

GUSTAVO ABRAMIDES BASSETTI

**USO DE SIMULAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS NO
SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO SOBRE A VENDA
DE UMA EMPRESA**

**Trabalho de Formatura
apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo
para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.**

São Paulo

2005

GUSTAVO ABRAMIDES BASSETTI

**USO DE SIMULAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS NO
SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO SOBRE A VENDA
DE UMA EMPRESA**

**Trabalho de Formatura
apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo
para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.**

Orientador: Prof. Dr. Israel Brunstein

São Paulo

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Bassetti, Gustavo Abramides

Uso de simulação e análise de projetos no suporte à tomada de decisão sobre a venda de uma empresa / Gustavo Abramides Bassetti; orientador: Prof. Dr. Israel Brunstein.

São Paulo 2005.

118 f.

Trabalho de Formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Consolidação e fusão das empresas. 2.Simulação de sistemas. 3. Empresas (avaliação).

1. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção.

Aos meus pais Sandra e Antônio Carlos, pelo amor, carinho e dedicação com que me criaram e pelo estímulo incondicional. Minha eterna gratidão e amor!

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Israel Brunstein, pela orientação;

À minha namorada Fernanda, pelo apoio, compreensão e auxílio indireto na realização deste trabalho;

Aos colegas Ana Maria, Ana Paula, Giuliana, André e Bruno, pela força, estímulo e ajuda que sempre me deram ao longo destes anos;

A Rodolfo, Rafael e os primos Vitor e Bruno, amigos inestimáveis, pela ajuda, amizade e companheirismo;

À Tia Bene e à minha irmã, por tudo que significam para mim.

RESUMO

O cálculo do valor de empresas é fundamental para negociações de fusões e aquisições e visa determinar estimativas que sirvam como base para as transações. O método mais utilizado para a determinação do valor de uma empresa é o do fluxo de caixa descontado, que consiste em estimar os fluxos de caixa livres futuros e trazê-los a valor presente, a uma taxa de reflita o risco associado à empresa. Considerações sobre o futuro fatalmente incorrem na adoção de premissas e simplificações, o que implica a existência de incertezas associadas ao modelo financeiro de avaliação. Este trabalho traz uma aplicação desta metodologia, como auxílio ao processo decisório sobre a venda de uma empresa, associada ao uso da simulação de Monte Carlo, como ferramenta para mensurar incertezas e riscos da análise. O estudo divide-se em duas etapas, sendo a primeira feita conforme a situação atual da empresa e a segunda feita considerando a implantação de um plano de melhorias operacionais, cuja função é formatar de modo mais adequado a estrutura da empresa e, em última instância, gerar valor para os acionistas. Este trabalho tem por objetivo criar uma ferramenta para tornar a decisão acerca do momento mais adequado para a venda da empresa mais embasada. Para tanto, primeiramente é desenvolvida uma análise bibliográfica sobre o assunto, seguida pela apresentação da empresa, da transação proposta, dos modelos utilizados e das simulações realizadas. Finalmente, são apresentados os resultados e as conclusões obtidas através do estudo.

ABSTRACT

The calculation of the enterprise value is essential for the course of M&A negotiations and aims to determine the basis for these transactions. The most usual approach to fix the value of a company is the discounted cash flow, which makes possible to estimate the forth coming free cash flows and bring them to present value, by applying a discount rate revealing the risks of the company. Definitely, concerns about the future lead to adoption of postulations and simplifications, which, in turn, imply in a lack of certainty relating to the financial model of valuation. This work presents an application of this methodology as a support to a decision making process on the sale of a company, using the Monte Carlo simulation as a tool to weigh uncertainty and measure the risks of the analysis. The study is composed by two parts; the first one is carried regarding the situation of the company as is, and the second, being conducted according to the implementation of a plan to operating improvements, which aims to achieve a more suitable structure to the company and, at last, create shareholder value. The purpose of this study is to give further basis for the decision to be made at the most adequate time. Therefore, at first, an overview of the literature is conducted, and following, the explanation of the company, proposed transaction, models and simulations performed. Finally, results and conclusions are presented.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	O estágio e a relevância do trabalho para a empresa	2
1.2	Objetivo e escopo do trabalho.....	4
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1	Importância das fusões e aquisições	6
2.2	Metodologias para avaliação de empresas	9
2.3	Cálculo do valor da empresa pelo método do fluxo de caixa descontado ..	12
2.3.1	Projeção do fluxo de caixa livre.....	13
2.3.2	Taxa de desconto.....	16
2.3.3	Valor residual	19
2.3.4	Valor da empresa.....	21
2.4	Simulação	23
2.4.1	Conceitos gerais	24
2.4.2	Distribuições de probabilidade.....	26
2.4.3	Análise de dados e tomada de decisão	33
3	AMBIENTE DO TRABALHO	36
3.1	A empresa avaliada	36
3.2	A transação proposta.....	39
4	CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO.....	42
4.1	Modelo para avaliação	43
4.1.1	Detalhamento das planilhas do Modelo Inicial.....	46
4.1.2	Planilha “Var”	58
4.2	Plano de melhorias operacionais.....	65
5	SIMULAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	72
6	CONCLUSÃO	81

BIBLIOGRAFIA	84
ANEXO I: Planilhas do Modelo Inicial – valores médios	87
ANEXO II: Planilhas do Modelo Final – valores médios	94
ANEXO III: Relatórios de resultado das simulações.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Equipe responsável pela execução do projeto.	3
Figura 2.1 - Número de transações concluídas no Brasil.	8
Figura 2.2 - Composição das transações de F&A em 1994 e 2004.	9
Figura 2.3 - Avaliação de uma empresa pelo FCD	12
Figura 2.4 - Composição do valor da empresa	20
Figura 2.5 - Distribuição de probabilidade discreta.	28
Figura 2.6 - Distribuição de probabilidade contínua.	28
Figura 2.7 - Distribuição normal reduzida.	30
Figura 2.8 - Distribuição triangular.	32
Figura 2.9 - Distribuição uniforme.	32
Figura 2.10 - Distribuição do VPL para o Projeto 1.	34
Figura 2.11 - Distribuição do VPL para o Projeto 2.	34
Figura 3.1 - Composição das Divisões da empresa CLIENTE.	37
Figura 3.2 - Participação por Divisão na empresa.	37
Figura 4.1 - Mapa de planilhas do modelo.	44
Figura 4.2 - Mapa de planilhas para cálculo do valor.	45
Figura 5.1 – Resultados para o Valor Presente da Perpetuidade no Modelo Inicial	73
Figura 5.2 – Resultados para o Valor presente dos Fluxos de Caixa no Período no Modelo Inicial	73
Figura 5.3 – Resultados para o Valor da Empresa no Modelo Inicial	74
Figura 5.4 - Distribuições geradas pela simulação do Modelo Inicial	74
Figura 5.5 - Sensibilidade do Modelo Inicial	75
Figura 5.6 – Resultados para o Valor Presente da Perpetuidade no Modelo Final	76
Figura 5.7 – Resultados para o Valor presente dos Fluxos de Caixa no Período no Modelo Final	76
Figura 5.8 – Resultados para o Valor da Empresa no Modelo Final	77
Figura 5.9 - Distribuições geradas pela simulação do Modelo Final	77
Figura 5.10 - Sensibilidade do Modelo Final	78

