

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**AVALIAÇÃO DE RISCO EM MODELOS DE CONTRATO DE
SUPRIMENTO NA CADEIA DA UVA NO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

GUILHERME SALAZAR CERQUEIRA

Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho, Doutor

RECIFE, JUNHO / 2013

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

C416a Cerqueira, Guilherme Salazar.

Avaliação de risco em modelos de contrato de suprimento na cadeia da uva no Vale do São Francisco / Guilherme Salazar Cerqueira. - Recife: O Autor, 2013.

ix, 69 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Adiel Teixeira de Almeida Filho.

Dissertação (Mestrado) ã Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2013.

Inclui Referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Modelagem de contratos de suprimentos. 3. Avaliação de risco na cadeia produtiva. 4. Cadeia da uva no Vale do São Francisco. I. Almeida Filho, Adiel Teixeira de. (Orientador). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.)

BCTG/2013-217



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE**

GUILHERME SALAZAR CERQUEIRA

**“AVALIAÇÃO DE RISCO EM MODELOS DE CONTRATO DE SUPRIMENTO NA
CADEIA DA UVA NO VALE DO SÃO FRANCISCO”.**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro(a), considera o candidato **GUILHERME SALAZAR CERQUEIRA** **APROVADO.**

Recife, 18 de julho de 2013.

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA FILHO, Doutor (UFPE)

Profª. DANIELLE COSTA MORAIS, Doutor (UFPE)

Prof. JOSÉ GILSON DE ALMEIDA TEIXEIRA FILHO, Doutor (UPE)

AUM

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral caracterizar os fluxos comerciais dentro de um canal de distribuição de uvas no Vale do São Francisco. Além de estudar possibilidades de contratos para parceiras entre os elos desta cadeia, trazendo garantias de ganho global do canal de distribuição e individual para cada elo participante do contrato.

Para a realização deste trabalho foram levantadas informações junto aos produtores de uva do Vale do São Francisco-PE, tornando possível caracterizar os fluxos comerciais existentes no canal. Uma base de dados foi formada a partir dos dados coletados com os atacadistas da CEASA-PE referente ao comércio da uva Itália proveniente do Vale do São Francisco, tornando possível montar cenários e avaliar os resultados através da aplicação de Simulação Monte Carlo. Devido à falta de coordenação entre os membros do canal e a capilaridade encontrada no elo produtor-atacadista do Vale do São Francisco, existem limitações na disponibilidade de dados, portanto, em função dessas limitações encontradas nos dados, através da simulação foram estudadas quatro propostas de contratos considerando variações de parâmetros propostos, tornando possível comparar a lucratividade e explicitar algumas vantagens de se ter parcerias comerciais regidas por contratos para o canal de distribuição estudado.

Palavras Chave: Modelagem de Contratos de Suprimento, Avaliação de Risco na Cadeia Produtiva, Cadeia da Uva no Vale do São Francisco.

ABSTRACT

This study has as main objective determine the comercial flows inside the São Francisco valley's grape marketing channel. Besides study how contracts alternatives to partnership between this marketing channel's links. Improving the global lucrativity of the channel and it's members.

Information were raised with the São Francisco valley's grape producers, making possible feature the existing flows. Also a database was formed from the information collected with the CEASA-PE's grape wholesales. Allowing construct cenarios and evaluate the results from a Monte Carlo's simulation. Due to the lack of coordination inside the channel and the capilarity founded in the link producer-wholesaler some limitations exists in the formation of the database. Then, given those data restraints four contract proposals were made, making some variations in the contract's parameters, allowing to compare the lucrativity and clarify some advantages of having comercial parterships created and ruled by contracts inside a marketing channel.

Key words: Contract modeling in supplying, Risk analisys inside a productive flow, São Francisco' valley grape channels.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	15
1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 METODOLOGIA.....	16
1.3.1 Classificação	17
1.3.2 Métodos	17
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
2 BASE CONCEITUAL.....	19
2.1 CADEIA DE SUPRIMENTO.....	19
2.2 AVALIAÇÃO DE RISCO NA CADEIA DE SUPRIMENTO	22
2.3 CADEIA DA UVA NO VALE DO SÃO FRANCISCO	26
2.3.1 O Fluxograma da cadeia de suprimentos da uva no Vale do São Francisco.....	27
2.4 MÉTODOS MONTE CARLO.....	30
2.4.1 Pseudoaleatoriedade	31
2.5 CONTRATO COMO UMA FERRAMENTA DE NEGOCIAÇÃO.	32
2.6 MODELOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEBRA DE ESTOQUE	32
2.6.1 O Efeito Chicote.....	33
2.7 MODELOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE CONTRATOS DE PARCERIA NA CADEIA DE SUPRIMENTO	35
2.8 CATEGORIZAÇÃO DOS TIPOS DE CONTRATOS EM CADEIA DE SUPRIMENTOS.	36
2.9 ALGUNS MODELOS UTILIZADOS PARA CONTRATOS:.....	38
2.9.1 O modelo do Jornaleiro	38
2.10 FRAMEWORKS PARA CONTRATOS DE PARCERIA NA CADEIA DE SUPRIMENTO	40
2.11 AVALIAÇÃO DE RISCOS DE CADEIAS DE SUPRIMENTO NO AGRIBUSINESS.....	41
2.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	42
3 CONTEXTO DA CADEIA DA UVA NO VALE DO SÃO FRANCISCO	43
3.1 PRODUÇÃO, EM TONELADAS:	44
3.2 ÁREA COLHIDA:	45
3.3 PRODUTIVIDADE:	46
3.4 DEMANDA:	47
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	48
4 MODELO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DE RISCO NO VALE DO SÃO FRANCISCO	49
4.1 SIMULAÇÕES:	51

4.2	ANALISE DAS MODALIDADES DE CONTRATO	54
4.2.1	<i>Aspectos em comum entre as modalidades</i>	54
4.2.2	<i>Modalidade de contrato 1</i>	55
4.2.3	<i>Modalidade de contrato 2</i>	56
4.2.4	<i>Modalidade de contrato 3</i>	56
4.2.5	<i>Modalidade de contrato 4</i>	57
4.2.6	<i>Comparativo entre os casos</i>	58
4.2.7	<i>Modalidade de contrato 1</i>	61
4.2.8	<i>Modalidade de contrato 2</i>	61
4.2.9	<i>Modalidade de contrato 3 (L 1º quartil)</i>	63
4.2.10	<i>Modalidade de contrato 4 (L 2º quartil)</i>	63
4.3	ANALISE DA ISOPREFERÊNCIA DO ATACADISTA	63
4.4	ANALISE DE SENSIBILIDADE PARA BAIXA DE PREÇOS AO VOLUME CONTRATADO.....	64
4.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	66
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	68
5.1	CONCLUSÕES	68
5.2	LIMITAÇÕES	70
5.3	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Framework para tipologia de riscos em cadeia de suprimentos, por Rao et AL. (2009)	26
Figura 2.2: Modelo da Cadeia de Suprimentos de uva do Vale do São Francisco de elaboração dos autores.	28
Figura 2.3: Adaptada de Govidan (2012), divisão dos tipos de contratos em cadeias de suprimentos.	37
Figura 3.1: Toneladas colhidas por ano.....	44
Figura 3.2: Toneladas colhidas por ano.....	45
Figura 3.3: Aproximação por regressão linear da área plantada anualmente.....	46
Figura 3.4: Produtividade por hectare anual.....	47
Figura 4.1: Integração dos preços de vendas ao longo dos últimos 5 anos.	51
Figura 4.2: Integração do volume de vendas ao longo dos últimos 5 anos.	52
Figura 4.3: Integração do faturamento com as vendas ao longo dos últimos 5 anos.	52
Figura 4.4: Fluxograma das principais modificações feitas em cada modalidade	58
Figura 4.5: Probabilidade de lucro acima do valor "real" simulado X Política de precificação do excedente	60
Figura 4.6: Região de indiferença entre a situação atual e os contratos estudados	64
Figura 4.7: Gráfico da evolução da probabilidade de lucratividade maior que o valor real simulado para valores de 90% de $P2a$	65
Figura 4.8: Gráfico da evolução da probabilidade de lucratividade maior que o valor real simulado para valores de 80% de $P2a$	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Categorização dos riscos pela sua informação disponível.....	23
Tabela 2.2: Tipos de riscos associado a alguns fatores.....	25
Tabela 2.3: Divisão da tipologia dos riscos da FAO	26
Tabela 2.4: Fatores contribuintes para o efeito chicote e algumas contramedidas.....	34
Tabela 2.5: Bibliografia de contratos e métodos analisados nos respectivos artigos	35
Tabela 3.1: Dados obtidos no IBGE.....	43
Tabela 3.2: Percentual da destinação da produção de uvas no Vale do São Francisco. Dados: AGROSTAT, 2010.....	47
Tabela 4.1: Quadro resumo das hipóteses utilizadas.....	50
Tabela 4.2: Valores do primeiro e segundo quartil dos preços de venda ao varejo.....	56
Tabela 4.3: Estatística descritiva do primeiro e segundo quartil do preço de venda	57
Tabela 4.4: Probabilidade de a lucratividade ser maior que a esperada para cada caso analisado.....	59
Tabela 4.5: Probabilidade do retorno ao atacadista ser vantajoso, com o desconto de 10%	61
Tabela 4.6: Probabilidade do retorno ao atacadista ser vantajoso, com desconto de 20%	62
Tabela 4.7: Região onde o ótimo de Pareto está contido para as situações de desconto.....	62
Tabela 4.8: Comportamento dos casos 1 e 2 para uma precificação de 90% de P_{2a} e variações sucessivas da precificação do volume negociado por fora dos contratos.....	64
Tabela 4.9: Comportamento dos casos 1 e 2 para uma precificação de 80% de P_{2a} e variações sucessivas da precificação do volume negociado por fora dos contratos.....	65

LISTA DE EQUAÇÕES

$0 \leq x \leq \min \{cx + Qx\},$	Equação 2.1.....	39
$Qx, w = \min - qyw - rb(w)$	Equação 2.2	39
$L_{total} = L_{pré - vendas} + L_{não programadas}$	Equação 4.1.....	53
$L_{pré - vendas} = Qt(P2a - P2f),$	Equação 4.2.....	53
$L_{não programadas} = (E - Qt)(P_{exc} - P2f)$	Equação 4.3	53

1 INTRODUÇÃO.

O Vale do São Francisco é uma típica região de clima semiárido e se situa no polígono da seca nordestino, porém, devido a sua proximidade com o rio São Francisco a cultura irrigada se torna possível.

Devido a diferenças climáticas com o restante das culturas de uva ao redor do mundo os produtores do Vale do São Francisco conseguem produzir uma safra a mais anual. Essa vantagem competitiva deve ser composta com boas práticas produtivas e parcerias comerciais, para tornar o Vale do São Francisco um competidor global no mercado de uvas.

Diversos órgãos governamentais foram criados nas últimas décadas com a intenção de trazer desenvolvimento para a região do Vale, entre eles pode-se destacar a CODEVASF, VALEXPOT, EMPRABA. Esses órgãos têm o foco da atuação na capacitação geral de mão de obra e de desenvolvimento de técnicas produtivas. Falta uma organização maior no setor financeiro, poucas são as ações nesse sentido.

A falta de integração entre os produtores e atacadistas da região do submédio do São Francisco desvio o foco inicial de se estudar a cadeia de suprimentos local para o estudo dos diversos canais de distribuição paralelos. Isso foi levado em conta para a determinação de quais variedades de uva seriam utilizadas na base de dados.

A literatura sobre a fruticultura irrigada do Vale do São Francisco, mais especificamente sobre a viticultura e a vinicultura é bastante restrita, poucos trabalhos foram identificados sobre o tema, sendo quase a totalidade destes trabalhos sobre técnicas produtivas e outros aspectos do cultivo. Essa é uma deficiência que este trabalho busca auxiliar, trazendo uma primeira análise e trazendo o tema para novas discussões.

É bastante precária a literatura sobre cadeia de suprimentos e canais de distribuição do Brasil na área de pesquisa operacional, análise da decisão e simulação de cenários. A grande maioria dos trabalhos existentes se trata de uma análise descritiva das cadeias e dos seus agentes. O cenário se agrava bastante quando se trata do nordeste brasileiro. As pesquisas brasileiras que foram identificadas sobre pesquisa operacional em cadeias de suprimento não tem como foco o agribusiness, que por possuir características bem particulares precisa de uma investigação própria.

Em uma primeira etapa fez-se uma descrição mais detalhada dos agentes de alguns canais de distribuição da uva e os fluxos comerciais do mercado interno, afim de caracterizar

definitivamente os elos a serem estudados e suprir com essa questão não identificada nos trabalhos anteriores.

Nesta primeira etapa ficou caracterizada a ausência de uma cadeia de suprimentos, com suas características clássicas, de fato ficou caracterizado que existem diversos canais de distribuição com pouca ou nenhuma conexão entre si. Como foi ressaltando acima, a ausência de um órgão com foco em criação de parcerias comerciais entre os produtores e com clientes colabora para isto.

Indo de acordo com a grande maioria dos artigos sobre cadeias de suprimentos e canais de distribuição, os atacadistas são o elo da cadeia com mais informações. Neste estudo os atacadistas da CEASA-PE se mostraram os únicos capazes de dispor alguma informação geral sobre o canal de distribuição, sendo deles a origem da base de dados.

1.1 Justificativa e Relevância do Trabalho

Este projeto propõe o estudo e a análise da cadeia de suprimentos de uvas, com o foco inicial na cadeia de suprimentos do Vale do São Francisco, região conhecida pelo plantio das culturas de uva e outras frutas no estado de Pernambuco. Devido à escassez de trabalhos realizados, se faz fundamental apresentar uma primeira abordagem nas relações comerciais encontradas na cadeia de suprimentos de uva local. Em uma segunda etapa, foi avaliado modelos de parcerias via contratos, buscando tornar esta cadeia mais competitiva no cenário nacional e internacional.

Também não foi verificada a existência de trabalhos com modelagem matemática com o foco em contratos em cadeias de suprimentos aqui no Brasil. Tornando assim, este trabalho, um estudo exploratório neste aspecto para a cadeia produtiva da uva no Vale do São Francisco.

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é:

- Determinar os fluxos comerciais existentes na cadeia de suprimentos de uva do Vale do São Francisco
- Avaliar características desejadas à contratos.

Dentre as características detectadas na literatura do tema, quais serão aplicadas de forma a retornar ganhos globais à cadeia de suprimentos estudada com garantia de vantagens a cada membro da cadeia, mitigando riscos financeiros, com a elaboração de contratos e acordos financeiros.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a cadeia de suprimentos de uva do Vale do São Francisco.
- Montar um banco de dados referente à comercialização da uva proveniente do Vale do São Francisco.
- Desenvolver um modelo de estruturação de contratos para esta cadeia de suprimentos.
- Analisar a performance de contratos de fornecimento para os membros da cadeia da uva no Vale do São Francisco.
- Determinar sob que condições é vantajoso para os participantes da cadeia elaborar contratos e ajustar os parâmetros para obter estes ganhos.

1.3 Metodologia

Aqui será apresentado a metodologia empregada para a elaboração desta dissertação. Primeiro será mostrado a sua classificação quanto a uma pesquisa científica e em um segundo momento, será mostrada a metodologia utilizada neste trabalho.

É comum a definição de que o método científico visa descobrir a realidade dos fatos que, uma vez descobertos, devem guiar a metodologia de trabalho e seu planejamento.

Silva (2005) divide o planejamento da pesquisa em três fases,

- Fase decisória: Onde é decidido o tema e escopo inicial do trabalho.
- Fase construtiva: Se refere à construção de um plano de pesquisa e sua execução.
- Fase redacional: Análise de dados e organização das ideias construídas para a elaboração do relatório final.

Pode-se observar que este trabalho seguiu essas etapas de forma bastante clara, apesar de na transição entre a fase construtiva e a redacional, sendo necessário retornar ao início da fase construtiva, após esse período, novamente se seguiu naturalmente esta sequência proposta.

1.3.1 Classificação

Segundo Silva (2005), pode-se classificar este trabalho como uma pesquisa aplicada, que busca gerar conhecimento para aplicações práticas e para soluções de problemas específicos. Com uma abordagem quantitativa e exploratória do problema, dada a utilização de métodos estatísticos e de simulações utilizados em cima de hipóteses criadas com pesquisa bibliográfica e entrevistas não estruturadas com integrantes da cadeia de suprimentos, com o objetivo de tornar o problema mais familiar e construir hipóteses.

Sobre a pesquisa exploratória, Gil (2002), diz que seu principal objetivo é o aprimoramento de ideias ou a construção de hipóteses. Nesta pesquisa pode-se dizer que tanto se buscou o aprimoramento de ideias sobre a cadeia de suprimentos, como a elaboração do fluxograma da cadeia e elaborar hipóteses.

1.3.2 Métodos

Nessa dissertação foi utilizada na sua primeira parte uma pesquisa bibliográfica nas áreas de contratos em cadeias de suprimentos e na cadeia de suprimentos de uva do Vale do São Francisco.

Nessa pesquisa verificou-se que a literatura sobre a cadeia e suprimentos do Vale do São Francisco é bastante escassa. As informações encontradas fugiam do escopo do trabalho e consistiam em análise de atividades produtivas.

Já a literatura de contratos em cadeias de suprimentos é vasta e aborda o problema sob diversos pontos de vista e em diferentes cenários. Foram selecionados alguns modelos e frameworks que se assemelhavam à realidade do Vale do São Francisco. Alguns modelos foram citados, apesar de não serem utilizados na modelagem final devido a limitações na base de dados, como o modelo do jornaleiro, bastante utilizado em problema de determinação de demanda, porém seria necessário algumas adaptações ao modelo, o que não foi possível realizar por falta de correlação entre várias séries históricas obtidas.

