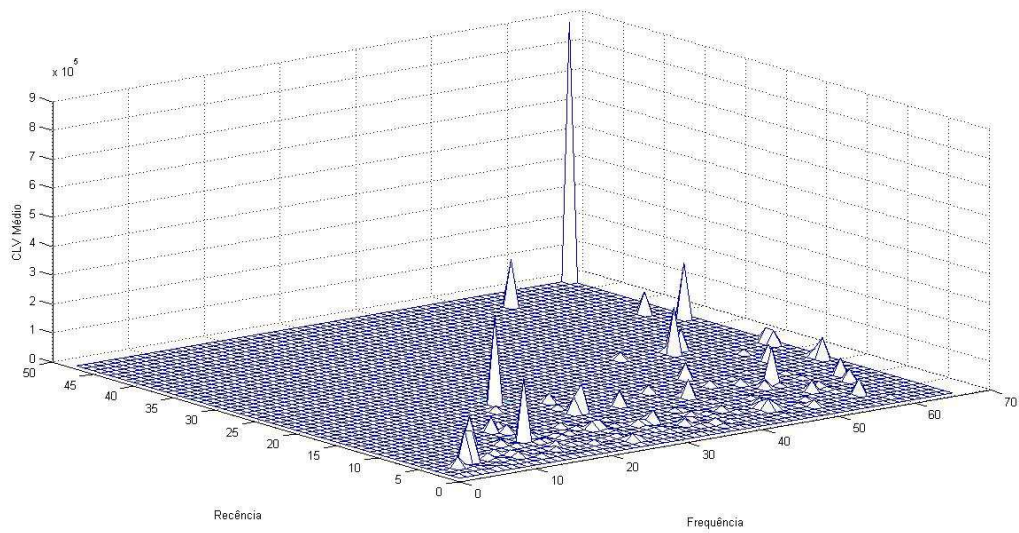
**Média do CLV por Frequência e Recência no período 59**



### Média do CLV por Frequência e Recência no período 62

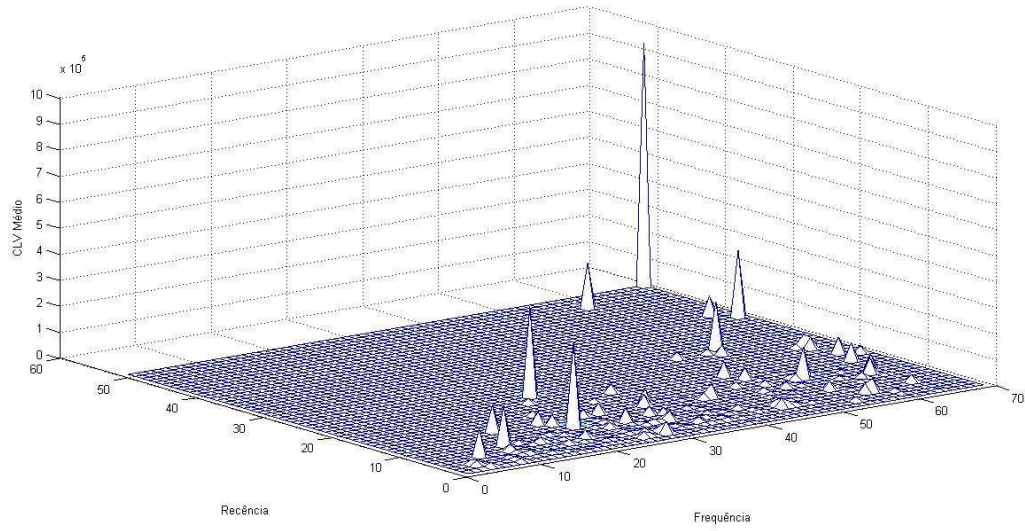


### Média do CLV por Frequência e Recência no período 65

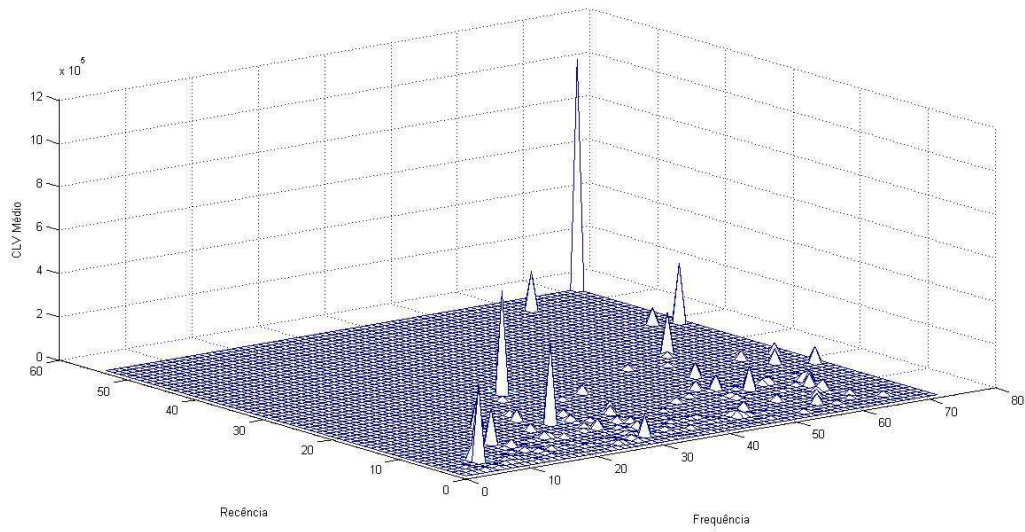




### Média do CLV por Frequência e Recência no período 68



### Média do CLV por Frequência e Recência no período 71



**Média do CLV por Frequência e Recência no período 74**