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Determinação do Fluxo de Caixa Livre	14
Tabela 2.2 - Desvantagens do FCD: premissas <i>versus</i> realidade	23
Tabela 2.3 – Exemplo de distribuição de probabilidade discreta: lançamento de duas moedas.	27
Tabela 4.1 - Cálculo da receita bruta.	47
Tabela 4.2 - Parâmetros de crescimento de volume.	59
Tabela 4.3 - Parâmetros de correção de preços	60
Tabela 4.4 - Parâmetros para determinação do custo de materiais e reagentes.	61
Tabela 4.5 - Parâmetros para geração dos custos indiretos gerais.	61
Tabela 4.6 - Parâmetros da distribuição das despesas gerais e administrativas.	62
Tabela 4.7 - Parâmetros para despesas com vendas.	63
Tabela 4.8 - Parâmetros para reajuste de salários.	63
Tabela 4.9 - Parâmetros de prazos médios.	64
Tabela 4.10 - Parâmetros da taxa de reinvestimento.	65
Tabela 4.11 - Investimentos necessários.	67
Tabela 4.12 - Novas premissas de custos.	68
Tabela 4.13 - Estrutura de pessoal.	69
Tabela 4.14 - Novos custos indiretos gerais.	71
Tabela 5.1 - Variáveis de saída.	72
Tabela 5.2 - Percentis para o valor da empresa.	79

ABREVIATURAS

APIMEC – Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais

BM&F – Bolsa de Mercadorias e Futuros

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo

BP – Balanço patrimonial

CAGR – *Compound annual growth rate*

CAPM – *Capital assets pricing model*

CPMF – Contribuição provisória sobre movimentação financeira

DFC – Demonstração de fluxo de caixa

DRE – Demonstração do resultado do exercício

EVA – *Economic value added*

F&A – Fusões e aquisições

FCD – Fluxo de caixa descontado

FCLA – Fluxo de caixa livre para os acionistas

FCLE – Fluxo de caixa livre para a empresa

IGPM – Índice geral de preços de mercado

IPCA – Índice de preços ao consumidor amplo

LAJIDA – Lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização

MVA – *Market value added*

PIB – Produto interno bruto

TJLP – Taxa de juros de longo prazo

VPL – Valor presente líquido

WACC – *Weighted average cost of capital*

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos altos executivos acredita que são bons tomadores de decisão. Ora, eles atingiram os mais altos degraus da escada corporativa por terem um histórico forte: um histórico de tomar e executar decisões acertadas. Mas quando se fala em tomar decisões sobre transações, descobre-se que os padrões mudam. Para muitos altos executivos, realizar transações pode rapidamente tirar um executivo da sua zona de conforto. (HARDING *et al*, 2005)

O tema fusões e aquisições (F&A) já foi exaustivamente explorado por diversos autores, principalmente devido ao aumento do número de transações em diversos setores da economia ao redor do mundo nas últimas duas décadas. As metodologias para avaliação de empresas, hoje intimamente ligadas a essas transações, são ferramentas conhecidas desde o início do século XIX. Embora os conceitos e teorias relacionados ao tema sejam largamente difundidos, tomar decisões sobre fusões e aquisições consiste ainda em tarefa altamente desafiadora até mesmo para os mais experientes executivos e empresários.

Um bom exemplo para se dimensionar o efeito de avaliações mal feitas foi a “bolha da internet”, o recente colapso da Bolsa de Valores para empresas de tecnologia dos Estados Unidos (Nasdaq). Expectativas elevadas e irreais de crescimento levaram a avaliações extremamente otimistas. Em meados de 2000, os preços das ações despencaram em função da perspectiva de não realização dos cenários esperados.

Nesse contexto, para que decisões sejam bem tomadas, é fundamental utilizar ferramentas que auxiliem o processo decisório de forma concreta, contemplando entre outros fatores o “valor justo” para a empresa, os riscos envolvidos na avaliação e na transação e projetos alternativos.

Entre as diversas metodologias de avaliação (em inglês, *valuation*) existentes, o método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) apresenta-se como a mais utilizada. Essa metodologia baseia-se na teoria de que o valor de uma empresa está relacionado

à sua capacidade de geração de caixa no futuro, fornecendo como produto final o valor esperado para a empresa.

Projetar a geração de caixa de uma empresa implica estimar dezenas de variáveis, sejam elas operacionais, financeiras ou macroeconômicas. O risco inerente à adoção de premissas deve ser contemplado na construção do modelo de avaliação para que esta seja mais confiável, precisa e informativa.

1.1 O estágio e a relevância do trabalho para a empresa

A empresa em que o autor realizou o estágio é uma das maiores gestoras de recursos existente no mercado brasileiro. A empresa possui duas divisões principais, sendo:

a) A administradora de recursos, atualmente gerindo mais de R\$ 10 bilhões de recursos de terceiros aplicados em fundos de investimento próprios e externos, à qual está ligado o departamento de finanças corporativas, local em que o estágio foi realizado.

b) A corretora de valores que realiza operações na com ações na BOVESPA e com derivativos e *commodities* na BM&F.

O departamento de finanças corporativas está focado em fornecer consultoria para clientes pessoa jurídica, especialmente no suporte a transações de fusões e aquisições. Quatro pessoas compõem o quadro do departamento, sendo um gestor da área, dois analistas e um estagiário – o autor. O projeto em questão, no entanto, contou com a participação de apenas um dos analistas e dos demais membros da área.

O projeto do qual o autor participou consistiu na assessoria da empresa CLIENTE acerca de uma possível alienação de 100% de suas cotas para a empresa COMPRADORA. Diante da não convergência das expectativas de valor dos acionistas da empresa CLIENTE e da proposta realizada pela empresa COMPRADORA, surgiu a possibilidade de postergar a transação em dois anos,

período durante o qual a administração da empresa CLIENTE empenharia esforços para melhorar substancialmente a sua estrutura operacional, para voltar a negociar a venda em um novo cenário. Esta decisão é o objeto de assessoria da equipe da qual o autor fez parte.