Em outra etapa foram realizadas visitas técnicas em Petrolina, Juazeiro e na CEASA-PE. De uma forma geral estas visitas foram classificadas como levantamentos, ou segunda a classificação de Gil (2002) uma pesquisa descritiva.

Em uma primeira etapa, com a duração de uma semana em Petrolina e Juazeiro, realizou-se entrevistas com 3 produtores de uvas no Vale do São Francisco, devido à percepção da falta de informação compartilhada horizontalmente e verticalmente e a ausência

de uma cadeia de suprimentos propriamente dita, concluiu-se que uma entrevista estruturada seria subutilizada. O foco das perguntas aos produtores foi (além de aspectos produtivos, que porventura poderiam ser utilizados, como dados de deterioração das uvas e custos com refrigeração e transporte) no próprio conhecimento do produtor a respeito do arranjo produtivo do Vale como no conhecimento deles a respeito dos fluxos da cadeia. Perguntas como quais seriam seus compradores e clientes, a relação deles com os outros produtores e o governo e como funcionaram as parcerias entre produtores na região.

Sobre a relação com os órgãos governamentais foram realizadas visitas aos diversos órgãos sediados no submédio do São Francisco e posteriormente em Recife. Porém os próprios produtores foram as fontes quase que exclusivas das informações contidas neste estudo. Os profissionais responsáveis pelas boas intervenções identificadas na região não foram acessíveis e somente pessoas com baixíssimas colaborações foram contatadas.

Na etapa final de entrevistas os atacadistas foram o foco, aproximadamente 4 manhãs (respeitando o horário de comércio da CEASA-PE) foram utilizadas para realização das entrevistas com todos os atacadistas que comercializam uvas no centro de abastecimento. Seguindo uma tendência em todos os estudos feitos sobre canais de distribuição, esse elo da cadeia é o que possui maior grau de informação. Foi procurado um atacadista na região do submédio, que possuía maior contato com dois dos produtores entrevistados e depois realizou-se entrevistas com os atacadistas presentes na CEASA-PE no primeiro semestre de 2012.

As perguntas tiveram como foco a precificação e o processo de negociação da uva, além das perguntas sobre a cadeia, seus elos a jusante e a montante. Aqui foi identificada a figura do corretor, o intermediador de algumas negociações entre o atacadista e o produtor.

De forma geral, nas cidades do submédio do Vale, foi feita uma análise dos fluxos comerciais com os produtores locais, como se dava a produção das uvas para venda, safras, levantamento de custos e de preços de venda. Na CEASA-PE foram feitas algumas perguntas análogas aos atacadistas, além de obtermos boa parte da base de dados da pesquisa, a escolha pelas informações dos atacadistas da CEASA-PE foi devido à maior organização destes em relação aos atacadistas do vale, onde não há o grau de acesso e de informações possíveis de serem obtidas como os atacadistas de Recife.

Após a caracterização do cenário levantou-se mais algumas séries históricas para a base de dados e foi realizado uma série de análises estatísticas e simulações utilizando modelos de Monte Carlo utilizando o software Excel e o Oracle Crystal ball.

1.4 Estrutura da Dissertação

Essa dissertação inicia, no capítulo 2, com a base conceitual, introduzindo as teorias abordadas para a elaboração do modelo utilizado, cadeias de suprimento, contratos, métodos Monte Carlo. Em seguida, no capítulo 3, revisão bibliográfica, será discutido os temas à luz da bibliografia utilizada.

No capítulo 4 será contextualizado a cadeia de suprimentos da uva do Vale do São Francisco, sua importância econômica e social será mostrada, análises dos fluxos comerciais e nuances desta cadeia serão abordados neste capítulo.

No capítulo 5 será mostrado o modelo utilizado, os casos montados e por fim, no capítulo 6 as conclusões feitas em cima dos resultados do capítulo anterior, assim como sugestões de trabalhos futuros.

2 BASE CONCEITUAL

A fundamentação teórica deste trabalho é basicamente a literatura sobre cadeias de suprimentos, que é bastante vasta e explorada possuindo diversas correntes de pesquisa. E sua subárea de cadeias de suprimentos, a logística. Onde, pela vastidão do tema se procurou alinhar e citar aqui neste capítulo os autores cuja visão sobre o tema é compartilhada no presente trabalho.

Para a análise do banco de dados e formação de casos onde será utilizado métodos de Monte Carlo, aqui também apresentado. Outra teoria que será utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa será a teoria de contratos, aplicados à cadeia de suprimentos. Outra área bastante ampla onde foi feita uma análise das teorias mais adequadas e modelos que se adequam à cadeia de suprimentos de uva no Vale do São Francisco baseados em frameworks utilizados por diversos autores que contemplam os mais diversos aspectos possíveis de serem abordados em um vínculo entre membros da cadeia de suprimentos.

2.1 Cadeia de Suprimento

De acordo com Souza (2002) a logística originou-se no século XVIII, no reinado de Luiz XIV, onde existia o posto de Marechal (General de Lógis) responsável pelo suprimento e pelo transporte do material bélico nas batalhas.

Assim, a logística desenvolveu-se com o intuito de abastecer, transportar e alojar tropas, objetivando assim, que os recursos certos e necessários as mesmas, estivessem no local e tempo certo, contribuindo dessa maneira para a vitória das tropas em guerra.

Bowersox & Closs (2008) ressaltam que poucas áreas de operações envolvem a complexidade ou abrangem o escopo geográfico característicos da logística. O objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados.

De acordo com Conselho dos Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos (Council of Supply Chain Management Professionals, 2010), logística é a parte da cadeia de suprimentos responsável por realizar os processos de planejamento, execução e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de bens, serviços e informações correlatas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Em síntese, todas essas definições convergem a refletir que a logística abrange todas as atividades envolvidas na movimentação de bens para o lugar certo no tempo certo, proporcionando um melhor nível de serviço, baixos custos e maior lucratividade.

Com a crescente tendência de integração entres os mercados, ou seja, com a globalização, empresas cada vez mais buscam inserir-se ou sustentar-se na concorrência global. Acredita-se que uma das soluções possíveis para esta competitividade é maximizar atividades ou processos através do gerenciamento da cadeia de suprimentos, em inglês, Supply Chain Management (SCM), pois se espera que o mesmo proporcione uma fonte de vantagem competitiva, com uma posição de superioridade duradoura sobre os concorrentes, em termos de preferência do cliente.

Mentez et al. (2001) define Gestão de cadeias de suprimentos (ou sua abreviação na língua inglesa, como é bastante utilizado na literatura, SCM) como:

“[...] à coordenação estratégica e sistemática das funções tradicionais da empresa e a tática de coordenação das funções de negócios de uma organização em particular e das organizações interligadas com o propósito de melhorar a desempenho individual à longo prazo da organização e da cadeia de suprimentos como um todo”

Lambert et al. (1998) ressaltam que o termo SCM foi introduzido originalmente por consultores empresariais nos anos 80 e logo após começou a atrair atenção dos profissionais e

acadêmicos atuantes na área. Em contraposição, Pires (2004) evidencia que não existe um marco histórico definindo a origem do termo Supply Chain Management (SCM), porém destaca que o mesmo teve sua ascensão em meados dos anos 90.

É imprescindível destacar que desde seu surgimento, a SCM tem sido em algumas vezes confundida com a logística, portanto sendo necessário diferenciá-los. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dos processos de negócios desde usuário final até os fornecedores originais que providenciam produtos, serviços e informações que adicionam valor para os clientes e partes interessadas. Diferentemente da logística que como discutido anteriormente, define-se por ser a parte dos processos da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo de bens, serviços e informações desde o ponto inicial até o ponto de consumo, com o objetivo de abarcar as necessidades dos clientes (PIRES, 2004; BALLOU, 2001).

De maneira clara, tem-se que o gerenciamento logístico está voltado para “otimização” de fluxos internamente, enquanto que o SCM é mais amplo e abrangente, abarcando a integração interna e externa, ou seja, o foco da logística concentrava-se na coordenação das atividades dentro da organização, enquanto que a coordenação das atividades da cadeia de suprimento se expandiu do âmbito intra-organizacional para o inter-organizacional (BALLOU, 2006 apud VIANA, 2009).

Em relação aos fluxos da cadeia de suprimentos, Bowersox & Closs (2008) enfatizam a diferença existente entre os fluxos de produtos e de informação, onde o primeiro segue em direção aos consumidores, e o de informação faz o percurso inverso, parte dos consumidores até chegar ao alcance dos fornecedores. Poirier (2001) complementa que o objetivo é que cada membro desempenhe as tarefas relacionadas à sua competência central, evitando-se desperdícios e funções duplicadas, facilitando assim o gerenciamento holístico que permite aproveitar as sinergias produzidas.

Em outras palavras, uma tendência atual da cadeia de suprimentos é fazer com que as empresas participantes da cadeia atuem e explorem suas competências centrais e adquiram o restante necessário de fontes externas, ou seja, as empresas se concentrarão apenas nas atividades da cadeia de valor que elas acreditam promover a vantagem competitiva, enquanto outras atividades serão executadas por fornecedores externos, sejam eles parceiros ou fornecedores de curto prazo. (CHRISTOPHER, 1997).

Confirmando o conceito de SCM, Chopra & Meindl (2003) definem que uma cadeia de suprimento engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente, ou seja, a cadeia de suprimento inclui todos os fabricantes, fornecedores, transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes.

Na concepção de Moreira (2009) a nova visão do gerenciamento da cadeia de suprimentos, mais ampla e abrangente, incorpora no seu planejamento os clientes dos clientes e os fornecedores dos fornecedores, bem como se tem uma melhor consciência dos problemas e possibilidades e consequentemente uma maior complexidade gerencial, uma grande sincronização dos processos e informações, sendo necessário e imprescindível a função da gerência da cadeia de suprimentos.

Ao longo de uma cadeia existem vários tipos de riscos, que são inerentes às situações de incertezas tais como excesso ou redução da demanda, incertezas com relação à fornecedores, ao tempo de entrega de pedidos, interrupções no fornecimento, incerteza nos custos, entre outros conforme Tang (2006).

2.2 Avaliação de Risco na Cadeia de Suprimento

Jüttner (2005) descreve a vulnerabilidade de uma cadeia de suprimentos como a propensão das fontes de riscos e dos seus agentes condutores suplantarem as estratégias mitigadoras dos riscos, causando reações adversas na cadeia de suprimentos e afetando a sua capacidade de servir ao mercado consumidor.

Segundo Holton (2004), uma situação é dita de risco quando há dois componentes essenciais: exposição ao evento e a incerteza, ambos são necessários para determinar se uma situação é de risco. Por essa definição, uma situação com certeza de acontecimentos não é de risco, por mais negativo que seja o acontecimento.

A tabela 2.1, adaptada de Kasanen et al. (1993) mostra algumas categorias de risco, associado ao grau de informação possível e um possível contexto, dentro de uma cadeia de suprimentos.

Tabela 2.1: Categorização dos riscos pela sua informação disponível

Contexto na Cadeia de Suprimentos	Descrição	Natureza da Incerteza
Maior grau de precisão encontrado a cadeia de suprimentos.	Os resultados do evento são conhecidos e previstos com quase absoluta precisão.	Perto da certeza.
Problemas de gargalos ou roteamento.	As probabilidades associadas e os parâmetros dos impactos são conhecidos e podem ser medidos com relativa precisão.	Risco
Quedas de energia	Algumas probabilidades são apenas estimadas e os impactos associados são conhecidos	Incerteza nos parâmetros do modelo e nos payoffs associados.
Incêndios, greves, etc.	Conhecimento imperfeito dos acontecimentos. Os eventos são conhecidos, mas as probabilidades associadas não são totalmente mensuráveis.	Incerteza nas definições dos estados da natureza e na estrutura geral.
Crises financeiras.	Tanto as probabilidades associadas, quanto às consequências dos eventos são apenas suposições.	Incerteza sobre os mecanismos dos procedimentos da natureza.
Terrorismo, catástrofes naturais.	Todo conhecimento é imperfeito. Não há informação disponível.	Incerteza total sobre a natureza.

O gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos, por Narasimhan e Talluri, (2009), é a função que visa identificar as potenciais fontes de risco e implementar as ações apropriadas para conter ou exterminar as fontes de risco identificadas.

Christopher and Lee (2004), argumentam que o desafio do gerenciamento do risco na cadeia de suprimentos é crescente, devido à incerteza crescente no suprimento e na demanda dos produtos, mercados globalizados e menores ciclos de vida. Isso também lida com cadeias de suprimentos mais complexas no âmbito mundial.

O gerenciamento de riscos nas cadeias de suprimentos, segundo Juttner et al. (2003), consiste em quatro etapas gerenciais:

- Avaliar as fontes de risco na cadeia de suprimentos: *Avaliar as possíveis fontes dos riscos, a sua natureza. Criar ferramentas para identificar riscos associados a cada elo da cadeia e a implicação para toda a estrutura.*
- Definir os payoffs negativos dos riscos associados: *O autor defende que o tipo de classificação do risco varia para cada cadeia, então deve-se fazer a classificação dos riscos associados a cada caso e desenvolver planos de contingência para estes riscos de acordo com a classificação previamente feita.*
- Identificar os agentes que transmitem os riscos: *Ter uma visão mais proativa dos agentes causadores de riscos. Sempre reanalisar as vulnerabilidades caso a caso quando houver mudanças nas relações da cadeia e não subestimar pequenas atividades.*
- Planos de mitigação para os riscos encontrados: *Basicamente o autor divide os planos de mitigação em quatro etapas.*
 - *Evitar: Identificar quais os riscos são inaceitáveis em cada área da cadeia*
 - *Controlar: Esforços gerenciais, como integração vertical e contratos*
 - *Cooperar: Aumentar os esforços conjuntos para melhorar a visibilidade vertical da cadeia. Análise conjunta dos planos de riscos e verificar planos de continuidade ao longo da cadeia*
 - *Flexibilizar: Diminuir o lead time, tempos de resposta para as atividades da cadeia quando não há variações do previsto. Diminuindo a dependência de previsões e aumentando a capacidade de responder rapidamente a variações de demanda.*

Rao (2009) ainda descreveu uma tipologia de riscos em cadeia de suprimentos; o autor fez uma análise em 55 artigos sobre cadeia de suprimentos e identificou cinco conjuntos de fatores geradores de risco na cadeia de suprimentos, não só provenientes da logística e gerenciamento de processos, mas também de finanças, relações governamentais e relações estratégicas. São eles:

Tabela 2.2: Tipos de riscos associado a alguns fatores

Conjunto de Fatores	Tipos de riscos
Ambientais	Política
	Segurança
	Macroeconômicos
	Sociais
	Ambientais
Mercadológicos	Insumos (elos à montante)
	Demanda
	Competição do Mercado
	Organizacional.
Organizacionais	Operacionais
	Produção
	Crédito
	Seguros
	Relações Governamentais
Específicos do setor	Conexões entre os elos da cadeia
	Objetivos e Restrições do Sistema
	Das Atividades da cadeia.
Tomadas de Decisão	Conhecimento e Know-How
	Informações Obtidas
	Procedimentos e Regras
	Limitação de Racionalidade

Para fazer uma boa análise de riscos é necessário saber identificar adequadamente. Este framework apresentado, segundo os autores, serve para identificar as fontes de risco, sendo elaborado este framework, mostrado na figura 2.1, abaixo:

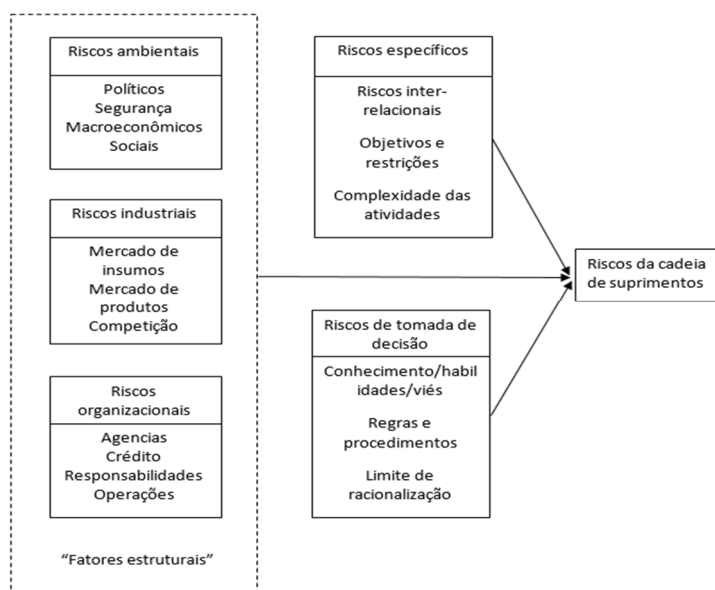


Figura 2.1: Framework para tipologia de riscos em cadeia de suprimentos, por Rao et AL. (2009)

Tem-se ainda a seguinte divisão, mostrada na tabela 2.3 feita através de restrições do negócio, proposto pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) em um estudo sobre o sub Saara africano, mas que pode ser generalizado, para a análise de riscos no agronegócio:

Tabela 2.3: Divisão da tipologia dos riscos da FAO

Tipo de restrição	Riscos envolvidos
Vulnerabilidades inerentes do sistema	Sistêmico, de mercado, créditos.
Operacional	ROI e fluxo de capital, baixo investimento e retorno de ativos, dispersão geográfica.
Capacidade	Infraestrutura, <i>know how</i> , treinamento de mão de obra, exclusão social capacidade institucional administrativa.
Política e regulatória	Interferências políticas e sociais, problemas de regulação.

2.3 Cadeia da Uva no Vale do São Francisco

A forma em que está organizada os sistemas produtivos na região do Vale do São Francisco nos leva a considerar o arranjo produtivo local como um cluster de fruticulturas.

Cluster é um conceito recente, levantado por Michael Porter, no seu trabalho, *A vantagem competitiva das nações* (1990) e é definido como uma aglomeração de empresas, clientes e fornecedores de um determinado ramo de negócios em uma região aonde este agrupamento venha a trazer benefícios, aumento de produtividade e vantagens competitivas aos integrantes desde cluster. Pela definição de Haddad (1999), cluster são empresas e grupos com fortes ligações verticais e horizontais entre si.

O cluster da fruticultura do Vale do São Francisco é o maior caso de cultura agrícola irrigada do semiárido nordestino. O desenvolvimento deste polo, assim como seus modos de produção, técnicas e estudos dedicados ao clima local e às particularidades da região transformaram toda a economia do semiárido.

O clima da região é favorável à produção de diversas culturas, como a uva, manga, goiaba, entre outras.

A viticultura no Vale do São Francisco se consolidou a partir da década de 60, majoritariamente nas cidades polo Petrolina e Juazeiro. Segundo dados da CODEVASF, em 2007, o Vale do São Francisco contava com 12700 hectares de vinhedos, sendo, 12 mil hectares dedicados a uvas de mesa e o restante para uvas de processamento. Lima e Miranda (2000) ainda citam dados da CODEVASF onde mostram que a fruticultura no Vale do São Francisco emprega mais de cinquenta mil pessoas e gera investimentos na ordem de setecentos milhões de dólares.

Esta região é pioneira na produção de uvas e vinho em regiões tropicais e semiáridas. E possuía vantagem competitiva de ser uma das poucas regiões no mundo onde se consegue tirar mais de uma safra por ano. As condições climáticas da região permitem a realização de 2,5 ciclos vegetativos/ano e a programação da época de colheita para qualquer dia do ano, o que possibilita uma oferta constante de uvas de mesa no mercado e o processamento de grandes volumes de uva ao longo do ano (EMBRAPA uva e vinho, 2010).

2.3.1 O Fluxograma da cadeia de suprimentos da uva no Vale do São Francisco.

A cadeia de suprimentos do Vale do São Francisco se comporta como uma cadeia de suprimentos bastante linear e horizontalizada, existindo diversos competidores em cada elo da cadeia, que por sua vez possui poucas etapas verticais.

Através de entrevistas com profissionais chave em cada etapa vertical, foi possível traçar um fluxograma da uva nesta cadeia. E está representado na figura a seguir:

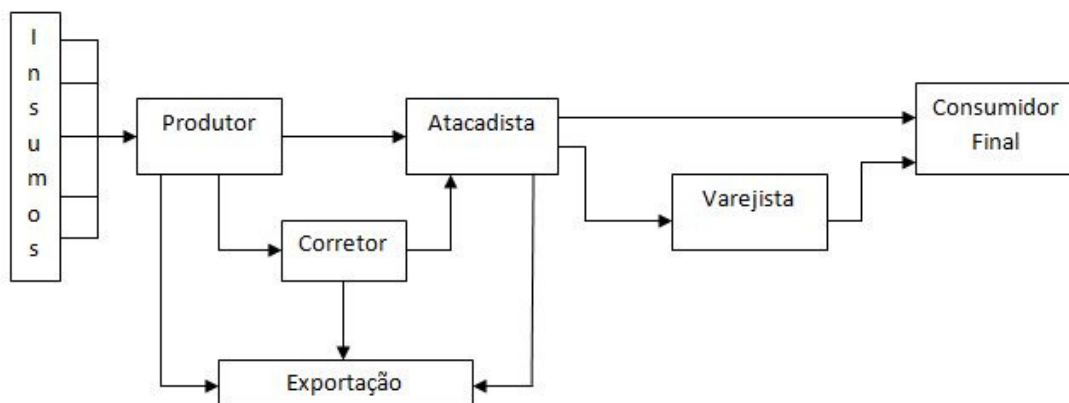


Figura 2.2: Modelo da Cadeia de Suprimentos de uva do Vale do São Francisco de elaboração dos autores.

Todos os elementos da cadeia são clássicos e bem representativos da cadeia de agronegócios. O único elemento diferente dos demais é a figura do corretor. O corretor é responsável por fazer o intermédio entre atacadistas e pequenos e médios produtores ou grupos de pequenos produtores. Realizando o contato comercial de compra e venda. Em alguns casos estes corretores também são figuras que realizam consultoria técnicas para os produtores, nas partes de cultivo, coleta e armazenagem.

Este modelo mostrado na figura 2.2 tem dois fluxos principais, o fluxo destinado à exportação e outro destinado ao mercado interno. A região do submédio do São Francisco está em sua grande parte representada nas figuras dos produtores (e insumos). Os corretores e atacadistas estão espalhados por todo o Brasil e em algumas partes do mundo, eles que possuem o contato mais direto com os membros da região, sendo alguns da própria região. Neste estudo os atacadistas contatados são da CEASA-PE, em Recife. Como na grande parte dos trabalhos sobre cadeias de suprimento e canais de distribuição, são os atacadistas que têm mais informações do canal como um todo. Ressaltando a relutância dos corretores de dar quaisquer informações sobre os canais e suas negociações.

Não existem acordos contratuais ao longo da cadeia, o mercado de uvas do vale normalmente é pelo preço do dia.

A informação da demanda entre o atacadista e o produtor ou corretor é feita bilateralmente, ou seja, tanto o produtor entra em contato com os seus clientes quando há oferta de estoque como o atacadista procura o produtor quando seu estoque baixa.

O acordo do volume de compras e do preço previsto é feito pelo preço do dia do negócio, sendo este determinado pelos produtores/corretores. E o atacadista faz uma cotação do preço no mercado nacional. Em Pernambuco, os atacadistas buscam cotações de preço em mercados maiores, como São Paulo e Paraná. Nesta etapa o atacadista possui duas informações, o preço de compra e de venda do dia, e deve especular qual o preço deve ser estabelecido com seus clientes para não ter prejuízos quando for fechado os negócios, visto que os produtores podem mudar o preço do quilo da uva no dia e o atacadista se vê no problema de decidir se ele não fecha o negócio pelo preço acima do acordado e corre o risco de ter um quebra de abastecimento. Ou fechar por um preço acima do previamente acordado e tentar repassar esta alta súbita dos valores para o resto da cadeia. Sendo que esta prática é vista com maus olhos por qualquer comprador.

Vale ressaltar que há compra com consignação, onde o produto não vendido é retornado ao produtor existe, mas é pouco praticado. E existe também uma variação da consignação onde o excesso de estoque dos atacadistas é negociado por um preço baixo, porém o suficiente para passar o produto à diante. Esta venda por um valor baixo é acordada previamente com o elo à jusante e o prejuízo pela venda por um valor abaixo do praticado é repassado ao produtor.

Uma característica do Vale do São Francisco é que este foi concebido para o mercado externo. Então seus fluxos produtivos e comerciais são majoritariamente voltados para este mercado. Incluindo os melhores produtos, para estarem de acordo com os padrões de qualidades de mercados mais exigentes. Os valores de venda do quilo da uva também são maiores para os mercados externos, então os produtores vislumbram um lucro maior em curto prazo.

Este cenário dificulta a formação de acordos comerciais com os atacadistas do mercado interno, dado que a prioridade e o imediatismo do modelo de negócios atual não é adequado para comprometer parte da sua produção no mercado interno.

2.4 Métodos Monte Carlo

Métodos Monte Carlo foram originalmente definidos como “Essencialmente, uma abordagem estatística ao estudo de equações diferenciais que ocorrem em diversos sistemas físico-matemáticos presentes na natureza” (Metropolis, Ulam, 1949).

Moshman *apud* Sawilowsky (2003) define essa classe de métodos como o uso de métodos estocásticos para a resolução de problemas determinísticos.

Essa classe de métodos foi assim batizada por um dos seus idealizadores originais, Stanislaw Ulam, durante o projeto Manhattan (no período da segunda guerra mundial) da forma que se conhece hoje, em referência às roletas do cassino do principado de Mônaco e sua natureza aleatória.

Hoje, pode-se dizer que os métodos Monte Carlos são ferramentas essenciais para a abordagem estatística para quase todos os tipos de problemas, especialmente para os com graus de liberdade alto, por exemplo, mecânica de fluidos e análise de riscos em mercados financeiros. A utilização destes métodos é crescente, em diversas áreas do conhecimento, basta ver o crescente número de artigos publicados relativos ao tema nas últimas décadas, esse crescimento não pode deixar de ser relacionado à crescente capacidade computacional acessível aos pesquisadores de forma geral.

Segundo Hubbard (2007), os métodos Monte Carlo se utilizam da capacidade computacional para gerar um grande número de cenários baseados em valores dados de probabilidade no input do problema. Para isso serão geradas variáveis aleatórias que alimentarão as variáveis desconhecidas do problema que por sua vez, através de uma lógica determinada no problema, servirão para computar os valores de saída do problema.

Algumas utilizações clássicas e mais simples do método são (diversas fontes):

- Calcular valor de integrais
- Estimação do valor médio
- Otimização estocástica

Sawilowsky (2003) Cita as seguintes características como necessárias para uma boa aplicação de Métodos de Monte Carlo:

- O gerador de números pseudo-aleatórios tem um grande período antes de repetir valores.
- O gerador de números pseudo-aleatórios gera valores que passam em testes de aleatoriedade
- O número de repetições na simulação é grande o suficiente para garantir a precisão dos resultados.

- Foi realizada uma técnica de amostragem adequada.
- O algoritmo utilizado é adequado para a modelagem em questão.
- O estudo simula o fenômeno estudado sob as condições e hipóteses impostas.

Hammersley e Handscomb (1978) dividem os problemas abordados por métodos de Monte Carlo em dois tipos: probabilístico e determinístico, de acordo com a relação deles, se eles estão diretamente ou não relacionados com o comportamento e os resultados do processo aleatório.

O autor ainda fala que para a classe probabilística, sendo esta o tipo de problema abordado neste trabalho, a abordagem de Monte Carlo que devem ser utilizado é observar os números aleatórios, escolhidos de forma que simulem a natureza não determinística do problema original. Então inferir a natureza da solução desejada através do comportamento observados destas variáveis.

2.4.1 Pseudoaleatoriedade

Um conceito importante de ser destacado ao falarmos de simulações e métodos de Monte Carlo é o conceito de pseudoaleatoriedade. Uma sequência de números gerados pseudo-aleatoriamente é uma sequência que aparenta ser aleatória, mas não é, porém apresentam aleatoriedade estatística.

Então, pode-se definir pseudoaleatoriedade como a teoria de gerar eficientemente objetos que parecem aleatórias, apesar de terem sido construídas a partir de algoritmos determinísticos ou quase determinísticos (Vadhan, 2007). Esses algoritmos, quando bem usados, são “quase equivalentes” à amostrar aleatórias utilizadas na mesma situação.

Vadhan, 2007, cita que objetos pseudoaleatórios devem possuir as propriedades desejadas com um alto grau de probabilidade e o objetivo principal deles é, tipicamente, ser determinística e computacionalmente eficiente, além de gerar parâmetros e resultados desejados para a situação.

Wang (2002), lista alguns testes básicos que garantem a pseudoaleatoriedade:

- Teste de frequência: Para determinar se a quantidade de zero e uns na sequência são aproximadamente o mesmo, como seria esperado de uma sequência aleatória.
- Teste serial: Determinar se a frequência da ocorrência de cada sequência de dois bits são aproximadamente as mesmas.
- “Poker Test”: uma generalização do teste de frequência.

- Teste de sequencias: Verificar se a ocorrência das sequencias de zero e um, de vários tamanhos, são como esperado.
- Teste de autocorrelação: verificar se há autocorrelação dentro da sequência de números gerados.

2.5 Contrato como uma ferramenta de negociação.

A estruturação de um contrato como estudado neste trabalho, pode ser entendido com uma negociação entre os integrantes do canal de distribuição ou de uma cadeia de suprimentos. Segundo Almeida et AL (2012), negociação pode ser entendida como um processo entre duas ou mais partes a fim de alcançar objetivos através de um acordo nas situações em que existam interesses comuns e conflitantes. Wang (2008) define negociação como uma forma das partes atingirem um acordo em uma disputa ou em uma tomada de decisão conjunta.

Pode-se classificar o tipo de negociação envolvida neste trabalho, segundo Raiffa, em seu livro, *The Art and Science of Negotiation* (1982), como uma negociação integrativa, pois é o princípio básico da negociação por contratos para coordenação da cadeia de suprimentos que todos os integrantes devam se beneficiar e que haja ganho global da cadeia.

A elaboração do contrato também segue as etapas do processo de negociação, sendo a pré-negociação a parte de elaboração, preparação e especificações dos parâmetros discutidos na segunda etapa, a negociação do contrato. Nesta segunda etapa, serão determinado os parâmetros, os descontos e os volumes comprometidos. Por fim, na etapa de pós-negociação, a documentação do contrato, avaliação de desempenho e renegociação de alguns parâmetros, caso seja necessário.

2.6 Modelos de Avaliação de Risco de Quebra de Estoque

A avaliação do risco e seu estudo tem sido elemento de interesse crescente sobre estudos na cadeia de suprimentos. Slack (2002) diz que o risco é inerente à qualquer operação ou processo. Com a globalização do mercado, facilidade de comunicação e infraestrutura de transporte global, as cadeias de suprimentos se tornaram verdadeiras cadeias globais, em potencial, com relações comerciais ao redor de todo mundo, se assim for necessário.

Sob este novo cenário de transporte e informação, o grau de complexidade cresceu, as incertezas são maiores e o mercado se viu enfrentando desafios em uma escala sem

precedentes. De acordo com Peck (2004), também influenciaram diretamente no aumento do risco, foco na eficiência e redução de custos assim como práticas como produção enxuta, que por mais que sejam praticas excelentes do ponto de vista gerencial, contribuem para o aumento do risco global.

Chopra (2004) cita que existem também os riscos quase contínuos e em larga escala, como atraso de material e de programação, mudanças de modais de transporte e outras atividades que ocorrem no dia a dia da empresa em larga escala.

Um terceiro tipo de risco identificado na literatura é o risco de imprecisão de previsão. Gerada por uma previsão errada, podendo causar quebra ou excesso de estoque.

Outros tipos de risco incluem a capacidade de estoque, dos sistemas, propriedade intelectual, os contratos e os riscos de recebíveis.

2.6.1 O Efeito Chicote

O efeito chicote é a distorção da informação da demanda dentro da cadeia de suprimentos onde a cada elo à montante tem uma estimativa diferente e mais distorcida, de qual é a demanda esperada para o período seguinte.

Simchi-Levi et al., 2003, muitos fornecedores e varejistas observaram que enquanto a demanda dos clientes por produtos específicos não variava muito, os estoques e os níveis de reabastecimento flutuavam consideravelmente

Segundo STALK e HOUT, (1993), a demora na troca de informações entre os elos da cadeia, torna as informações defasadas. Uma vez que a informação do pedido que flui através da cadeia perde qualquer semelhança com o que é, na realidade, efeitos aleatórios se acumulam ao passar do tempo, aumentando a perda de tempo e dinheiro. E os autores ainda complementam: *“A única maneira de evitar o sistema de suprimentos desajustado é comprimir o tempo de informação, de maneira que seja recente e significativa quando esteja circulando através do sistema”*.

Causas do efeito chicote

Segundo Bittar et al. (2005) através de pesquisa com diversos autores listou os seguintes efeitos como causadores do efeito chicote:

- Atualização da previsão da demanda;
- *Lead time* elevado;
- Pedidos por lote;
- Pedidos inchados;
- Flutuações dos preços e do mercado.

Como se pode observar, todos os fatores, exceto o último, estão relacionados a um processo lento e com tempo de resposta e de planejamento demorado, tornando a capacidade responsiva menor. A última causa está relacionada com fatores externos e é da própria natureza dos mercados econômicos, a influência da empresa é pequena, devendo focar nesse fator como uma fonte de dados.

Na tabela 2.4, adaptada de Lee et al (1997) citando algumas causas para o efeito chicote, além de respectivos fatores contribuintes e contramedidas para essas causas:

Tabela 2.4: Fatores contribuintes para o efeito chicote e algumas contramedidas

Causas	Fatores contribuintes	Contramedidas
Processamento da previsão de demanda	- Falta de visibilidade da demanda final - Múltiplas previsões - Lead-time longo	- Conseguir acessar a demanda final real - Planejamento único e integrado - Redução do Lead time
Escassez	- Forma de racionamento proporcional - Ignorar as condições de suprimento - Pedidos irrestritos sem condições de devolução	- Usar as séries históricas de venda como base para produção - Compartilhar informações sobre capacidade e suprimentos - Limitar a flexibilidade a partir de um prazo
Tamanho do pedido	- Alto custo do pedido - Economia de escala (para cargas fechadas)	- Uso de TI - Concessão dos mesmos descontos da carga fechada
Flutuação de preços	- Altas e baixas de preços - Distribuição e compras não sincronizadas	- EDLP (preço baixo todo dia, colocar descontos possíveis sempre). - Uso de contratos de fornecimento

2.7 Modelos de Avaliação de Risco de Contratos de Parceria na Cadeia de Suprimento

O uso de contratos em cadeias de suprimentos tem sido vastamente explorada pelos pesquisadores, sendo, basicamente, trabalhada como uma cadeia de duas etapas (tipicamente, um produtor e um varejista/atacadista). Normalmente os trabalhos se dão com o atacadista tendo que decidir o tamanho do pedido de compra bem antes do período de venda, devido ao lead time. Sendo esse cenário bastante amigável para se trabalhar com variações do modelo do jornaleiro, que será abordado abaixo.