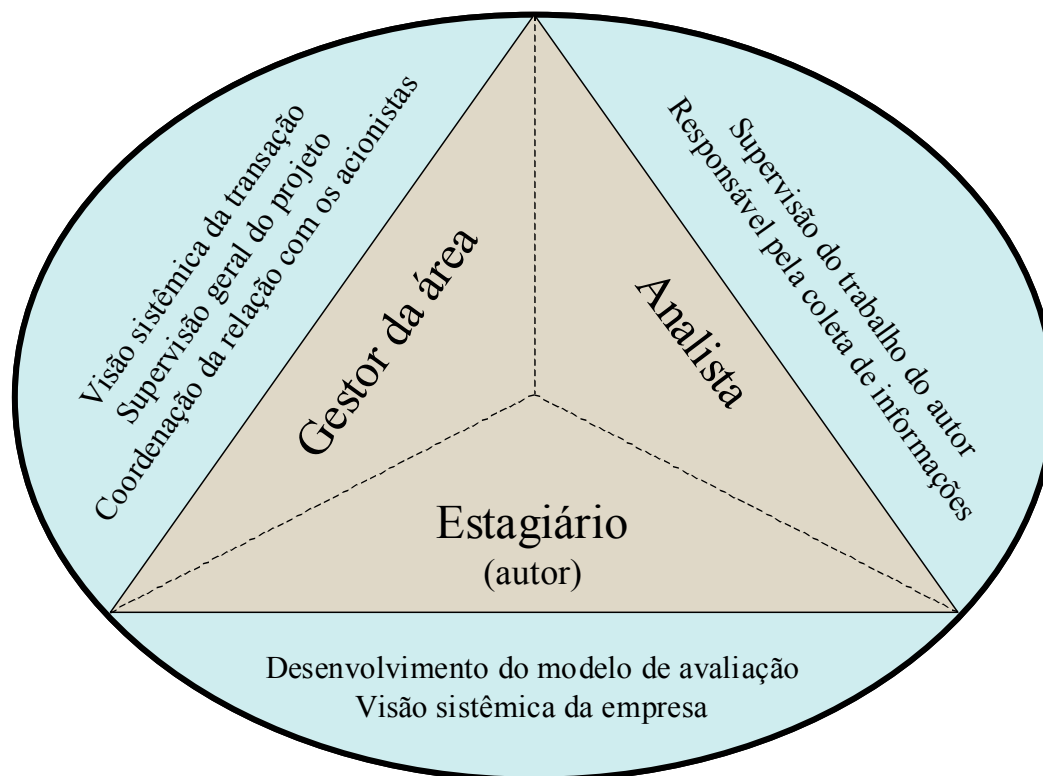


Figura 1.1 - Equipe responsável pela execução do projeto.

A Figura 1.1 ilustra as atribuições de cada membro da equipe no projeto. Em razão do teor sigiloso da operação em questão e da necessidade de manter rigoroso controle das informações sobre o projeto, poucas pessoas na empresa tinham conhecimento sobre a realização. Isto explica o baixo nível de interação com outros departamentos da empresa.

O estágio foi então estruturado em duas partes: a primeira de coleta de informações sobre a empresa CLIENTE, tanto financeiras quanto operacionais. Esta etapa se deu por meio de entrevistas com os principais gerentes e diretores e visitas técnicas às áreas produtivas. Adicionalmente, o autor teve contato com uma empresa de

consultoria estratégica de alta gestão que realizou um estudo de melhorias operacionais na empresa CLIENTE, a fim de obter todos os documentos relativos ao estudo.

A segunda etapa do estágio consistiu na realização da análise apresentada neste trabalho, integralmente desenvolvida pelo autor.

1.2 Objetivo e escopo do trabalho

O objetivo deste trabalho está relacionado diretamente com o trabalho executado pelo autor durante o período de estágio. A orientação aos acionistas da empresa CLIENTE sobre a possibilidade de realizar sua venda para a empresa COMPRADORA, embora tenha um componente subjetivo, é suportada por uma avaliação quantitativa da transação, essencialmente composta por uma quantificação do valor econômico esperado para a empresa CLIENTE. Assim, este trabalho tem como produto final um parecer sobre o valor esperado para a empresa na situação atual e sobre o valor esperado para a empresa após a execução do plano de melhorias.

Conforme SERAPICOS (2002) comenta, grande parte dos trabalhos relacionados a fusões e aquisições está relacionada apenas à teoria por trás do "*valuation*" ou ao estudo de transações específicas, geralmente realizadas fora do Brasil. Este trabalho, no entanto, tem o intuito de realizar um estudo detalhado focado nas condições do problema e da empresa envolvida.

Considerando que a decisão a ser tomada pela empresa CLIENTE possui risco associado, em função das incertezas inerentes ao problema, o autor optou por utilizar a simulação de Monte Carlo aplicada às variáveis do modelo de avaliação como forma de quantificar o risco envolvido na operação. A Cambridge Consultants ressaltava em estudo sobre métodos de *valuation* que "o método de Monte Carlo incorpora incertezas para possibilitar uma análise mais rigorosa" e BLANARU (2002) comenta em seu trabalho que "o método de simulação de Monte Carlo é uma

das ferramentas utilizadas para que se possa levar em consideração toda (ou alguma parte da) incerteza que cerca o modelo”.

Sendo assim, o produto secundário deste trabalho é a modelagem completa da empresa nos dois cenários propostos – situação atual e situação após implantação do projeto – elaboradas com auxílio da simulação. O modelo foi desenvolvido com auxílio do *software* Crystal Ball®, desenvolvido pela Decisioneering Inc., e poderá ser utilizado futuramente para diversos fins gerenciais, como orçamentos de capital, projeções de caixa ou cálculo do valor econômico da empresa. Entretanto, sua principal finalidade é fornecer aos acionistas da empresa CLIENTE subsídios para tomar a decisão de realizar o investimento ou alienar a empresa, levando em consideração os riscos associados.

O Crystal Ball® é um software que funciona como um adendo do Microsoft Excel® e possui uma série de funcionalidades que permitem a execução de simulações de forma simples e transparente. Outras funcionalidades do produto incluem ferramentas de previsão, modelos de otimização e análise de opções reais. Existem ainda no mercado *softwares* similares, como o @Risk da Palisade Co. e o DecisionPro da Vanguard Software, sendo que a escolha do Crystal Ball® para a realização desse estudo se deve ao fato da empresa disponibilizar o *software* ao autor.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para viabilizar a realização desse trabalho, fez-se necessária uma profunda investigação bibliográfica. Este capítulo se propõe a discutir as metodologias e ferramentas utilizadas, assim como apresentar o embasamento teórico as sustenta.

A primeira parte do capítulo dedica-se a conceituar fusões e aquisições, explicar as razões pelas quais ocorrem e a forma como se dá o processo de venda de uma empresa. A segunda parte discute as metodologias utilizadas para avaliação de empresas, destacando as principais vantagens e desvantagens de cada. A terceira parte explica detalhadamente o método utilizado neste trabalho para avaliar a empresa, o Fluxo de Caixa Descontado. Finalmente, a quarta parte discute a utilização da Simulação de Monte Carlo e os conceitos envolvidos nesta metodologia.

2.1 Importância das fusões e aquisições

Mais do que apenas transferência de recursos e participações, fusões e aquisições representam um meio muito relevante de implementação de estratégias, tanto individuais quanto corporativas.

Do ponto de vista do indivíduo, no caso de uma aquisição, pode ser um caminho para investir apenas financeiramente em um negócio que acredita ser próspero, diversificar seus investimentos ou mesmo a oportunidade de ter seu próprio negócio, atuando como gestor; por outro lado, podem representar uma forma de sucessão do negócio, a conclusão de um investimento realizado anteriormente visando retorno ou mesmo um meio de se desfazer de uma participação que não deseja mais possuir.