No entanto, os benefícios teóricos da utilização do modelo do jornaleiro e sua utilização em contratos têm se mostrados falhos no momento da aplicação de determinar a quantidade do lote de compras na prática (Lamba e Elahi, 2012)

Corbett e Fransoo (2007) mostram que há uma variação sistêmica do valor trabalhado na prática dos valores previstos pelo modelo. Eles ainda demonstraram que essas variações são consistentes com suas previsões.

Lamba e Elahi (2012) ainda citam em sua pesquisa bibliográfica os seguintes trabalhos com um resultado em comum. Todos esses artigos a seguir chegaram a conclusão que contratos, dentro do contexto estudado por cada um deles falham em ajudar na coordenação da cadeia de suprimentos em experimentos feitos.

Tabela 2.5: Bibliografia de contratos e métodos analisados nos respectivos artigos

Keser e Paleologo (2004)	Contratos de precificação com atacadistas
Loch e Wu (2008)	
Ho e Zhang (2008)	Contratos para coordenação de cadeias de suprimentos (parcerias)
Katok e Wu (2009)	
Davis (2010)	
Ho e Zhang (2009)	Tarifas compartilhadas (two-part tariffs)
Katok e Wu (2009)	
Davis (2010)	Contratos puxados (com o atacadista determinando preço e coordenação)

Lamba e Elahi (2012) através de diversas abordagens chegaram à conclusão que é possível melhorar a tomada de decisões do atacadista/varejista através de contratos, através de cláusulas contratuais ou por um sistema de informações elaborado para gerar um feedback

adequado, melhorando a tomada de decisões, aprimorando seus desempenhos e partindo de suas decisões à priori chegarem a uma quantidade quase ótima de compra.

A importância de se obter parcerias entre os elos da cadeia fica um pouco mais evidente ao analisarmos o trabalho de Jeuland e Shugan *apud* Iida (2011) onde fizeram uma demonstração para um sistema com um produtor e um atacadista onde cada um, de forma independente, faziam esforços para melhorarem o rendimento da cadeia de suprimentos e diminuir a variabilidade do sistema como um todo. O produtor procurou fazer esforços para melhorar a qualidade e o atacadista fez seu esforço em promoção de vendas. Jeuland e Shugan mostraram que sem esforços de coordenação, os esforços de cada um geraram resultados abaixo do nível ótimo do sistema.

Segundo Klein et al (1978), contratos surgem como estruturas de amparo às transações que visam controlar a variabilidade e mitigar riscos, aumentando o valor da transação ou de um conjunto complexo de transações.

2.8 Categorização dos tipos de contratos em cadeia de suprimentos.

Basicamente a literatura de contratos em cadeias de suprimentos pode ser dividida em duas categorias:

A primeira trata de contratos específicos e estabelecem as condições ótimas para quais os agentes envolvidos tenham o melhor lucro possível dado que os termos do contrato estão fixados. Aqui não há uma tentativa de estabelecer uma sistemática que determine quando uma cadeia descentralizada deve agir como centralizada, existe um tratamento para as variáveis e valores de lucros e custos dos agentes do contrato.

A segunda categoria de abordagem encontrada nesta literatura estuda a política ótima dos agentes dado que os termos do contrato estão estabelecidos e esses termos podem ajustar, melhorar ou coordenar a cadeia de suprimentos.

Essa abordagem tem um tratamento semelhante ao da teoria de restrições verticais (vertical restraints).

As restrições verticais é um tema bastante comum no meio acadêmico. E é bem estabelecido que, diferente de outras restrições existentes, sua existência acontece apenas quando ajuda à eficiência vertical do sistema (Key, 2005). No caso deste estudo, o sistema vertical é a cadeia de suprimentos.

A literatura sobre políticas de contratos para coordenação de cadeias de suprimentos é bastante extensa, vários casos são considerados.

A modelagem apropriada da barganha é suficientemente complexa para não existir um consenso independente do conceito de equilíbrio utilizado (Salanié, 1997). Para alguns modelos é suposto que uma das partes impõe os termos do contrato para a outra parte, que por sua vez cabe, unicamente, a decisão de aceitar assinar ou não o contrato.

Porém alguns autores fazem outros tipos de categorização, como Cachon (2004), que divide os contratos para a coordenação da cadeia de suprimentos em três categorias:

- Contratos com demanda empurrada: o varejista assume o risco de ter o estoque, antecipando o pedido de compras antes de ter certeza da demanda ou do atacadista precificar o produto.
- Contratos com demanda empurrada: o produtor assume o risco de ter o estoque, suprindo a demanda durante a temporada de vendas de acordo com o observado.
- Contratos com antecipação de compras: o risco do inventário é dividido entre o varejista e o produtor.

Sobre esta divisão, Govidan et Al. (2012) fez o seguinte esquema:

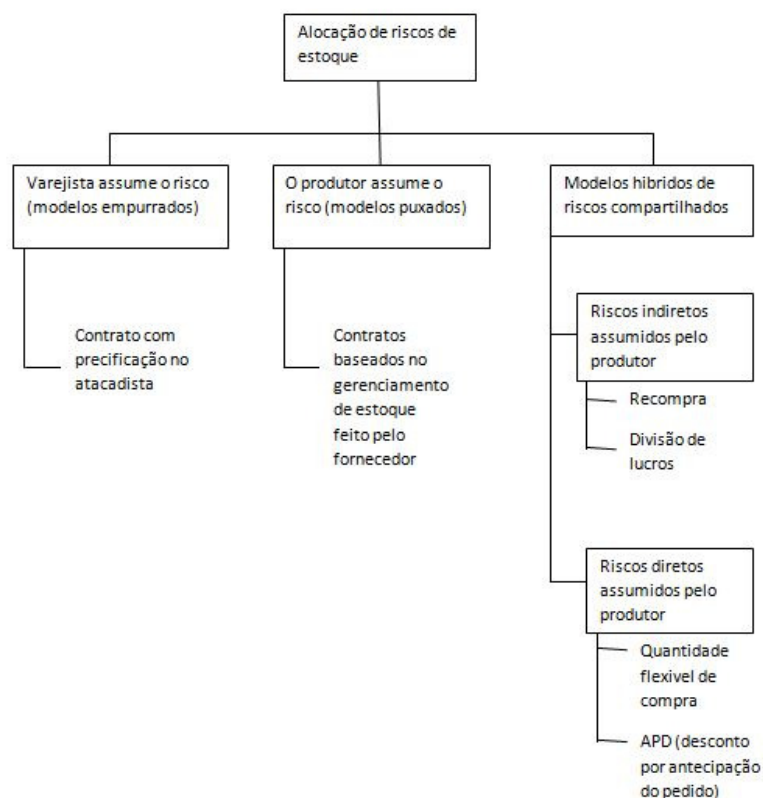


Figura 2.3: Adaptada de Govidan (2012), divisão dos tipos de contratos em cadeias de suprimentos.

2.9 Alguns Modelos utilizados para contratos:

Modelos com compromissos:

São modelos onde o compromisso sobre volume mínimo ou flexibilidade são pontos chave do contrato e serão estruturados com foco nestes elementos. Esses tipos de contrato dão ao produtor uma fonte segura de informações sobre a demanda futura para determinados clientes.

Os ganhos possíveis da implementação de cada modelo varia de acordo com o contexto da cadeia em que são implantados.

- Quantidade mínima de compra (unidades)
- Quantidade mínima de volume de negócios: Conhecido também como Total Minimum Dollar Volume Commitment.
- Compra periódica com flexibilidade
 - Compra em um horizonte flexível (RHF): Sob tal contrato, no início do horizonte um comprador tem de comprometer os requisitos para os componentes, para cada período para o futuro. Normalmente, um fornecedor fornece flexibilidade limitada para o comprador para ajustar os compromissos atuais e futuros.
 - Compromisso periódico com Opções: Nesta forma, o comprador faz o compromisso de comprar uma determinada quantidade em um período futuro. Além disto, ele adquire opções de compra, assim, podendo comprar maior quantidade dos bens, pagando por estes, o preço atual.

2.9.1 O modelo do Jornaleiro

O problema do jornaleiro (Newsvendor problem) consiste em determinar uma quantidade ótima de compra x de um bem perecível, com valor de venda c , onde ao fim de um período determinado ele perde todo o seu valor. A quantidade máxima de compra é limitada superiormente por um valor u . No modelo clássico, ao fim deste período, o bem pode ser retornado ao seu fornecedor por um preço $r | r < c$. Sendo y a quantidade de bens efetivamente vendidos e b o número de bens devolvidos.

A demanda w é uma variável aleatória não negativa com função de densidade $f(\cdot)$ e função de densidade acumulada $F(\cdot)$.

O problema consiste em:

$$\min_{0 \leq x \leq u} \{cx + Q(x)\},$$

Equação 2.1

onde:

$$Q(x) = \mathbb{E}_w[Q(x, w)] ;$$

$$Q(x, w) = \min -qy(w) - rb(w)$$

Equação 2.2

$$\begin{aligned} \text{Sujeito a:} \quad & y(w) \leq w \\ & y(w) + b(w) \leq x \\ & y(w), b(w) \geq 0 \end{aligned}$$

Onde:

- $\mathbb{E}_w$ é o operador esperança aplicado à função w ;
- $-Q(x, w)$ é o lucro obtido para x jornais vendidos;
- $E -Q(x)$ é lucro esperado calculado sobre todo valo de w possível.

Então a resolução do problema se dá em dois estágios:

1º O decisor define quantos jornais vai comprar, ou definir x .

2º O decisor tentará passar seu bem para uma demanda aleatória w e então será definido quanto ele conseguiu vender ($y(w)$) e conseqüentemente o que ele devolveu ($b(w)$).

Se as variáveis da segunda etapa fossem conhecidas, bastaria comprar $x = w$ jornais e o lucro seria maximizado. E é obvio que a demanda só assume valores positivos.

A resolução do problema é bastante conhecida e se dá da seguinte forma e os resultados são os seguintes.

$$\text{Se } \begin{aligned} & x > w :: y^*(w) = w \\ & x < w :: y^*(w) = x \end{aligned}$$

Então a função para $Q(x)$ fica $Q(x) = \mathbb{E}_w[-q * \min\{w, x\} - r * \max\{x - w, 0\}]$

Omitindo as etapas do cálculo, o resultado final fica:

$$\left\{ \begin{aligned} & x^* = 0, \text{ se } \frac{q - c}{q - r} < F(0); \\ & x^* = u, \text{ se } \frac{q - c}{q - r} > F(u); \\ & x^* = F^{-1}\left(\frac{q - c}{q - r}\right), \text{ em qualquer outro caso} \end{aligned} \right.$$

2.10 Frameworks para Contratos de Parceria na Cadeia de Suprimento

Como foi explicitado anteriormente, a natureza dos contratos é bastante ampla e em cada caso será necessário adaptar os modelos às particularidades dos termos acordados entre as partes. Mas entre todos estes modelos alguns pontos em comum podem ser descritos.

De uma forma geral, três tipos de fluxo podem ser detectados (*Quantitative models for supply chain management. Pg 200*): Fluxo material, de informação e financeiro. Ainda de acordo com o mesmo autor, tem-se os conjuntos de parâmetros onde estes contratos são acordados podem ser classificados de acordo com as categorias:

- Tempo de duração: Especificando o tempo de duração do contrato.
- Precificação: Esta categoria é ampla e incorpora os fluxos financeiros. Entre estes, a determinação do preço de compra e venda. A formação deste preço pode ter diversas políticas, como linear (proporcional) ou outras formações, como a tarifação dupla. Aqui também incluímos os custos de retorno de bens, multas por inabilidade de cumprir os termos acordados.
- Periodicidade dos pedidos de compra: Determina os períodos possíveis para a formação de pedidos.
- Quantificação dos pedidos: Determina quantidades mínimas ou máximas dos pedidos de compra, seja por conta da demanda ou da capacidade de suprimento. Pode ser subdividida em duas categorias:
 - Quantidade mínima de compra: Determina uma quantidade mínima de pedidos que deve ser feita em um período de tempo, mesmo que dentro deste período, esta quantidade seja subdividida em vários pedidos menores. Pode ser feito por unidades (normalmente para um produto específico) ou por volume negociado (chamado de *Total Dollar Volume Commitment*).
 - Compromisso por período: O comprador forma um compromisso de adquirir uma certa quantidade em cada período de tempo.
- Flexibilidade: São especificações de como, sob que condições, quanto e quando as partes podem fazer modificações do contrato.

- Entrega de materiais: Especificações sobre como será feito o processo de entrega de materiais. O tempo de entrega (lead time), Níveis de serviço da entrega. Ou política de envio, com modais permitidos e padrões de qualidade.
- Qualidade: Especificação do padrão de qualidade dos bens, como especificações ou número de peças defeituosas.
- Informação: Caracteriza o fluxo de informação entre as partes. Especificando qual tipo de informação deverá ser dividida durante a duração do contrato.

2.11 Avaliação de Riscos de Cadeias de Suprimento no Agribusiness

O risco é tema de pesquisa exaustiva dentro da economia e análise da decisão. Campelo de Souza (2002) define risco como sendo uma função que representa a perda média estatística, quando o decisor utiliza uma determinada função de decisão (um função $d(\cdot)$ e o verdadeiro estado da natureza é dado por θ . Sendo a função perda o negativo da função utilidade do decisor, ou da empresa envolvida (a função perda fica então $L(\theta, d(x))$), então a função risco é definida por: $R_d(\theta) = \sum_x L(\theta, d(x))P(x|\theta)$.

Sob esse ponto de vista dentro do contexto empresarial, gerir riscos significa minimizar a função perda para a empresa da empresa, dada que a estratégia de negócios está definida e as preferências são claras entre as possíveis consequências.

Ainda existe a seguinte explanação sobre riscos de Skorna (2011), falando sobre a definição de March et Al, (1987), visão que também é compartilhada com Holton (2004). Risco é um objeto elusivo e que por si só tem uma variedade enorme de definições, de formas de medição e interpretação. E dentro de um contexto de gestão com foco em riscos na cadeia de suprimentos, o risco é definido por:

Risco = Probabilidade de um evento x severidade (impacto negativo).

No âmbito empresarial, a gestão de riscos é mais estudada dentro do contexto de riscos de mercado, de crédito e o foco se volta para preocupações com flutuações de preço e análise de crédito. Jaffe apud Wroblewski (2010) indica que as companhias do setor do agronegócio sofrem das mesmas restrições e riscos de companhias de outros setores, além de fatores como sazonalidade e padrões de consumo dos clientes resultam em riscos adicionais, As demais fontes nem sempre são analisadas com profundidade. (Frenkel et Al. 2000). No agronegócio, assim como em qualquer área empresarial, as empresas estão sujeitas a alguns riscos, como a variabilidade de preço e produção. Segundo Zeuli (1999) alguns riscos, como estes citados,

são desejáveis, pois abrem margem para lucros maiores. E a mais recomendável é as empresas gerenciarem a relação retorno-risco e com isso não deixar a aversão ao risco limitar as possibilidades de crescimento.

A respeito dos riscos de mercado, apesar de serem comuns a todas as áreas de negócios. Dentro do contexto estudado, não se pode definir uma estratégia gerencial única para qualquer produtor. USDA (2008) fala que os produtores enfrentam tipos diferenciados de riscos e necessitam de ferramentas variadas para o seu gerenciamento. Essa impossibilidade de fechar um modelo de gerenciamento é devido à grande variedade de tipos, origens e diversidade de matéria.

Moreira V. R. (2010), Utiliza um modelo de programação linear incrementado com uma análise E-V (retorno-variância de Markowitz), utilizando séries históricas de preços no elo produtor-atacadista da cadeia de suprimentos e as estimativas de custos de produção, calculando assim a margem bruta mensal de lucro. E segundo a autora, essas margens foram usadas como proxy para medir os riscos. O objetivo foi selecionar a combinação ótima de atividades produtivas que maximizam a margem bruta do agronegócio do Paraná.

2.12 Considerações finais do capítulo

Neste capítulo sobre a base conceitual foi exposto qual seria a concepção de cadeia de suprimentos e canal de distribuição que serão utilizadas para o desenvolvimento do modelo. Também foi explanado como o risco será tratado dentro do contexto da cadeia de suprimentos e uma categorização desse risco. Abordou-se também os métodos monte carlo, sua definição, aplicações e razões para a escolha dessa metodologia para o modelo. No capítulo que segue será contextualizado o cenário da uva no Vale do São Francisco, será mostrada estatísticas e dados obtidos através de diversos agentes da cadeia.

3 CONTEXTO DA CADEIA DA UVA NO VALE DO SÃO FRANCISCO

A região do Vale do São Francisco é pioneira no Brasil na produção de uvas em clima tropical. A CODEVASF calcula que em 2007, a região atingiu a marca de 12700 hectares de vinhedos. A região é a maior produtora de uvas de mesa fina do Brasil, sendo as variedades de uva com semente, Itália, Benitaka, entre outras, voltadas ao mercado interno e as variedades de uvas sem semente, sendo composta, principalmente, pelas Thompson, Crimson e Festival, voltadas ao mercado externo.

Com dados obtidos no IBGE (<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>) foram levantados séries históricas da produção, em toneladas. Da área colhida, em hectares, do valor total do volume negociado, em reais (valores atualizados) e por fim uma medida da produtividade, que foi obtida pela razão da produção por hectares colhidos (em Toneladas/Hectares).