Do ponto de vista corporativo, essas transações constituem uma poderosa ferramenta para ganhar participação de mercado, expandir negócios horizontalmente, expandir verticalmente – atingindo outros níveis da cadeia de valor. Além disso, fusões e

aquisições podem também ser o mecanismo pelo qual a empresa desiste de uma parte de seu negócio, procurando focar-se apenas nas atividades que geram o retorno esperado. Nesse sentido, MARTELANC *et al* (2005) apresentam algumas vantagens e motivos que levam a fusões e aquisições:

- Ganhos com economia de escala e outras formas de sinergia;
- Viabilização da expansão em prazo mais curto, redução do custo da expansão e diminuição dos prazos de implantação e dos riscos de uma nova linha de produtos;
- Redução dos riscos inerentes ao desenvolvimento interno de novos projetos ou produtos ou à montagem de estabelecimentos próprios em novos segmentos de mercado;
- Aumento do poder diante dos clientes, distribuidores e fornecedores;
- Remoção de um concorrente potencial ou de barreiras à entrada e, novos mercados;
- Obtenção de vantagens fiscais; e
- Entrada em novos mercados e novas indústrias – é a forma mais rápida de entrar em novos mercados e indústrias; pode proporcionar o tamanho ideal para o novo entrante, assim como agilizar a expansão geográfica, por meio de marcas regionais e capacidade de produção local.

Essas e muitas outras razões podem ser utilizadas para explicar transações realizadas entre empresas desde que as fusões e aquisições tornaram-se notáveis, e outras tantas novas deverão surgir conforme a dinâmica do mundo corporativo se altera, levando junto as noções e expectativas de executivos, investidores e trabalhadores sobre o que é racional e o que não é. No entanto, é interessante ressaltar que, independentemente das razões que o mercado e as empresas atribuem às transações, o número de transações de fusões e aquisições tem crescido de forma consistente em todo o mundo e também no Brasil, especialmente após a implantação do Plano Real, tendo

registrado CAGR¹ (crescimento anual médio, do inglês *compound annual growth rate*) de cerca de 5,5% de crescimento anual médio entre 1994 e 2004. A Figura 2.1 mostra os resultados de pesquisas realizadas pela KPMG de 1994 a 2004 sobre a quantidade de negócios realizados no Brasil:

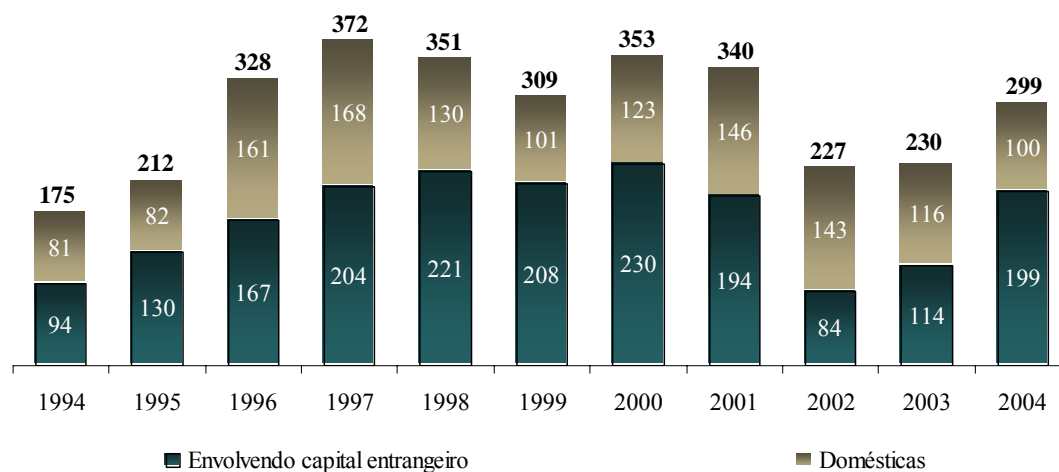


Figura 2.1 - Número de transações concluídas no Brasil.

Nota-se na Figura 2.1 que, mesmo em períodos de instabilidade política e econômica – como as crises de 1998 e 2000, a maxi-desvalorização do Real em 1999 e os atentados terroristas ao World Trade Center em 2001 – as transações continuaram a ocorrer em grande número. É possível observar ainda que o número de transações envolvendo capital estrangeiro cresceu mais rapidamente que as domésticas – estritamente nacionais, registrando CAGR de 7,8% e 2,1% entre 1994 e 2004, respectivamente. Assim, a participação das transações envolvendo capital estrangeiro aumentou em relação ao total de transações, conforme apresentado na Figura 2.2:

¹ O CAGR leva em conta apenas os valores inicial e final em seu cálculo, desconsiderando os intervalos intermediários.

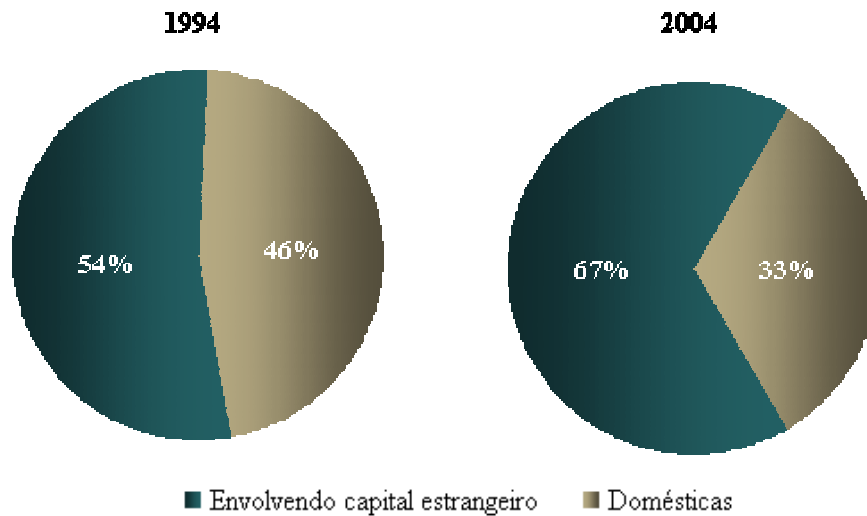


Figura 2.2 - Composição das transações de F&A em 1994 e 2004.

2.2 Metodologias para avaliação de empresas

“As expectativas de valor de uma empresa para seu proprietário podem ser muito diferentes do valor contemplado por um investidor potencial ou por analistas e avaliadores de empresas. O empreendedor costuma ter pela empresa um apego emocional. Costuma também projetar sobre ela um alto crescimento, contínuo e sustentado, e acreditar que o valor dos ativos intangíveis – como da marca, dos ativos fixos, do capital de giro, dos projetos de investimento e das melhorias futuras – deve ser considerado separadamente na avaliação”. (MARTELANC *et al*, 2005)

Conforme MARTELANC *et al* (2005) introduzem no trecho de seu livro reproduzido acima, o valor de uma empresa varia em função de quem avalia, das informações e expectativas que possui, dos cenários utilizados, do objetivo da avaliação e de qual método utiliza. Quando a empresa é avaliada por um comprador, este tende a tomar previsões conservadoras, visando atingir faixas mais baixas de valor. Por outro lado, quando a avaliação é feita pelo vendedor, a tendência é a de adotar premissas mais agressivas de crescimento, resultando em previsões otimistas e valores mais elevados. Outra possibilidade é de a avaliação ser realizada por um analista externo, não relacionado com a empresa alvo de análise, o qual também adota premissas

particulares, proporcionais às suas expectativas e às informações de que dispõe. Resultados obtidos por avaliações diferentes frequentemente chegam a conclusões distintas e, por vezes, conflitantes.

Essas divergências podem ser minimizadas a partir da utilização de metodologias semelhantes de avaliação. MARTELANC *et al* (2005) comentam que as metodologias mais utilizadas são:

- Método contábil/patrimonial;
- Método do fluxo de caixa descontado;
- Método dos múltiplos; e
- Método do EVA/MVA².

O método contábil/patrimonial baseia-se nos registros contábeis da companhia para calcular seu valor. São utilizados apenas em casos nos quais os ativos são mais valiosos que os rendimentos futuros da companhia específicos ou em casos de liquidação da organização.

O método do fluxo de caixa descontado é o de maior utilização. Por se tratar do método escolhido para avaliar a empresa CLIENTE, será detalhadamente explicado no Item 2.3.

O método dos múltiplos pode ser separado em duas categorias:

- **Múltiplos de mercado:** estabelece relações entre empresas comparáveis negociadas em bolsa e a empresa que se deseja avaliar, assumindo que as relações entre valores sejam válidas para todas as empresas. Os múltiplos podem ser calculados, mais comumente, a partir da divisão do valor de mercado da empresa por seu LAJIDA ou por sua receita líquida. O principal ponto fraco desta metodologia são as distorções causadas por fatores externos ao ambiente de avaliação, por exemplo especulação com preços de ações,

² EVA e MVA são marcas registradas da Stern & Stewart.

expectativas do mercado e singularidades de cada empresa. Há que se ressaltar ainda que, em alguns casos, a utilização desta metodologia pode acarretar a propagação de avaliações feitas equivocadamente pelo mercado, como se pode notar no caso da bolha da Internet.

- **Múltiplos de transações:** procura identificar transações de empresas similares e calcular múltiplos de LAJIDA ou receita líquida, através da relação entre o valor pago na transação e essas grandezas. Da mesma forma que nos múltiplos de mercado, adota-se a premissa de que as empresas são comparáveis e que os múltiplos são válidos para todas elas. Os principais pontos fracos deste método são a ausência de informações em alguns casos, a comparação de transações entre empresas sem levar em conta particularidades de cada caso e a possível repetição de erros cometidos em outros negócios.

O método do EVA/MVA foi criado pela consultoria Stern & Stewart e, conforme MARTELANC *et al* (2005) comenta, é mais utilizado por empresas que adotam programas de gestão baseada em valor. Ele ainda explica que o método foi inspirado no conceito do lucro econômico residual³ e baseado no método do fluxo de caixa descontado.

Segundo pesquisa da Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais (Apimec) realizada em 2001, o método do fluxo de caixa descontado é o mais popular, sendo utilizado por 88% dos entrevistados. Em segundo lugar aparece o método dos múltiplos, com 82%. A pesquisa resalta ainda que este último método é mais utilizado como metodologia acessória de avaliação.

³ “Lucro após a dedução dos juros sobre o capital próprio, que leva em consideração o conceito de custado de oportunidade”. (MARTELANC *et al*, 2005)

2.3 Cálculo do valor da empresa pelo método do fluxo de caixa descontado

COPELAND *et al* (2002) definem que o fluxo de caixa descontado (FCD) “determina o valor acionário de uma empresa como sendo o valor de suas operações (o valor empresarial disponível para todos os investidores) menos o valor do endividamento e outras formas de passivo de prioridade superior à do capital ordinário (como, por exemplo, ações preferenciais). Os valores das operações e do endividamento são iguais aos respectivos fluxos de caixa descontados a taxas que reflitam o risco desses fluxos”. A Figura 2.3 ilustra esse modelo:

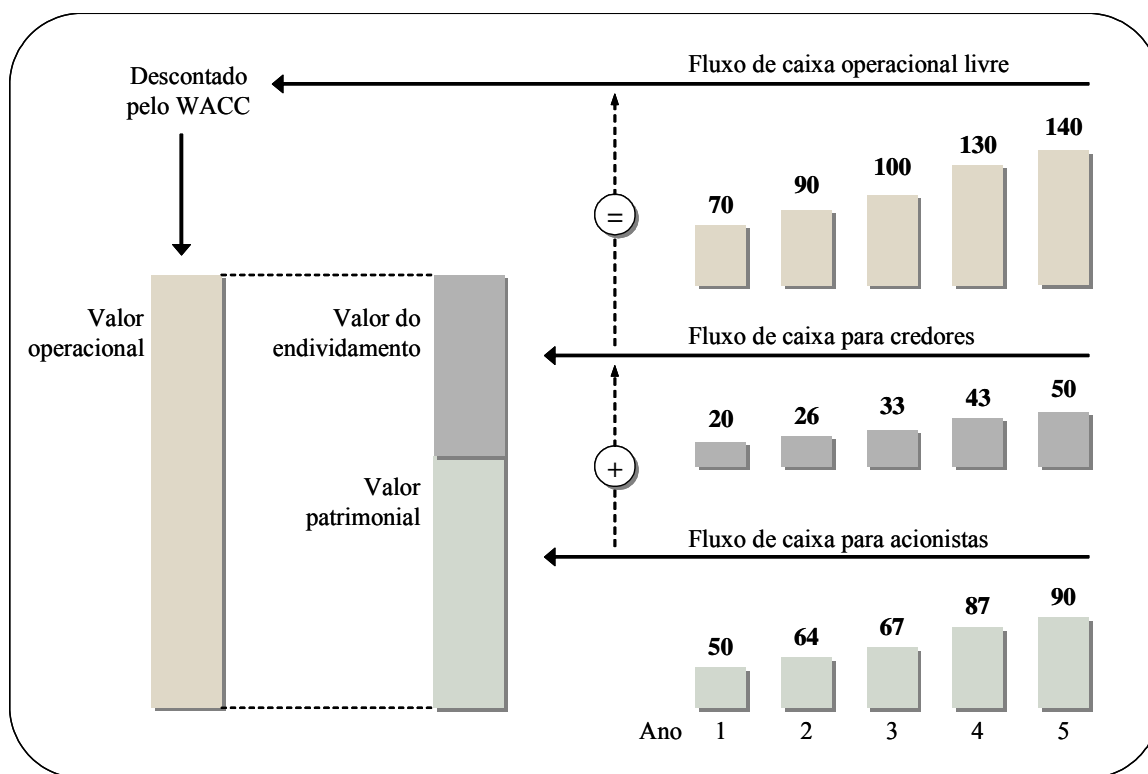


Figura 2.3 - Avaliação de uma empresa pelo FCD

Adaptado de COPELAND *et al* (2002)

MARTELANC *et al* (2005) complementam a definição de COPELAND *et al* (2002) atestando que os elementos essenciais para obter o FCD são:

- Projeção do fluxo de caixa;
- Determinação da taxa de desconto;
- Estimativa do valor residual; e
- Cálculo do valor da empresa.

O autor acredita ainda que, no caso deste trabalho, é especialmente importante ressaltar a relevância dos investimentos em ativo fixo na avaliação da empresa, dada a natureza dos cenários estudados nos Itens 3 a 5. Em razão disso, os investimentos são apresentados em um tópico individual.