Na tabela 3.1 têm-se os valores destas séries, ao longo dos últimos vinte anos:

Tabela 3.1: Dados obtidos no IBGE

Ano	Produção (Toneladas)	Área Colhida (Hectares)	Valor da Produção em (Milhares de Reais)	Produtividade da área colhida (Toneladas/ Hectares)
1990	29670	1759	1,40	16,87
1991	38192	2102	5,12	18,17
1992	65304	3102	67,34	21,05
1993	82064	3928	2066,83	20,89
1994	87847	4031	79659,00	21,79
1995	118321	4838	129841,00	24,46
1996	115972	4624	109180,00	25,08
1997	92674	3524	92046,00	26,30
1998	122396	5025	114146,00	24,36
1999	134502	4608	131316,00	29,19
2000	156732	5309	134900,00	29,52
2001	190578	6657	165226,00	28,63
2002	186548	6238	262293,00	29,91
2003	191571	6912	299789,00	27,72

2004	241734	8261	392620,00	29,26
2005	262776	8712	505790,00	30,16
2006	277096	9228	627269,00	30,03
2007	294296	9970	659051,00	29,52
2008	267280	10284	496342,00	25,99
2009	254093	9933	614088,00	25,58
2010	282029	10559	765040,00	26,71

Utilizando um software estatístico, fez-se uma análise descritiva desses dados e os resultados mais significativos são mostrados abaixo

3.1 Produção, em toneladas:

Para a produção em toneladas, verificou-se que uma distribuição Gamma, com parâmetros, $\alpha = 1682,32$ e $\beta = 2394,28$ e através do teste de Kolmogorov-Smirnov achou-se um *valor p* = 0,935 .

Verifica-se a tendência de crescimento na quantidade de toneladas de uva colhidas por ano, como ficará mais evidente a seguir, esta produção é reflexo da maior área plantada ano a ano e do aperfeiçoamento das técnicas produtivas, resultante do investimento na região, aparecimento de novos produtores e do surgimento de órgãos responsáveis por treinamento e implantação de novas tecnologias produtivas, como a CODEVASF.

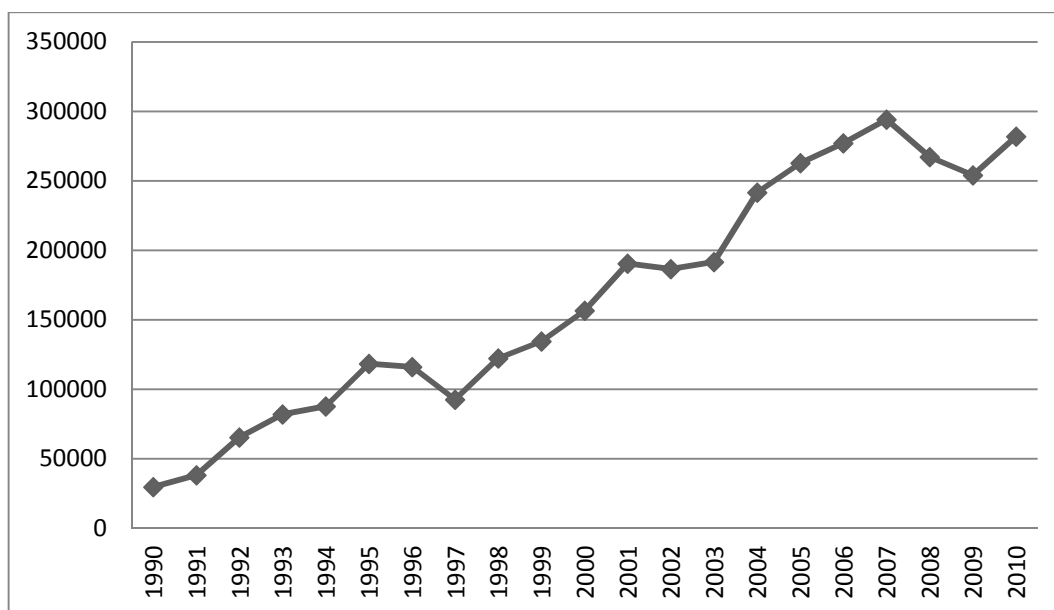


Figura 3.1: Toneladas colhidas por ano

3.2 Área colhida:

O gráfico da figura 3.2 mostra o crescimento anual da área colhida, em hectares, como se percebe, há um crescimento, reflexo do surgimento de novos produtores e do crescimento dos produtores existentes na região.

Para a área colhida, medida em hectares, através dos testes, foi obtido uma distribuição de Weibull, com parâmetros $\alpha = 1,93501$ e $\beta = 5745,65$ e um valor $p = 0,89$ através do teste de Komogorov-Smirnov.

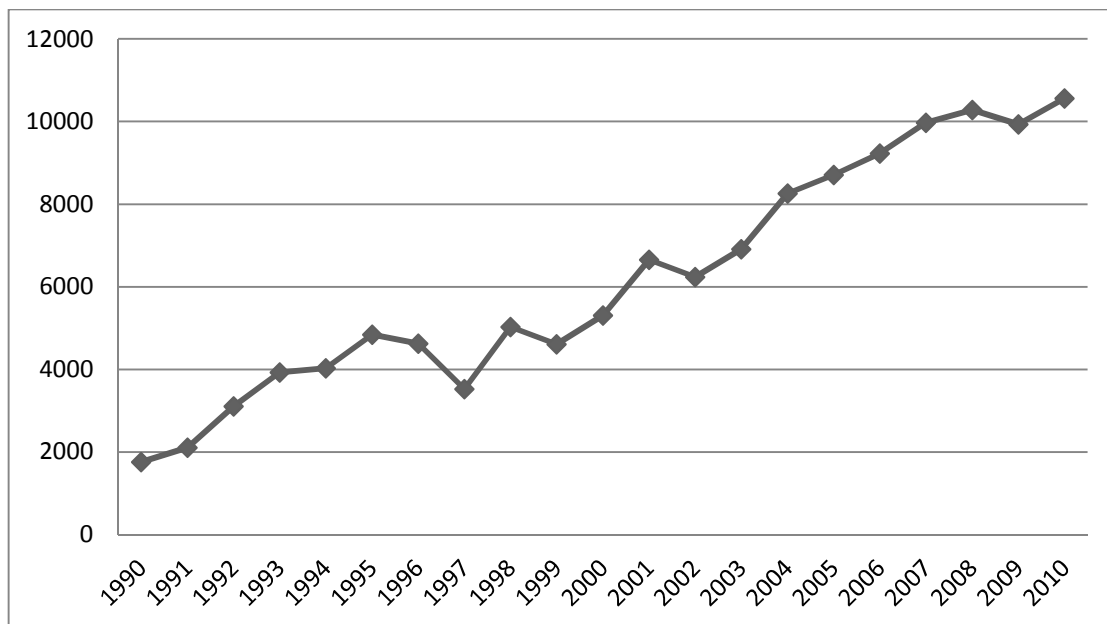


Figura 3.2: Toneladas colhidas por ano

Também foi realizada uma aproximação por uma regressão linear da evolução da área plantada, a adequação dos dados foi significativa, conforme se observa na figura 3.3. Esta análise pode servir para inferir o crescimento futuro do mercado da uva no Vale do São Francisco, auxiliando o planejamento do treinamento de mão de obra capacitada e investimentos com irrigação e infraestrutura, de acordo com a previsão feita.

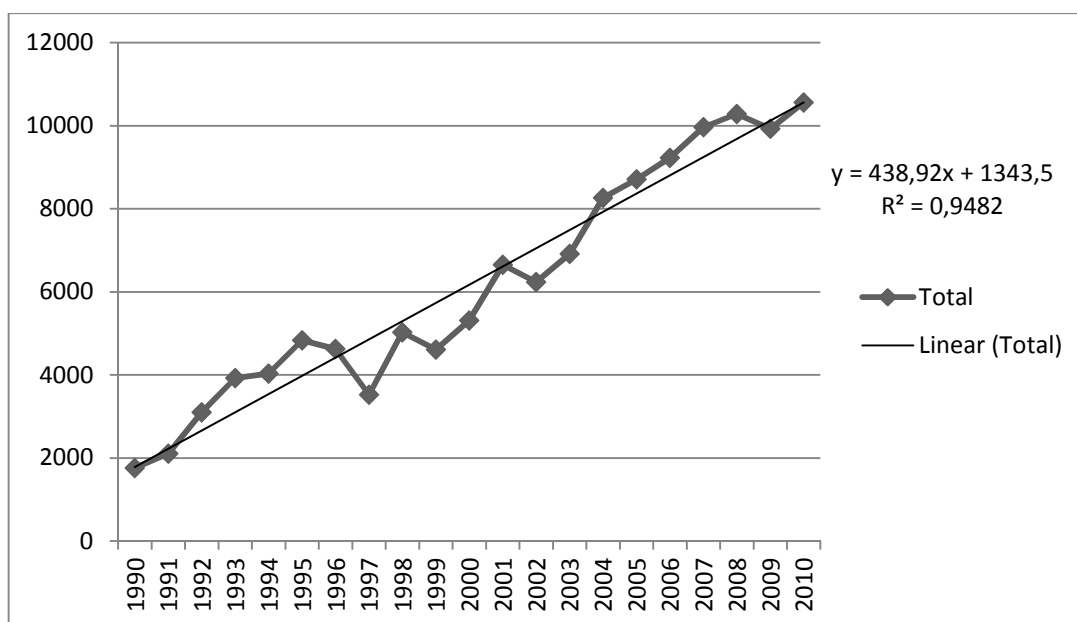


Figura 3.3: Aproximação por regressão linear da área plantada anualmente.

3.3 Produtividade:

A variável produtividade foi criada através da razão entre as variáveis acima, pois nem sempre o aumento do volume colhido reflete em uma melhora as práticas produtivas nas fazendas, pois se o aumento dos hectares plantados fosse maior que o aumento relativo do volume colhido, em termos relativos, isso reflete uma piora na produção. Para esta variável se obteve uma distribuição Beta, com parâmetros $p = 1,6565$ e $q = 0,7658$. Com o valor $p = 0,806$.

Essa figura mostra a melhora da produtividade média na produção de uva no Vale do São Francisco. Órgãos como Valexport, Embrapa Semiárido, Embrapa Meio Ambiente e Codevasf que promoveram na região a produção integrada de uvas, e manejo integrado de pragas entre os produtores, além de trabalharem para atender a crescente demanda externa, com exigências bem acima do mercado nacional, capacitando a mão de obra em todos os níveis, do coletor ao agrônomo e criando comitê técnico para auxiliar os produtores nessa transição das práticas antigas para as novas.

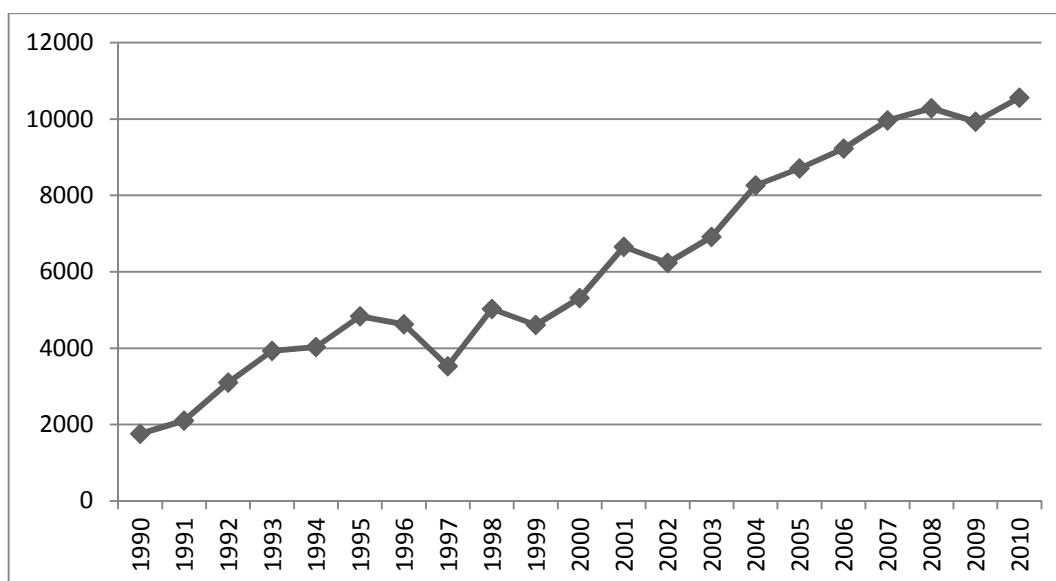


Figura 3.4: Produtividade por hectare anual

3.4 Demanda:

Segundo dados da AGROSTAT (2010), em todo Nordeste, a produção de uva é quase toda voltada para venda, tanto para mercado externo como para o restante do País. Como se pode ver na Tabela 3.2 (dados retirados do senso agropecuário do IBGE 2006) o Nordeste vendeu mais de 98% da sua produção. Os últimos dados revelam que o nordeste é o maior exportador de uva in natura do País.

Tabela 3.2: Percentual da destinação da produção de uvas no Vale do São Francisco. Dados: AGROSTAT, 2010.

	Quantidade		
	Produção (toneladas)	Vendas (toneladas)	Percentual vendido do total
Produção Nordestina	111 375	109 630	98,43%

3.5 Considerações finais do capítulo

Este capítulo caracterizou ao cenário da uva no vale do São Francisco, alguns dados de diversas fontes foram mostrados para mostrar a dimensão da viticultura local, porém a base de dados, devido ao grande número de séries históricas, foi omitida do texto, somente as variáveis utilizadas serão explicadas, estas variáveis foram utilizadas no modelo, que será mostrado a seguir.

4 MODELO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DE RISCO EM CONTRATOS NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Neste capítulo serão abordados diversos modelos de contratos para a análise da viabilidade da utilização de contratos para a integração da cadeia de suprimentos de uva do Vale do São Francisco será feita através de simulações com métodos Monte Carlo.

Essas simulações de modalidades de contratos mostrarão comparações com a dinâmica atual deste canal de distribuição, onde não existe nenhum contrato regendo atualmente. Através das informações obtidas na base de dados foi possível saber a lucratividade atual deste canal e assim comparar com as modalidades propostas.

Serão comparados cinco casos para esta análise, baseado nos frameworks para contratos em cadeias de suprimentos encontrados na literatura (Lariviere, 2003). Os parâmetros serão discutidos individualmente e os relevantes serão utilizados para fazer a comparação do estado atual e do proposto por estes modelos de contrato.

A primeira modalidade será a encontrada através do banco de dados. Este será usada como comparação da eficiência das outras modalidades propostas.

Outras quatro modalidades de contrato serão propostas de acordo com as variações relevantes dos parâmetros dos contratos, como o percentual em cima do preço de venda para negociações não regidas por contratos ou como será feita a precificação do volume negociado em contrato. Além disto, outras variações comuns de modelos de contrato serão utilizadas na preparação das modalidades, como comprometimento mínimo de volume de compras com o varejista e o período de validade do contrato.

Para isso será feito a comparação com os dados obtidos nos atacadistas da Ceasa-PE para a venda de uva Itália. Devido a impossibilidade de obtenção de dados mais completos, algumas hipóteses foram tomadas e listadas abaixo.

Hipóteses assumidas.

H1: O Contrato futuro será feito através de um contrato de volume mínimo anual ou semestral, dado através da previsão de vendas para o ano seguinte. (Em um primeiro caso, será determinado que 70% do volume de vendas previsto será negociado desta forma)

H2: O atacadista sempre faz o planejamento de um lucro fixo em cima do preço de compra do início da rodada de negociações ($P_{1a} = P_{1f} * (n\%)$) neste estudo de caso, $n\% = 15\%$.

H3: P_{1f} é função de fatores relacionados à safra e variáveis macroeconômicas. Porém este valor não pode ser determinado devido a grande pulverização de produtores que são fornecedores da CEASA-PE e a falta de unificação da base de dados entre estes produtores.

A variação dos valores mês a mês do preço de compra foi analisado e com um valor $\chi^2 = 3,036$ para quatro graus de liberdade e significância de 95%, esta série histórica se adequa a uma distribuição normal com média $\mu = -0,001$ e desvio padrão $\sigma = 0,439$. Foi construído também um intervalo de confiança com precisão de 95%, ficando assim este intervalo: $[-0,115; 0,114]$.

H4: O Tamanho do pedido é determinado através da previsão de vendas para o mês seguinte, de acordo com a análise da série histórica do volume de vendas dos últimos cinco anos do mês que está por vir. Ex.: A previsão de janeiro de 2012 é através dos dados de: jan/07, jan/08, jan/09, jan/10, jan/11.

H5: A negociação é de um atacadista para apenas um varejista. O restante do seu estoque é negociado de forma não programada para outros varejistas e clientes finais.

As hipóteses estão resumidamente mostrados no quadro abaixo:

Tabela 4.1: Quadro resumo das hipóteses utilizadas

Hipótese 1	70% da previsão de vendas será destinada aos contratos
Hipótese 2	O atacadista planeja seu lucro de venda atual em cima de uma percentual em cima do preço de compra ao produtor. (Foi usado 15%)
Hipótese 3	A precificação do produtor é feito de forma global e foi determinado sob a influência de variáveis macroeconômicas
Hipótese 4	A previsão de vendas de cada mês é feita através da previsão do mesmo mês em anos anteriores
Hipótese 5	Todo volume em contrato é negociado para um varejista hipotético. O volume excedente ao contrato pode ser negociado em qualquer forma.

4.1 Simulações:

Através de análise do banco de dados, foi verificado o crescimento linear do cumulativo do crescimento do preço, volume de vendas e do faturamento, como mostra os três gráficos abaixo nas Figuras 4.1, 4.2 e 4.3, respectivamente. Assim como uma aproximação linear dos dados. Estas informações serão utilizadas para dimensionar os termos do contrato.

Essa tendência é global, para o período dos dados (janeiro de 2007 e dezembro de 2011) e também é local, separando qualquer período de três ou mais meses dentro do banco de dados, também verificou-se essa linearidade.



Figura 4.1: Integração dos preços de vendas ao longo dos últimos 5 anos.

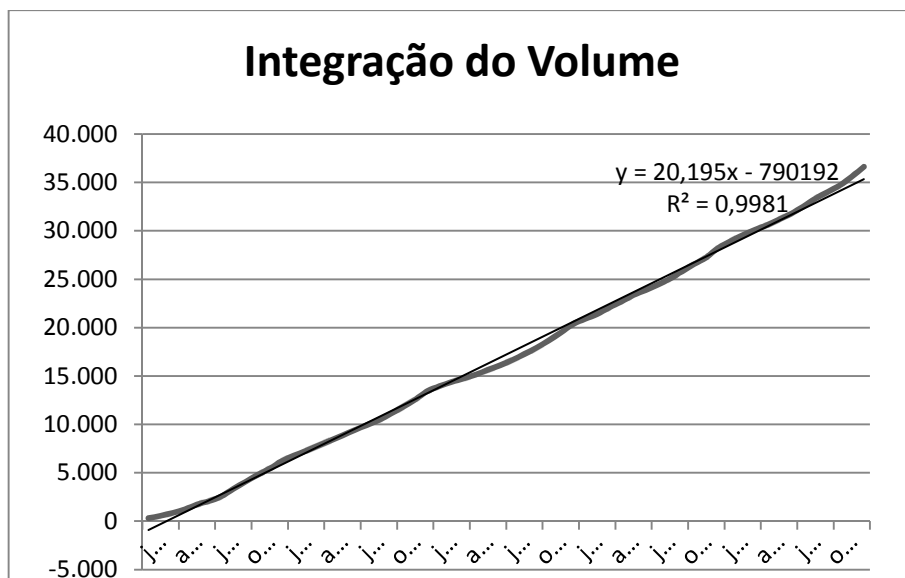


Figura 4.2: Integração do volume de vendas ao longo dos últimos 5 anos.

Esta reta teórica teve um menor erro médio se comparado com outros métodos de previsão, como o de médias móveis e pesos ponderados, com um erro médio de 2%.

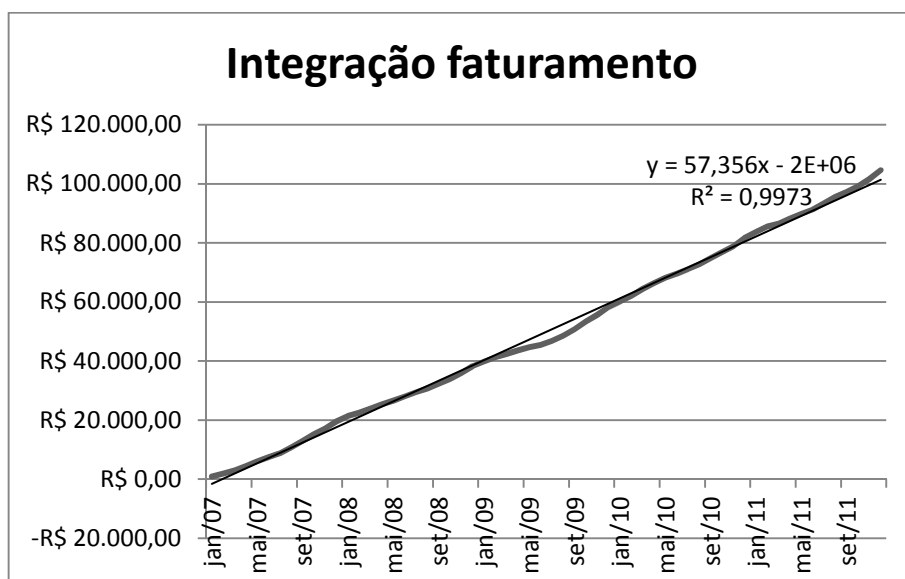


Figura 4.3: Integração do faturamento com as vendas ao longo dos últimos 5 anos.

Uma das funções da elaboração de um contrato em uma cadeia de suprimentos seria o aumento do faturamento global da cadeia, assim o faturamento de cada um dos integrantes da cadeia. Lucro no intervalo de vigência do contrato deve ser maior que o lucro no mesmo período de tempo.

Focando no caso do atacadista, pode-se dizer que o lucro obtido em um determinado período é composto de duas partes, a parte proveniente de pré-vendas e das vendas não

programadas, porém previstas, realizadas após a chegada das uvas no estabelecimento, tanto para varejistas como para clientes finais.

$$L_{total} = L_{pré-vendas} + L_{não programadas} \quad \text{Equação 4.1}$$

Onde:

$$L_{pré-vendas} = Q_t(P_{2a} - P_{2f}), \quad \text{Equação 4.2}$$

Onde:

- Q_t : Quantidade do pedido de compras destinado às pré-vendas, um percentual do pedido total, dimensionado através do estudo da série histórica de vendas.
- P_{2a} : Preço final de venda (programada) ao varejista.
- P_{2f} : Preço final de compra ao produtor, no final do período de negociações.

$$L_{não programadas} = (E - Q_t)(P_{exc} - P_{2f}) \quad \text{Equação 4.3}$$

- E : Quantidade total do pedido de compras, calculado através do histórico do volume de vendas.
- P_{exc} : Preço de venda das uvas para negociações não programadas. Sendo $P_{exc} \geq P_{2a}$, exceto em casos bem específicos que não serão abordados neste trabalho.

Nesses dois componentes do lucro total, o que pode ser manipulado pelo atacadista para garantir uma maior rentabilidade do contrato, são:

Vendas programadas: P_{2a}

Vendas não programadas: P_{exc} e o nível de serviço desejado. O que determinará qual o percentual de suas compras será destinado às vendas programadas.

Nesta etapa não foi considerado trade-offs possíveis e utilizados comumente em parcerias logísticas, como descontos de transportadora, por contratos longos ou quantidade transportada.

Para cada modalidade de contrato descrita a seguir, a sequência acima foi seguida, porém, para cada modalidade os valores de entrada, como o preço do excedente (P_{exc}) ou o volume de uvas destinada ao contrato (Q_t) foram adequados à descrição da modalidade. Ou como foi simulado em uma segunda etapa, realizando modificações iguais para todas as modalidades, por exemplo, modificando o preço do excedente para um percentual (entre 10% e 100%) ou reduzindo percentualmente o preço de compra.

4.2 Análise das modalidades de contrato.

Em todos os casos foram feitas análises referentes à compensação de preço feita às vendas feitas ao excedente do volume comprado e negociados à parte dos contratos, esse preço será chamado de preço dos excedentes (P_{exc}) nas análises realizadas foram feitas simulações dos preços para variações percentuais em cima dos valores encontrados na série histórica de preços de venda da uva no atacado.

As duas primeiras modalidades tem uma construção mais simples e se baseia no comprometimento de volume por período e dois tipos de divisão deste volume negociado e no desconto do preço de venda do atacadista ao varejista contratante.

No modelo 1 este volume é dividido igualmente no período futuro de acordo com a previsão para o intervalo em questão. No modelo 2 este volume é dividido proporcionalmente com a previsão de vendas para o período.

Nos modelos seguintes o preço de compra acertado de acordo com o primeiro ou o segundo quartil do histórico do preço de venda ao varejo. Assim garantindo que existirá vantagem em boa parte dos meses de negociação para o varejista, variando de acordo com quartil trabalhado.

Para facilitar a visualização dos dados, a unidade escolhida para o lucro foi de milhares de reais, ou seja, R\$ 430,18 significa que o lucro obtido na simulação foi de R\$ 430.180,00.

Todas as simulações foram feitas utilizando o software Crystal Ball da Oracle com 5000 passos em cada rodada de simulação.

4.2.1 Aspectos em comum entre as modalidades

Alguns aspectos em comum das simulações realizadas:

P_{2a} : Os preços de venda de uva Itália no atacado foram analisados na base de dados e foi obtido uma normal com média $\mu = 2,89$ e desvio padrão $\sigma = 0,45$.

Nas simulações feitas, esse valor foi usado para o preço de vendas por contratos assim, assim como valores com descontos percentuais em cima desses preços como um possível valor para venda através de contratos.

E : O volume total de compras mês a mês aos fornecedores será comum entre todos os casos analisados, pois entre os modelos, o que será modificado será a quantidade destinada para os contratos e os da venda sem programação. Este valor foi determinado através da

previsão pela suavização exponencial. Para esta variável, utilizou-se uma normal com média $\mu = 601,15$ e desvio padrão $\sigma = 147,07$.

P_{2f} : Como assumido por hipótese, o preço de venda ao varejo é através de um percentual fixo sobre o preço de compra ao fornecedor. Então foi elaborada uma série com 75% do valor de P_{2a} e obteve-se uma normal com média $\mu = 2,16$ e desvio padrão $\sigma = 0,34$,

P_{exc} : O preço do quilo da uva negociado será em comum em todos os casos e quando se realizou modificações nesses valores, foi feito igualmente para cada caso. Foram simulados valores para variações percentuais em cima do preço de venda do banco de dados (P_{2a}) entre 10% até 100%, ao final da descrição dos casos será mostrado como foi a evolução do lucro em cada caso com a mudança desses percentuais.

Nas distribuições descritas abaixo, os valores de P_{exc} utilizados foram de 10% acima de P_{2a} para encontrar as distribuições referentes à lucratividade de cada caso.

4.2.2 Modalidade de contrato 1

Nesse caso o contrato foi realizado utilizando o compromisso de volume por período com uma divisão em partes iguais mês a mês do volume negociado, de acordo com o critério do volume total previsto para o período do contrato. Para efeitos de comparação, decidiu-se que seria utilizada a média da série feita através da suavização exponencial.

Visto que apesar de mais precisa (como dito anteriormente) a previsão através da integração do volume de vendas no atacado, a forma feita permite uma comparação melhor do lucro obtido neste caso com os próximos, pois não seria possível determinar o efeito de sazonalidade para os próximos casos com o tempo limitado do estudo. No entanto, dentro deste cenário realizaram-se testes comparativos entre o lucro obtido entre as duas previsões e a variação do lucro obtido não foi significativo.

Então, a média utilizada será dos anos de 2009-2011, obtendo 447 toneladas em média. Os dados utilizados na simulação será uma distribuição uniforme com valores entre 446,95 e 447,05.

Após diversas análises de diferentes precificações para o preço do volume excedente, sempre foi encontrado para o lucro total obtido uma distribuição Lognormal com média=483,48 e desvio padrão=345,93.

4.2.3 Modalidade de contrato 2

Para este caso novamente foi utilizado o sistema de compromisso por período, nos mesmos moldes do Caso 1, porém o volume negociado mensalmente foi determinado proporcionalmente ao volume previsto de negociação no mês corrente. Como foi assumido por hipótese, a proporção do volume total destinado aos contratos (Q_t) foi de 70%. Então, para as simulações, utilizando de ferramentas de adequação estatística, a distribuição utilizada para esta série foi uma normal com média $\mu = 420,8$ e desvio padrão $\sigma = 102,95$.

Obviamente, para variações percentuais da proporção destinada aos contratos modificam o lucro total sem modificar a precificação dos valores destinados às vendas não programadas farão, em média, subir este lucro na medida em que se diminui a proporção destinada.

Para o lucro obtido através desse caso tem-se uma distribuição Lognormal com média $\mu = 496,39$ e $\sigma = 355,39$.

Nas diversas simulações realizadas este caso mostrou uma lucratividade um pouco maior que os outros casos. A análise de sensibilidade do lucro em relação a cada variável não mostrou nenhuma diferença significativa em relação aos outros casos.

4.2.4 Modalidade de contrato 3

O terceiro caso foi montado através da precificação utilizando o primeiro quartil da série histórica de preços e simulado os valores de acordo com a média deste intervalo. A precificação dessa forma garante que a negociação será vantajosa para o varejista, em 89,88% dos casos, pois exceto em casos onde o preço do mercado desça para valores abaixo dessa média o valor acordado em contrato será melhor ao varejista.

Tabela 4.2: Valores do primeiro e segundo quartil dos preços de venda ao varejo

1º Quartil		2º Quartil	
R\$	1,75	R\$	2,66
R\$	1,90	R\$	2,69
R\$	2,11	R\$	2,69
R\$	2,23	R\$	2,70
R\$	2,26	R\$	2,72
R\$	2,28	R\$	2,73
R\$	2,28	R\$	2,73
R\$	2,41	R\$	2,73
R\$	2,41	R\$	2,76
R\$	2,45	R\$	2,78
R\$	2,49	R\$	2,78

R\$	2,51	R\$	2,79
R\$	2,51	R\$	2,85
R\$	2,51	R\$	2,85
R\$	2,61	R\$	2,90

Esse conjunto de dados possui a seguinte estatística descritiva:

Tabela 4.3: Estatística descritiva do primeiro e segundo quartil do preço de venda

	Média	Mínimo	Máximo	Desv Pad
1º Quartil	R\$ 2,31	R\$ 1,75	R\$ 2,61	0,2411
2º Quartil	R\$ 2,76	R\$ 2,66	R\$ 2,90	0,0682

Para simular essa política de preços foi utilizada uma distribuição uniforme entre R\$ 2,30 e R\$2,32.

Para a lucratividade foi ajustada uma distribuição lognormal com Média $\mu = 219,77$ e $\sigma = 276,15$.

Vale ressaltar neste caso que dentre todos foi o que se obteve os piores resultados de lucratividade, como era de se esperar, pois uma política de preços tão radical necessitaria de uma compensação maior por parte do atacadista na precificação da uva para as transações não previstas em contrato.

4.2.5 Modalidade de contrato 4

Este último caso foi simulado utilizando os valores do segundo quartil do preço de uvas da série histórica (P_{2a}), sendo estes valores assim como sua estatística descritiva mostrada abaixo. Com um raciocínio análogo ao do caso acima, essa precificação com a média do segundo quartil trará preços vantajosos aos varejistas em 61% dos meses a serem negociados. Garantindo um ganho global nos três primeiros elos da cadeia de suprimentos.

Neste quarto caso a distribuição encontrada para a lucratividade, através a simulação dos dados foi uma lognormal com Média $\sigma = 488,46$ e $\sigma = 350$.

Segue um fluxograma resumindo o principal critério modificado.

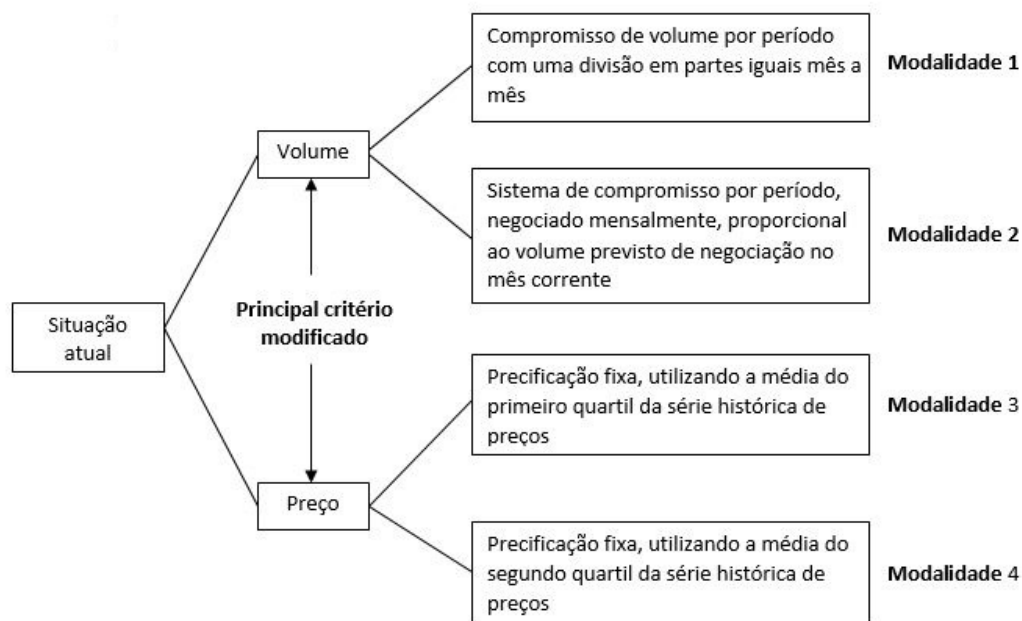


Figura 4.4: Fluxograma das principais modificações feitas em cada modalidade

4.2.6 Comparativo entre os casos

A fim de avaliar qual modelo de contrato seria mais interessante para a implantação para os atacadistas da cadeia de suprimentos, se fez uma comparação da probabilidade da lucratividade de cada caso acima ser maior do que o valor médio simulado do lucro para a série histórica dos dados de acordo com as distribuições de probabilidade ajustadas para os dados.

Dentro da análise das modalidades pode-se garantir que aquela modalidade será a benéfica ao atacadista ou varejista na própria concepção do contrato (como no modelo 3, onde para o varejista a compra naquela modalidade, com o preço fixado dentro do primeiro quartil, será vantajosa em quase 90% dos meses).

Mas para o contrato atingir seu objetivo de coordenar eficientemente o canal de distribuição ou a cadeia de suprimentos, é necessário que o ganho global seja maior, assim como o lucro de cada integrante da cadeia.

Para isto pode-se utilizar do conceito de ótimo de Pareto. Segundo Barr (2012) o estado ótimo de Pareto incorpora dois valores a ser julgado. Primeiro, o payoff de um dos integrantes não pode ser melhorado sem piorar o payoff de outro integrante e cada membro é que tem a real medida do seu payoff (mas dentro do contexto estudado, o payoff é determinado, o lucro).