Dessa forma, os Itens 2.3.1 a 2.3.4 a seguir são dedicados a explicar em detalhes cada fator, como são calculados e que influência exercem sobre o modelo de avaliação.

2.3.1 Projeção do fluxo de caixa livre

Para que se possa compreender o conceito do fluxo de caixa livre e, conseqüentemente, entender a importância de sua projeção, é preciso esclarecer alguns conceitos fundamentais:

- **Lucro operacional:** resultado da empresa após o pagamento dos impostos incidentes sobre a receita bruta, os custos diretos e indiretos e as despesas operacionais;
- **Taxa de imposto marginal:** estimativa de alíquota de imposto de renda. Para o caso brasileiro, é composta pelo Imposto de Renda e pela Contribuição Social, que chegam a cerca de 34%;
- **Lucro operacional ajustado:** lucro operacional menos impostos, calculados a partir da taxa marginal;
- **Depreciação:** depreciação dos ativos no período;

- **Investimentos em ativo fixo:** aquisição de máquinas, equipamentos, instalações e outros ativos permanentes;
- **Capital circulante líquido:** diferença entre o total de passivos circulantes (excluindo endividamento) e o total de ativos circulantes (excluindo caixa e aplicações financeiras). A mudança do capital circulante líquido representa o investimento ou liberação do capital de giro da empresa;

A projeção do fluxo de caixa livre é o primeiro passo para o desenvolvimento de um modelo FCD. COPELAND *et al* (2002) mostraram que o cálculo do fluxo de caixa deve partir do lucro operacional, sobre o qual são feitos ajustes que refletem as mudanças em capital de giro e outros itens sem efeito sobre o fluxo de caixa, conforme a figura a seguir:

Tabela 2.1 - Determinação do Fluxo de Caixa Livre

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Bruta	80.000.000	92.000.000	104.000.000	116.000.000	128.000.000
(-) Deduções da Receita Bruta	(4.800.000)	(5.520.000)	(6.240.000)	(6.960.000)	(7.680.000)
(=) Receita Líquida	75.200.000	86.480.000	97.760.000	109.040.000	120.320.000
(-) Custo dos Produtos Vendidos	(39.104.000)	(44.969.600)	(50.835.200)	(56.700.800)	(62.566.400)
(=) Resultado Bruto	36.096.000	41.510.400	46.924.800	52.339.200	57.753.600
(-) Despesas Operacionais	(26.096.000)	(26.510.400)	(26.924.800)	(27.339.200)	(27.753.600)
(=) Lucro Operacional	10.000.000	15.000.000	20.000.000	25.000.000	30.000.000
<i>Taxa de Imposto Marginal</i>	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%
(-) Imposto sobre Lucro Operacional	(3.400.000)	(5.100.000)	(6.800.000)	(8.500.000)	(10.200.000)
(=) Lucro Operacional Ajustado	6.600.000	9.900.000	13.200.000	16.500.000	19.800.000
(+) Depreciação	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
(-) Investimento em Ativo Imobilizado	(500.000)	(1.000.000)	(400.000)	(1.500.000)	(1.000.000)
(-) Mudança no Capital Circulante Líquido	-	(1.704.115)	2.102.984	(5.788.618)	1.511.358
(Aum.) Dim. No ativo circulante (ex-caixa e aplicações)	-	(4.562.158)	(4.327.823)	(8.248.976)	3.738.962
Aum. (Dim.) no passivo circulante (ex-financ.)	-	2.858.042	6.430.808	2.460.357	(2.227.604)
Fluxo de Caixa Livre para a Empresa	7.100.000	8.195.885	15.902.984	10.211.382	21.311.358
(-) Receitas (Despesas) Financeiras Líquidas	(1.470.661)	(2.144.171)	(4.697.830)	(8.791.022)	(7.927.902)
<i>Taxa de Imposto Marginal</i>	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%
(+) Imposto s/ Despesas Financeiras Líquidas	500.025	729.018	1.597.262	2.988.947	2.695.487
(+) Emissão (Amortização) da Dívida	-	1.604.100	(365.237)	4.035.785	(2.159.478)
(+/-) Mudança no realizável/exigível a longo prazo	-	(2.540.140)	(2.321.245)	(1.500.790)	1.252.770
(Aum.) Dim. no Realizável a LP	-	(3.467.817)	1.152.387	(718.736)	(1.049.308)
Aum. (Dim.) no Exigível a LP (ex. financ.)	-	927.677	(3.473.632)	(782.053)	2.302.078
Fluxo de Caixa Livre para os Acionistas	6.129.363	5.844.692	10.115.934	6.944.302	15.172.235

Conforme a Tabela 2.1, há dois tipos de fluxo de caixa livre que podem ser utilizados no FCD:

- **Fluxo de caixa livre para o acionista (FCLA):** trata-se do fluxo de caixa após o pagamento de todas as despesas, investimentos em ativo fixo e capital de giro, mudanças em ativos e passivos de longo prazo, assim como remuneração de juros e amortização de dívidas. Este é, efetivamente, o fluxo de residual para o acionista, disponível para sua remuneração. Este fluxo de caixa está sujeito aos efeitos da composição da estrutura de capital da empresa, uma vez que remunera credores antes de acionistas.
- **Fluxo de caixa livre para a empresa (FCLE):** trata-se do fluxo de caixa após o pagamento de todas as despesas, investimentos em ativo fixo e capital de giro. Representa o fluxo de caixa que pode ser extraído da empresa sem que ela perca seu valor. Vale notar que a o FCLE independe da estrutura de capital da empresa, ou seja, não é função da participação do capital de terceiros no capital da empresa.

MARTELANC *et al* (2005) comentam que o FCLE, escolhido pelo autor para utilização no trabalho, possui algumas vantagens comparativas em relação ao FCLA:

- É mais fácil o FCLA se mostrar negativo que o FCLE, principalmente quando as despesas financeiras são altas. As empresas muito endividadas podem ter FCLA negativo devido à elevada taxa de juros. Nesse caso, a solução é a recapitalização da empresa;
- O FCLE oferece um melhor entendimento do desempenho operacional da empresa. Isso é importante para a venda ou compra da empresa ou de partes dela; e
- A previsão a médio e longo prazo de dispêndio com juros e amortizações de dívidas e a projeção de novos empréstimos podem ser difíceis de efetuar, implicando um maior facilidade no cálculo do valor pelo FCLE.

Finalmente, o valor presente do fluxo de caixa pode ser calculado como segue:

$$VP(FC) = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + \text{taxa de desconto})^t}$$

Para efeito de cálculo, a diferença entre utilizar o FCLE e o FCLA está na determinação da taxa de desconto. Para o primeiro, a taxa deve ser o custo médio ponderado do capital, enquanto para o segundo deve ser o custo médio do capital próprio. Mais detalhes sobre a determinação da taxa de desconto são encontrados no Item 2.3.2.

2.3.2 Taxa de desconto

Exaustivamente discutida na literatura especializada, a taxa de desconto é talvez o mais conflitante dos componentes do modelo FCD, tanto pelas diversas formas de cálculo existentes quanto pela enorme relação que leva com o valor da empresa. Quando se trata de avaliar projetos de investimento ou empresas, é a taxa utilizada para transformar fluxos de caixa futuros projetados em valor presente.