Sen (1993) utiliza uma definição semelhante e diz que um estado é ótimo de Pareto se não é possível aumentar a utilidade de nenhum dos membros do sistema sem diminuir o dos outros membros. Sen ainda coloca que o teorema de Pareto diz que qualquer estado de ótimo de Pareto é também um estado de equilíbrio competitivo dado uma configuração inicial de recursos.

Então dentro de cada modalidade será ideal indicar não somente onde cada modalidade de contrato é adequada, mas também identificar a em quais pontos a modalidade utilizada nos leva a um estado ótimo de Pareto.

Na tabela 4.3 tem-se a probabilidade do tipo de modelo de contrato utilizado retornar uma lucratividade maior que a lucratividade simulada com os dados obtidos através do banco de dados.

Na primeira coluna o percentual adicionado no preço de venda em cima do valor praticado quando não existe contrato algum. Nas segunda e terceira colunas observa-se a lucratividade da modalidade de contrato 1 e 2, respectivamente. E nas terceira e quarta colunas, a probabilidade de retorno acima do caso onde não há contrato para as modalidades de contrato com o valor negociado nos primeiro e segundo quartis.

Pode-se observar que há também uma coluna com o título de “L esperado” essa lucratividade diz respeito à lucratividade encontrada utilizando o volume de vendas dado pela suavização exponencial, porém com a precificação dada pela série histórica. A última coluna mostra o valor médio desses do lucro dos dados simulados. A lucratividade média para estes dados foi de 46,49% bem próximo, porém constantemente um pouco abaixo do valor simulado para os dados reais

Tabela 4.4: Probabilidade de a lucratividade ser maior que a esperada para cada caso analisado.

P_{exc}	L caso 1	L caso 2	L 1° Quartil	L 2° Quartil	L esperado	Média do Lucro (R\$*1000)
10%	58,96%	56,64%	19,48%	44,17%	46,95%	430,18
20%	65,44%	57,61%	25,51%	50,99%	46,28%	430,18
30%	68,65%	61,12%	30,11%	55,73%	47,37%	461,88
40%	76,84%	65,96%	36,96%	60,22%	47,09%	429,29
50%	81,56%	68,66%	41,26%	63,70%	47,07%	428,31
60%	68,89%	70,99%	47,30%	65,07%	45,62%	442,23

70%	71,56%	73,44%	51,67%	68,65%	45,40%	434,69
80%	73,51%	74,71%	53,07%	71,25%	46,42%	441,7
90%	74,29%	76,35%	57,3%	71,43%	46,11%	442,93
100%	75,14%	76,88%	59,13%	73,23%	46,54%	440,34

Como se pode ver no gráfico abaixo (figura 4.4), os casos 1 e 2 sempre apresentam melhores resultados melhores se comparados aos demais casos.

Além de disto são os únicos dois casos onde, independente da precificação adotada para o excedente, a probabilidade de a lucratividade média ser maior do que a real simulada é acima de 50%.

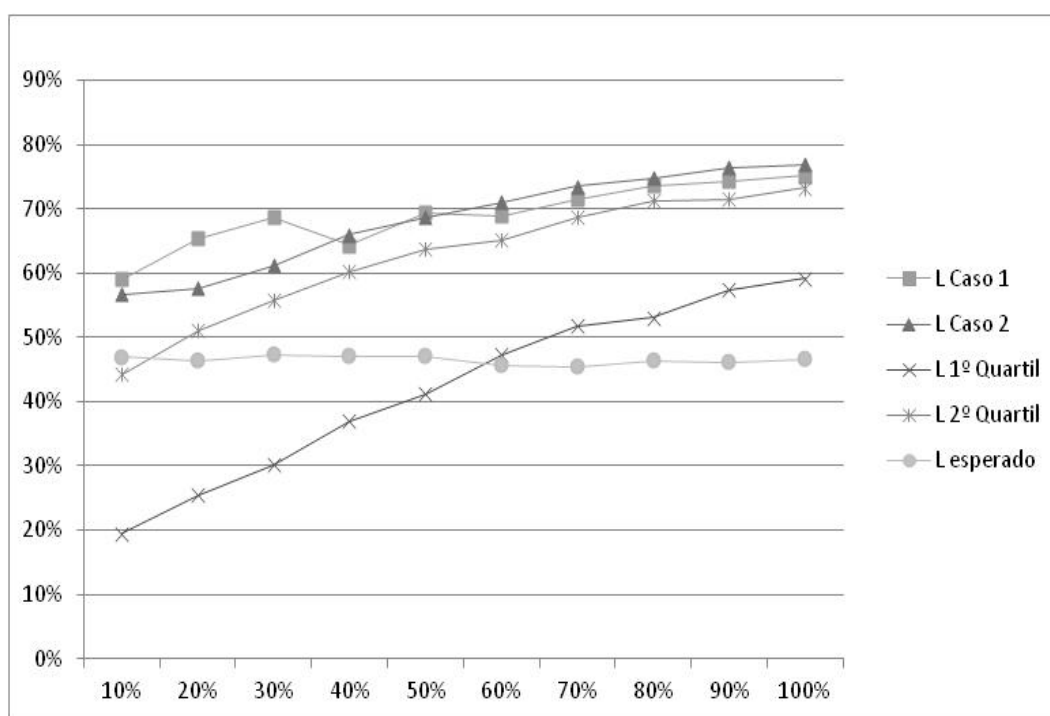


Figura 4.5: Probabilidade de lucro acima do valor "real" simulado X Política de precificação do excedente

Outro aspecto a ser ressaltado é no ponto 40% em que o caso 2 se torna mais vantajoso do que o caso 1. Daí pode-se concluir que para baixa compensação da precificação aos não contratados é melhor para o varejista seguir uma política descrita no primeiro caso. Analogamente, caso seja a grande maioria dos seus contratos feitos por valores fixos de volume negociados mensalmente, estatisticamente, é melhor precificar com baixos acréscimos ao preço do excedente.

Acima de 40% de compensação dos preços, é mais vantajoso seguir a tendência mensal de variação de volume negociado. Assim como, se seus contratos seguirem a flutuação mensal

de volume negociado é melhor precificar o volume negociado à parte do contrato com valores acima de 40% do preço P_{2a} .

Para determinar qual será a fronteira ótima de Pareto, será realizada a análise de cada modalidade em separado, basicamente, para cada modalidade será determinado quais as condições de maior lucro para o atacadista e o varejista deverão ser cumpridas.

Para o atacadista, tendo em vista a tabela acima, será estatisticamente vantajoso quando os valores da coluna estiverem acima de 50%, pois em média esta modalidade trará um retorno maior que o obtido em negociações sem contrato. Esta condição será cumprida em toda a região acima dos 50% no eixo horizontal do gráfico da figura 4.5.

Para o varejista, cada caso deve ser analisado separadamente.

4.2.7 Modalidade de contrato 1

Para esta modalidade de contrato a precificação do volume negociado em contrato garante que o preço negociado seja vantajoso ao varejista, pois pode ser definido como um percentual do valor negociado por fora do contrato antes de aplicar o acréscimo do preço. Para ser possível uma comparação mais direta das diversas modalidades, o preço utilizado foi o mesmo utilizado no banco de dados.

4.2.8 Modalidade de contrato 2

Esta modalidade é bastante semelhante à modalidade 1, sendo diferente apenas na forma que se define o volume de compra a cada mês. A garantia de que os valores dos percentuais de aumento e de desconto dos preços sejam vantajosos ao atacadista implica em definir a região onde está inserido o ótimo de Pareto.

Para as modalidades acima se realizou simulações onde é aplicado o desconto sobre o preço do volume negociado em contrato, abaixo os valores encontrados para a simulação com descontos de 90% e 80% nas modalidades.

Tabela 4.5: Probabilidade do retorno ao atacadista ser vantajoso, com o desconto de 10%

P exc	Modalidade 1	Modalidade 2	Modalidade 3	Modalidade 4
10%	37,37%	38,96%	22,44%	44,38%
20%	41,61%	44,30%	29,25%	50,83%
30%	47,76%	50,90%	37,55%	59,04%
40%	51,37%	55,22%	42,90%	62,83%

50%	54,27%	57,84%	47,96%	65,66%
60%	57,78%	61,04%	51,73%	68,27%
70%	62,10%	65,23%	54,71%	70,20%
80%	64,97%	68,03%	58,39%	71,65%
90%	65,95%	69,39%	60,85%	73,29%
100%	67,00%	69,85%	63,62%	75,29%

Tabela 4.6: Probabilidade do retorno ao atacadista ser vantajoso, com desconto de 20%

P exc	Modalidade 1	Modalidade 2	Modalidade 3	Modalidade 4
10%	22,26%	25,49%	21,62%	43,62%
20%	29,21%	32,96%	29,97%	51,78%
30%	33,00%	37,33%	35,90%	56,10%
40%	38,53%	43,47%	42,19%	60,73%
50%	41,91%	47,42%	47,36%	65,39%
60%	47,18%	52,13%	53,12%	69,76%
70%	50,61%	55,85%	55,05%	70,03%
80%	54,18%	58,94%	59,42%	72,73%
90%	58,18%	63,00%	61,63%	73,22%
100%	59,21%	63,99%	64,44%	75,30%

Pode-se observar que a região onde o contrato se torna vantajoso ao atacadista muda, sendo resumida na tabela abaixo.

Tabela 4.7: Região onde o ótimo de Pareto está contido para as situações de desconto.

	90%	80%
Modalidade 1	Maior ou igual a 40%	Maior ou igual a 70%
Modalidade 2	Maior ou igual a 30%	Maior ou igual a 60%
Modalidade 3	Acima de 60%	Maior ou igual a 60%
Modalidade 4	Maior ou igual a 20%	Acima de 20%

Ressaltando que para este cenário mostrado nas tabelas acima, é garantido que o varejista ganha em todas as regiões possíveis do gráfico. Afinal mês a mês, após a cotação de

preços, o atacadista daria o desconto sob o preço de venda ao varejo determinado acima e então definiria o preço do volume negociado fora do contrato da mesma maneira, porém acrescentando ao preço um percentual onde se exclua regiões onde o ótimo de Pareto não esteja inserido.

4.2.9 Modalidade de contrato 3 (L 1º quartil)

Neste caso os valores de venda ajustados no valor médio do primeiro quartil do histórico de vendas irá garantir que o preço de compra abaixo do praticado onde não há contrato em 89,88% dos casos. Esta modalidade garante uma grande vantagem ao varejista, porém nessa modalidade de contrato o atacadista precisa manter os preços praticados aos outros clientes, que não há o mesmo acordo de contratação, com valores acima de 60% do valor praticado, comparado com valores praticados dentro da dinâmica atual.

4.2.10 Modalidade de contrato 4 (L 2º quartil)

Este caso é igual ao anterior, porém com ajustes de preço aos não envolvidos com a parceria acima de 20%. Esta modalidade de contrato retorna, em média, valores de compra pelo varejista menor que o praticado no mercado em 61% dos meses negociados.

Expandindo os resultados encontrados nas tabelas 4.4, 4.5 e 4.6, pode-se construir o gráfico abaixo, onde se tem a região de isopreferência, referente à situação atual, sem contratos e para todos os descontos analisados.

Nesse mesmo gráfico fica marcado um gradiente onde indica a direção de onde se encontra regiões mais vantajosas ao atacadista.

4.3 Análise da isopreferência do atacadista

Na figura 4.5 mostra um comparativo entre os casos da região situações onde o conjunto de parâmetros, o desconto para os preços sob contrato e a acréscimo para a precificação por fora do contrato, torna a situação igualmente preferível à situação atual.

Pode-se concluir que qualquer região do gráfico abaixo seguindo a direção do gradiente torna a conjunção de percentuais mais vantajosos ao atacadista, então preferível sob o seu ponto de vista.

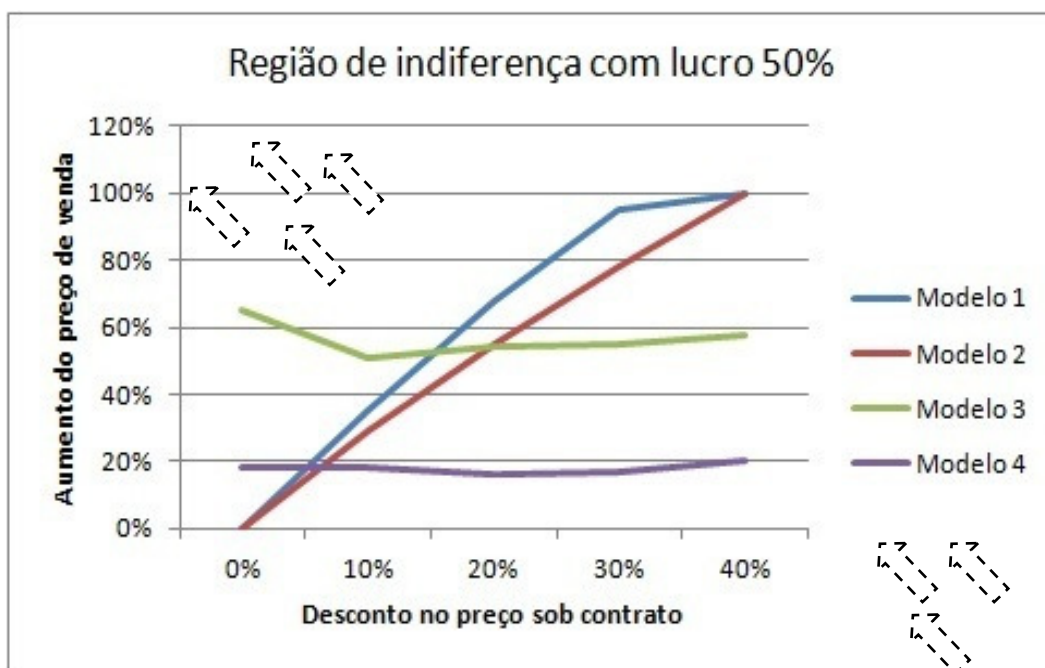


Figura 4.6: Região de indiferença entre a situação atual e os contratos estudados

4.4 Análise de sensibilidade para baixa de preços ao volume contratado.

Neste tópico será mostrado o comportamento dos dois casos mais vantajosos ao atacadista a uma baixa de preços de 10% ao valor negociado nos contratos mostrados acima.

Sendo assim será simulado uma tabela com 90% e 80% dos valores de P_{2a} e analisado como se comporta a variação dos valores médios e a probabilidade de obter lucratividade acima da real simulada.

Tabela 4.8: Comportamento dos casos 1 e 2 para uma precificação de 90% de P_{2a} e variações sucessivas da precificação do volume negociado por fora dos contratos

P_{exc}	L Caso 1	L Caso 2
10%	37,37%	38,96%
20%	41,61%	44,30%
30%	47,76%	50,90%
40%	51,37%	55,22%
50%	54,27%	57,84%
60%	57,78%	61,04%
70%	62,10%	65,23%
80%	64,97%	68,03%

90%	65,95%	69,39%
100%	67,00%	69,85%

Abaixo o gráfico da figura 4.6, mostra a evolução da probabilidade de lucratividade maior que o valor real simulado.

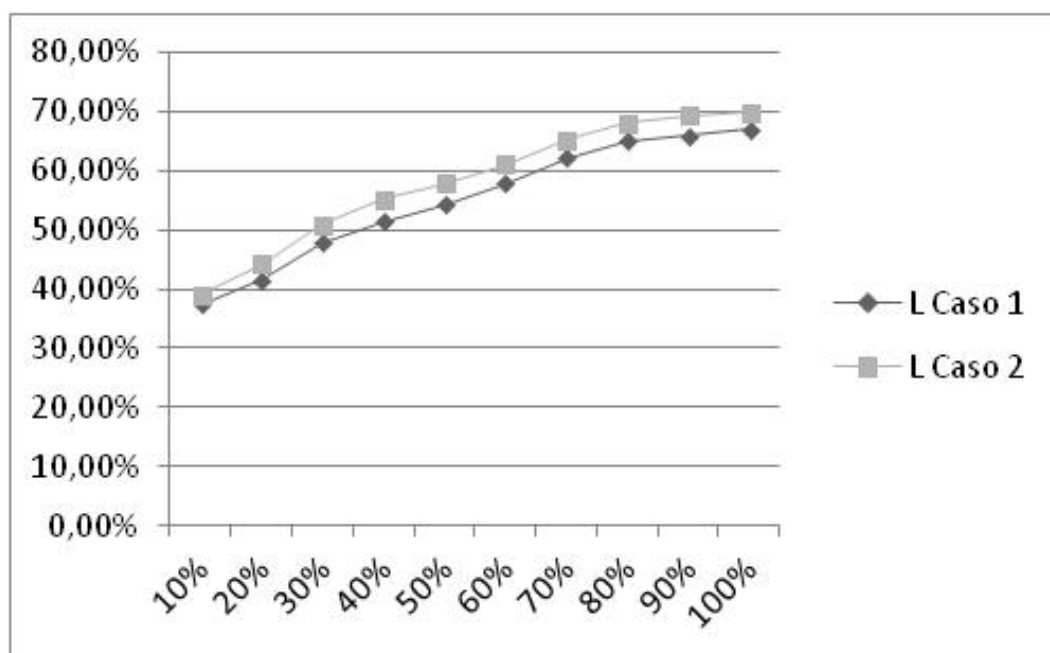


Figura 4.7: Gráfico da evolução da probabilidade de lucratividade maior que o valor real simulado para valores de 90% de P_{2a} .

No gráfico fica bastante evidente que em qualquer faixa de preço o caso 2 se mostra um pouco mais vantajoso que o caso 1 (em média 3%). E que para essa a compensar essa baixa de preços nos contratos, é necessário manter os preços da outra parte acima dos 40% do P_{2a} .

Ao realizarmos os mesmos cálculos para um preço de 80% do valor de P_{2a} , tem-se:

Tabela 4.9: Comportamento dos casos 1 e 2 para uma precificação de 80% de P_{2a} e variações sucessivas da precificação do volume negociado por fora dos contratos.

P exc	L Caso 1	L Caso 2
10%	22,26%	25,49%
20%	29,21%	32,96%
30%	33,00%	37,33%
40%	38,53%	43,47%
50%	41,91%	47,42%

60%	47,18%	52,13%
70%	50,61%	55,85%
80%	54,18%	58,94%
90%	58,18%	63,00%
100%	59,21%	63,99%

Representando esta tabela graficamente:

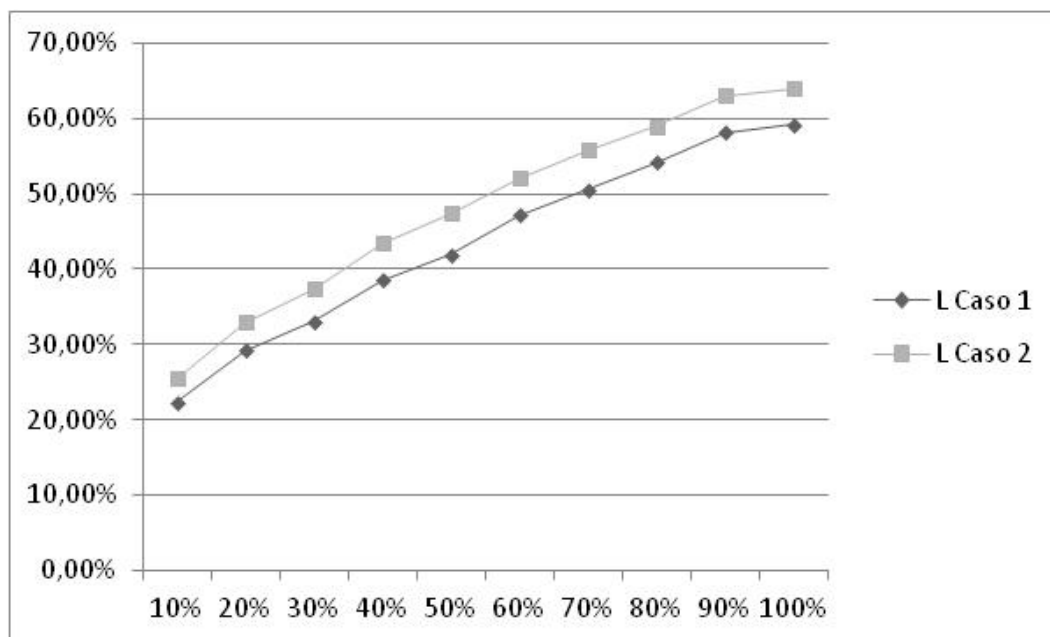


Figura 4.8: Gráfico da evolução da probabilidade de lucratividade maior que o valor real simulado para valores de 80% de P_{2a} .

Para esta política de preços, tem-se que a política aplicada no caso 2 ainda se mantém melhor para o atacadista em qualquer faixa de preços, porém aqui se mantém em média 5% mais eficiente. Também se verificar que para estatisticamente manter uma probabilidade de obter lucros maiores que os atuais, a precificação do volume vendido por fora dos contratos (P_{exc}) tem que ser em uma faixa acima dos 60% do P_{2a} .

4.5 Análise dos resultados

As simulações feitas acima mostram ganhos sutis de lucratividade para todos os elos da cadeia (na grande maioria dos casos), porém análises mais aprofundadas devem ser feitas a fim de determinar um ganho mais aproximado de cada um dos elos, principalmente o atacadista, o foco deste trabalho.

A principal dificuldade de apontar quanto esses modelos simples de contratos são vantajosos aos atacadistas é a falta da determinação da elasticidade do preço e de outros fatores que contribuam para analisarmos os trade off preço X volume de vendas. Pois apesar do banco de dados não fornece essa estatística, se sabe que ela é necessária para determinar novas distribuições para o volume de vendas e trazer resultados mais aproximados.

Com os resultados encontrados neste capítulo pode-se afirmar que é significativo, porém pequeno, a utilização de contratos nos moldes encontrado na literatura pertinente à cadeias de suprimentos, levando em consideração a dificuldade acima explanada.

Ganhos percentuais na casa de 5% a 8% como encontrados na segunda parte das simulações já significam uma contribuição importante para a os integrantes da cadeia de suprimentos do vale do São Francisco, dentro do contexto hipercompetitivo em que estão inseridos dentro do mercado nacional e internacional, com diversos competidores globais disputando o mercado interno brasileiro e os grandes varejistas e atacadistas internacionais, com normas diversas e cada vez mais rigorosas de qualidade e saneamento.

Os casos 1 e 2 mostraram melhores resultados em relação aos outros dois, porém estes dois necessitam de garantias que trarão vantagens aos atacadistas, mostrando ganhos até em pequenos acréscimos de preço no volume que não foi negociado por contrato, este ganho que é garantido aos varejistas com parcerias pela política de preços dos casos 3 e 4.

É possível trazer essa vantagem na negociação através do ganho esperado de lucro total no período e assim garantindo uma margem de negociação em cima do preço do fechamento do contrato e assim fidelizando o cliente

Observa-se ganhos semelhantes aos obtidos por Govidan et Al. (2012) que fez diversas simulações se utilizando da divisão de Cachon (2004), com melhoras de lucratividade total da cadeia entre os casos variando entre 4% (Com opção de recompra) e 13% (Compra com quantidade flexível do tamanho do lote de compras, com cada um dos membros tendo um percentual de variação sobre o tamanho do lote acordado). Cachon (2004) encontrou resultados um pouco diferentes, com 3% de melhora da lucratividade para cada elo da cadeia, no caso de quantidade flexível de compras.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 Conclusões

O Vale do São Francisco passou por grandes mudanças nas últimas décadas, o crescimento regional foi estimulado pelo crescimento da fruticultura local. Os diversos órgãos implantados na região contribuíram diretamente para esta mudança nos modos de produção e na abertura de novos mercados, interno e externo.

A viticultura, sendo uma das culturas mais representativas da região, tanto em volume comercial quanto na utilização de mão de obra (visto que sua necessidade de mão de obra é maior do que outras culturas), também se desenvolveu bastante no período observado.

A uva é uma das poucas fruticulturas que possui duas divisões igualmente importantes, a viticultura e a vinicultura, sendo uma das frutas que tem o maior potencial competitivo no mercado global, devido a capacidade de produzir uma safra a mais que outras regiões do mundo e possuir um terroir (conjunto de características de um terreno, sob o ponto de vista de cultivo agrícola nesta área) único, em uma latitude diferente das outras grandes plantações mundiais (8° de latitude, onde ao redor do mundo as plantações se situam entre 20° e 30°).

Porém os maiores avanços feitos na região foram na área produtiva, pouco se encontra sobre iniciativas de parcerias comerciais além de algumas cooperativas de produtores e uma fracassada tentativa de criar um selo de qualidade regional.

Sobre a cadeia produtiva da uva no Vale do São Francisco, pode-se dizer que ainda não forma uma cadeia de suprimentos, são diversos canais de distribuições desconexos ou com pouca ligação entre si. Verificou-se dentro deste estudo que o arranjo produtivo local da uva do Vale do São Francisco é feito através de esforços separados de cada produtor e atacadista da região. Não existe esforços coletivos ou governamentais para tornar este arranjo atual de um conjunto de canais de distribuição paralelos em uma cadeia de suprimentos,

Para a região se tornar uma competidora global além dos aprimoramentos produtivos da região, é necessária a formação dessa cadeia de suprimentos, de um programa de formação de parcerias e da construção de um conselho comercial e financeiro que envolva os produtores da região, mostrando a eles a vantagem dessas parcerias, além de prospectar novos clientes para esses produtores.

Esse trabalho é uma exploração inicial sobre essa área pouco estudada no Vale do São Francisco, houve uma dificuldade inicial pela falta de organização e a formação do banco de dados só foi possível através da CEASA-PE que compra quase exclusivamente algumas

variedades de uva da região. A falta do desenvolvimento do tema na literatura tornou necessário o desenvolvimento, a partir das entrevistas, da formação do diagrama de fluxos comerciais.

Através de entrevistas não estruturadas com diversos membros de diferentes etapas da cadeia tornou possível determinar a estrutura apresentada. Vale citar que é uma estrutura simples, semelhante a de outros setores agrícolas.

A solução proposta foi simular os dados disponíveis e comparar com a situação atual da um canal de distribuição estudado. Para a realização das simulações não foi possível a utilização de todos os critérios utilizados no framework encontrados na literatura, alguns aspectos não foram trabalhados devido à falta de informações no banco de dados. Como já foi citado, há precariedade nos dados possíveis de serem obtidos dentro do prazo deste trabalho. Mas aspectos como precificação, tempo de contrato e volume comprado foram utilizados para a determinação dos cenários trabalhados.

Através das simulações feitas, podem-se observar ganhos de lucratividade para o atacadista e garantir que os varejistas com parceria através de contratos na cadeia de suprimentos possam aumentar seus respectivos lucros.

Apesar de aparentemente pequenos, conclui-se que os ganhos são significativos dentro do mercado nacional e contribuem positivamente para a competitividade do Vale do São Francisco. Sendo necessária uma maior análise dos dados, buscando em outras fontes que não foram possíveis de serem obtidas neste presente trabalho. Porém, vale ressaltar que os ganhos obtidos pelas simulações feitas são condizentes com os ganhos de lucratividade encontrados na literatura, na faixa entre 3% e 13% (Cachon (2004) e Govidan (2012)).

A grande dificuldade inicial deste trabalho foi a inviabilidade de elaborar modelos de decisão mais precisos devido a incongruências do banco de dados e a impossibilidade de simular alguns trade-offs para ajustar melhor a precificação de cada parte do volume negociado (do contrato ou do “excesso”).

É bastante escassa a literatura na área de cadeia de suprimentos de uvas no Brasil em especial do Vale do São Francisco, isso foi uma grande dificuldade inicial do trabalho, pois nem o mapeamento das relações comerciais desta cadeia tinha sido encontrado na literatura. Os trabalhos encontrados tem o enfoque nas atividades produtivas dentro das vinícolas.

Se faz necessário um maior investimento na área de pesquisa, seja qualitativa ou quantitativa para a região, para evitar estas dificuldades iniciais e criar uma base de dados e

uma política de colaboração entre os integrantes da cadeia e instituições de pesquisa, criando uma cultura de apoio à análises mercadológicas e produtivas.

5.2 Limitações

Este trabalho apresentou um escopo restrito de opções de modalidades de contratos devido a base de dados limitada e dispersão de informações sobre os canais de distribuição e cadeia de suprimentos no Vale do São Francisco.

Por ser um trabalho sem uma bibliografia bem estruturada sobre o cenário estudado e praticamente explorar a cadeia de suprimentos (ainda inexistente) do Vale do São Francisco, muitas análises foram inviabilizadas dentro do prazo desta dissertação.

A dispersão de informações entre os produtores de uva reflete a falta de uma cadeia de suprimentos propriamente dita e a existência de diversos canais de distribuições e desta forma foi feito o estudo e a restrição do escopo inicial do trabalho que a princípio tinha como foco estudar as relações existentes dentro de uma cadeia de suprimentos estabelecida na região.

5.3 Sugestões para Trabalhos Futuros

- Elaborar um banco de dados mais elaborado e tentar obter os dados que faltam a este banco de dados presente.

- Obter valores para a elasticidade de preços, assim elaborar um planejamento através de um modelo de decisão para a precificação aos não contratados dentro do seu perfil de contratos elaborados em um período.

- Obter métodos mais complexos, porém, mais precisos de previsão e adequação dos dados à modelos estatísticos.

- Buscar fazer um mapeamento maior dos produtores, dos agentes intermediários da região para facilitar o trabalho das instituições de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. T. MORAES, D. C. COSTA, A. P. C. S. ALENCAR, L. H. DAHER, F. D. *Decisão em grupo e negociação*. 1 ed. Ed Atlas, São Paulo, 2012
- BALLOU, RONALD H. *Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. 1 ed. Ed. Atlas, São Paulo, 2007.
- BALLOU, RONALD H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BOWERSOX, DONALD J; CLOSS, David J. *Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento*. 1 ed. Ed: Atlas, São Paulo, 2008.
- BURT, D.N.; DOBLER, D. W.; STARLING, S.L. *World Class Supply Management: The key to Supply Chain Management*. 7. ed. New York, McGraw-Hill, 2003.
- CACHON, G. P. *The allocation of inventory risk in a supply chain: Push, pull and advance-purchase discount contracts*. Management Science, 2004, 50(2), 222–238.
- CHENG-TUNG, C. CHING-TORNG, L. SUE-FN, H. “A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management”. 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- CHRISTOPHER, M. LEE, H. (2004). “Mitigating Supply Chain Risk Through Improved Confidence”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 34 Iss: 5, pp.388 – 396
- CORBETT, C. J. FRANSOO, J. C., *Entrepreneurs and Newsvendors: Do Small Businesses Follow the Newsvendor Logic When Making Inventory Decisions?* 2007. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1009330>
- Council of Supply Chain Management Professionals. (CSCMP), Conselho dos Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos; Definições de Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos. Disponível em: <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>. Acesso em: 18 de agosto de 2011.
- CHRISTOPHER, MARTIN. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para a Redução de Custos e Melhoria dos Serviços*. São Paulo: Pioneira, 1997.
- CHOPRA, SUNIL; MEINDL, Peter. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

- ELAHI, E. LAMBA, N. RAMASWAMY, C. *How can we improve the performance of supply chain contracts? An experimental Study*. International Journal of Production Economics, 2012
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa* 4ª edição, Ed. Atlas, São Paulo, 2002.
- GOVINDAN, K. DIABAT, A. POPIUC, M. N. *Contract analysis: A performance measures and profit evaluation within two-echelon supply chains*. Computers & Industrial Engineering 63, 2012. 58–74
- HOLTON, G.A. (2004), "Defining risk", *Financial Analysts Journal*, vol. 60, no.6, pp. 19-25.
- IIDA, T. *Coordination of cooperative cost-reduction efforts in a supply chain partnership*. European Journal of Operational Research 222 (2012) 180–190.
- JÜTNER, U., PECK, H. and CHRISTOPHER, M. (2003), "Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research", *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol. 6, no.4, pp. 197-210.
- KASANEN, E. LUKKA, K. A, SIITONEN, A. "The Constructive Approach in Management Accounting Research", *Journal of Management Accounting Research*, vol. 5, no.Fall, pp. 243-264. 1993
- LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. *et al. Fundamentals of logistics management*. New York: Irwin: McGraw-Hill, 1998.
- LAMBERT, DOUGLAS M.; COOPER, MARTHA C.; PAGH, JANUS D. "Supply chain management: Implementation issues and research opportunities." *The International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, 1998.
- LARIVIERE MARTIN. A. "Supply chain contracting and coordination with stochastic demand". 6ª Ed. Kluwer Academic publishers, 2003.
- MENTZER, J. T., DEWITT, W., KEEBLER, J. S., MIN, S., NIX, N. W., SMITH, C. D. and ZACHARIA, Z. G. (2001), "Defining supply chain management". *Journal of business logistics*, 22: 1–25.
- METROPOLIS, M; ULAM S. "The Monte Carlo Method". *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 44, No. 247. (Sep., 1949), pp. 335-341.
- MOREIRA, DANIEL AUGUSTO. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- NARASIMHAN, R. TALLURI, S. (2009), "Perspectives on Risk Management in Supply Chains", *Journal of Operations Management*, vol. 27, no.2, pp. 114-118.

- PIRES, SÍLVIO R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos- supply chain management*. São Paulo: Atlas, 2004.
- POIRIER, C. C. *Administración de Cadenas de Aprovevisionamento. Cómo Construir una Ventaja Competitiva Sostenida*. México: Oxford University Press, 2001.
- RAO, S., & GOLDSBY, T. (2009). "Supply chain risks: a review and typology" *The International Journal of Logistics Management*, 20 (1), 97-123.
- SAWILOSWKY, S. S. "Invited Debate: Target Article You Think You've Got Trivials?" *Journal of Modern Applied Statistical Methods*. Vol. 2, No. 1, 218-225, 2003
- SLACK, N.; CHAMBERS, S. e JOHNSON, R. *Administração da Produção*. 2 ed.-São Paulo: Atlas, 2007.
- SILVA, E. L. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação* 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SOUZA, P. T. de. *Logística Interna para Empresas Prestadoras de Serviço*. 2002. Disponível em: <<http://guialog.com.br/artigo350.htm>>. Acesso em: 10 de Ago. de 2011.
- SOUZA, G D. de. CARVALHO, M. S. M. V. LIBOREIRO, M. A. M. "Gestão da cadeia de suprimentos integrada a tecnologia da informação". *Revista de Administração Pública*, vol.40 n° 4, Rio de Janeiro, Jul/Ago, 2006. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003476122006000400010&script=sciarttext>>. Acesso em: 20 de ago de 2010.
- TANG, C. S. "Perspectives in supply chain risk management", *International Journal of Production Economics*, Vol. 103, p.451–488. 2006.
- VADHAN, S. "The unified theory of pseudorandomness", School of engineering and applied sciences, Harvard University, 2007. Disponível em < http://www.mpi-inf.mpg.de/departments/d1/teaching/ws10/EG/Vadhan_UnifiedTheorem.pdf>.
- VIANA, J. C. *Ferramentas e técnicas para a seleção e avaliação de fornecedores: Um estudo na indústria brasileira de alimentos*. Recife, 2009, 140 folhas. (Dissertação de mestrado- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/ UFPE