A taxa de desconto deve refletir o custo do capital próprio, isto é, a taxa pela qual os acionistas esperam ser remunerados pelo investimento realizado na empresa, que se compara à remuneração por um investimento realizado em outro ativo de risco semelhante. Seguindo esta lógica, o modelo mais aceito por analistas e investidores para a determinação desta taxa é o do Custo Médio Ponderado do Capital (WACC). Segundo SERAPICOS (2002), o método pondera o custo de oportunidade dos acionistas e o custo de capital de terceiros pela participação na estrutura de capitais da empresas, os quais possuem comportamentos e interesses completamente distintos.

O custo de oportunidade para credores é igual ao custo do financiamento que a empresa contraiu junto a ele, ou seja, a taxa de juros acordada entre as partes. Comumente as empresas possuem diversos credores, sendo que nesses casos o custo do capital de terceiros (credores) é calculado como sendo a média dos custos de cada

financiamento ponderada pelo montante financiado. É fundamental ressaltar ainda que, segundo a legislação brasileira, despesas com juros são dedutíveis para efeito de imposto de renda e contribuição social, o que implica que o custo do capital de terceiros seja ponderado pela alíquota marginal de imposto. Assim, o custo do capital de terceiros é expresso da seguinte maneira:

$$C_d = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \times D_i}{D_{total}} \times (1 - \%IR)$$

Onde:

C_d = Custo do capital de terceiros;

C_i = custo de cada contrato de dívida;

D_i = montante de cada contrato de dívida;

D_{total} = valor total das dívidas; e

$\%IR$ = alíquota marginal de imposto de renda e contribuição social.

Por outro lado, o custo do capital dos acionistas não é trivial de se calcular, sendo que há diversas abordagens distintas. PASIN (2004) explica que o CAPM - Modelo de Precificação de Ativos de Capital (*Capital Asset Pricing Model*) é a metodologia mais difundida para sua determinação. Desenvolvido por SHARPE (1964; 1970) e LINTNER (1965), com base nos trabalhos de MARKOWITZ (1952; 1959), “possibilita o cálculo do retorno esperado de uma ação, ativo ou negócio em função do índice β^4 (beta) que lhe é característico, da taxa livre de risco e da diferença entre o retorno de um carteira de mercado e o retorno propiciado pela taxa livre de risco”. De acordo com o CAPM, o retorno esperado de um ativo i , R_i , é:

⁴ O cálculo do β se dá através da análise de regressão entre o retorno de uma ação e uma carteira ampla de mercado, sendo que o β é a inclinação da reta de regressão. Dados históricos sobre β estão disponíveis em fontes como Ibbotson Associates, Bloomberg, Reuters e o site de Aswath Damodaran (www.stern.nyu.edu/~adamodar).

$$R_i = R_f + \beta_{im} (R_m - R_f)$$

Onde:

R_i = retorno esperado das ações de uma empresa;

R_f = retorno do ativo livre de risco;

R_m = retorno esperado para a Carteira de Mercado; e

β_{im} = sensibilidade que a ação tem em relação ao mercado de ações.

O β é, segundo DAMODARAN (2002), o fator que relaciona o risco do ativo (neste caso, a empresa) em questão ao risco apresentado pelo mercado em que está inserido. Assim, se o β é maior que 1, a empresa possui maior risco que o mercado; caso seja menor que 1, apresenta risco inferior ao restante do mercado. Além disso, um aspecto importante a ser ressaltado é o tipo de β a ser utilizado: alavancado ou desalavancado. O primeiro é utilizado caso a empresa possua capital de terceiros em sua estrutura de capital; caso contrário, o segundo deve ser utilizado. A equação que relaciona o $\beta_{alavancado}$ com o $\beta_{desalavancado}$ é:

$$\beta_{alavancado} = \beta_{desalavancado} \times \left(\frac{D}{E} \right)$$

Onde:

$\beta_{alavancado}$ = sensibilidade em relação ao mercado para estruturas alavancadas;

$\beta_{desalavancado}$ = sensibilidade em relação ao mercado para estruturas desalavancadas;

D = capital de terceiros total; e

E = capital próprio total.

Finalmente, lembrando que o custo do capital próprio, C_e , equivale ao retorno esperado para o negócio, R_i , tem-se que o Custo Médio Ponderado do Capital (WACC) é expresso da seguinte maneira:

$$WACC = C_e \times \left(\frac{E}{D + E} \right) + C_d \times \left(\frac{D}{D + E} \right)$$

Onde:

$WACC$ = custo médio ponderado de capital;

C_e = custo do capital próprio;

C_d = custo do capital de terceiros;

D = capital de terceiros total; e

E = capital próprio total.

Para MARTELANC *et al* (2005), o WACC é a taxa de retorno marginal mínima que a empresa deve obter, seja em investimentos novos ou antigos, para que suas ações não experimentem uma desvalorização. Assim, estabelece-se a relação entre o WACC e o valor da empresa.

2.3.3 Valor residual

COPELAND *et al* (2002) explicam que o valor da empresa pode ser dividido em dois blocos, conforme a figura a seguir:

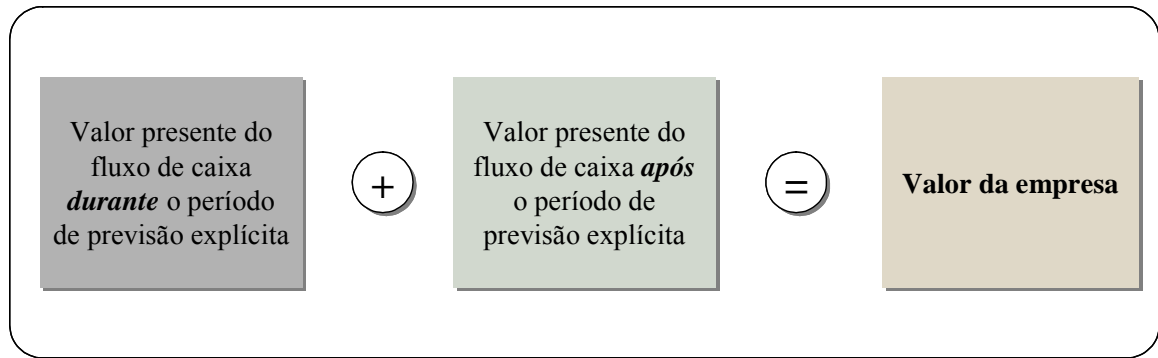


Figura 2.4 - Composição do valor da empresa

Quando se avalia empresas que não possuem uma vida útil estimada, é preciso adotar uma ferramenta de cálculo do valor da perpetuidade ou valor residual, isto é, o valor do fluxo de caixa após o período de projeção explícita. Para modelos FCD, COPELAND *et al* (2002) sugerem que a perpetuidade seja calculada como sendo:

$$VP = \frac{FC_{t+1}}{WACC - g}$$

Onde:

VP = Valor da perpetuidade;

FC_{t+1} = fluxo de caixa livre no primeiro ano após o período da projeção explícita;

$WACC$ = custo médio ponderado do capital; e

g = crescimento anual esperado para os fluxos de caixa livres.

MARTELANC *et al* (2005) lembram que:

“a incorporação de uma taxa de crescimento g no cálculo do valor residual pode gerar muita desconfiança. Em primeiro lugar, mesmo que se usem modelos presumivelmente precisos, a estimativa do fator

de crescimento g acaba tendo um forte componente arbitrário. Em segundo, p valor residual é fortemente sensível a esse fator. Por fim, além de ser fortemente sensível a uma variável imprecisa, o modelo perde o sentido se o fator de crescimento for muito elevado, pois o denominador da equação do valor presente torna-se muito pequeno. No caso limite de $g = k$, o denominador torna-se zero e o modelo perde o significado”.

2.3.4 Valor da empresa

Como consequência de todas as considerações apresentadas, o valor da empresa pode ser calculado através do somatório do valor presente dos fluxos de caixa explícitos e o valor presente da perpetuidade:

$$Valor = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+WACC)^t} + \frac{VP_n}{(1+WACC)^n}$$

Onde:

$Valor$ = Valor da empresa;

FC_t = fluxo de caixa no período t;

VP_n = valor da perpetuidade no ano n;

n = número de anos de projeção explícita; e

$WACC$ = custo médio ponderado do capital

EIRANOVA (1999) *apud* PASIN (2004) e MUN (2004) esclarecem alguns pontos essenciais para se fazer uma boa avaliação através do método do FCD:

- Analisar vantagens do mercado em que atua e o perfil competitivo das empresas;

- Desenvolver um cenário econômico e comercial que seja coerente com os objetivos derivados da análise estratégica da empresa;
- Elaborar um modelo econômico e financeiro de empresa que permita estimar o fluxo de caixa gerado pelo negócio;
- Calcular o custo médio ponderado de capital em função da estrutura ideal de financiamento;
- Identificar os indicadores-chave de desempenho e avalie como o valor da empresa é sensível a variações desses indicadores;
- Avaliar se os resultados obtidos são razoáveis, comparando-os com parâmetros de mercado de empresas similares; e
- O mais importante: em um processo de fusão ou aquisição, pensar no valor da empresa da mesma forma como um investidor o faria.

Em seu *paper*, MUN (2004) cita alguns pontos positivos do modelo de fluxo de caixa descontado:

- Relativamente simples, amplamente ensinada e aceita;
- De fácil compreensão pela direção da empresa;
- Quantitativa, com nível razoável de precisão e economicamente racional;
- Abordagem não é vulnerável como outras baseadas em registros contábeis; e
- Abordagem não é vulnerável como outras baseadas em registros contábeis.

No entanto, após analisar as características do modelo de fluxo de caixa descontado, incluindo seus pontos fortes, é oportuno colocar ainda que ele apresenta imperfeições, que distanciam a avaliação da realidade da empresa. A Tabela 2.2 apresenta as desvantagens levantadas por MUN (2004):

Tabela 2.2 - Desvantagens do FCD: premissas *versus* realidade

Premissas do FCD	Realidade
Decisões são tomadas agora, fluxos de caixa estimados para o futuro	Incerteza e variabilidade dos fluxos de caixa futuros. Nem todas as decisões são tomadas no presente momento, algumas podem ser adiadas para um momento futuro, quando a incerteza deixar de existir
Uma vez lançados, projetos são gerenciados de forma passiva	Em geral, projetos são gerenciados ativamente durante seu período de vida, contemplando opções de decisão da gerência, análise de resultados intermediários e limitações orçamentárias
Todo o risco é contabilizado na taxa de desconto	Riscos da empresa e dos projetos podem sofrer mudanças ao longo de um projeto
Fluxos de caixa futuros são altamente previsíveis e determinísticos	Fluxos de caixa futuros são difíceis de estimar por serem naturalmente estocásticos e impregnados de risco

Tendo em vista as imperfeições apresentadas pelo FCD, cabe ao avaliador procurar minimizar os efeitos causados por estes fatores. Neste trabalho utilizou-se a simulação como ferramenta para melhorar a qualidade das informações e suavizar o caráter extremamente determinístico do FCD através da utilização de processos estocásticos. Detalhes o assunto são encontrados nos Itens 2.4 e 4.

2.4 Simulação

“Fazendo um retrospecto dos anos passados, eu tenho sido guiado por quatro princípios. Primeiro, a única certeza é a de que não há certeza. Segundo, toda certeza, como consequência, é uma questão de pesar probabilidades. Terceiro, apesar da incerteza, devemos decidir e agir. E, por último, precisamos julgar as decisões não só pelos

resultados, mas também pelo modo como foram tomadas”. Robert Rubin, ex-secretário do Tesouro do Estados Unidos, num discurso em 2000.

Tomada de decisão, risco e incerteza fazem parte do mundo dos negócios. Diariamente, decisões de investimentos são tomadas, levando em consideração o grau de incerteza que carregam como forma de avaliar a recompensa esperada pela exposição ao risco. No âmbito das fusões e aquisições, o maior risco que um investidor corre é o de pagar mais por um negócio do que ele realmente vale. Por outro lado, o maior risco do vendedor é vender o negócio abaixo do preço justo.

A avaliação da empresa-alvo é, neste contexto, a mais ferramenta mais importante para evitar que se faça um mau negócio, seja para o vendedor ou para o comprador. No entanto, nenhum método de avaliação – nem mesmo o fluxo de caixa descontado – têm o poder de produzir resultado final isento de incerteza. Como garantir então que o resultado gerado pelo modelo de fluxo de caixa descontado consiste em uma boa estimativa do valor da empresa? Como garantir que as premissas adotadas estão corretamente representadas pelos valores a elas atribuídos? Como mensurar se a incerteza do modelo leva ou não a decisões equivocadas? A simulação é um poderoso instrumento para ajudar a responder estas questões, como explica o Item a seguir.

2.4.1 Conceitos gerais

Segundo OAKSHOTT (1997), simulação é o processo de determinação de um modelo representativo de um sistema real, que tem a finalidade de entender seu comportamento ou avaliar sua estratégia de operação. Para SHUBIK *et al* (1972), uma das razões para realizar simulações é a dar ao modelo a robustez e riqueza do sistema real. GITMAN (1997) expõe que as simulações baseiam-se em medições estatísticas e distribuições estatísticas pré-determinadas para números aleatórios.

SHANON (1975) *apud* SERAPICOS (2002) acredita que as simulações têm como primeiro objetivo melhorar a qualidade das decisões gerenciais. WOILER E

MATHIAS (1985) relatam que a utilização de técnicas de simulação é a solução para tratamento do risco, pois relacionam combinações probabilisticamente possíveis com resultados em forma de distribuição de frequências, possibilitando a mensuração do risco.

Já SARTORI *et al* (1997) comentam que a simulação é essencial quando o sistema possui elementos de incerteza, ressaltando sua aplicação para avaliação de projetos de investimento, seleção de projetos mutuamente exclusivos, decisão sobre orçamento, entre outras possibilidades. GITMAN (1997) *apud* SERAPICOS (2002) também propôs a utilização da simulação para aplicações em finanças, para avaliar decisões de investimento de longo prazo, definindo a simulação como “uma excelente ferramenta para tomada de decisão, possibilitando visualizar um contínuo de combinações de risco-retorno, ao invés de uma estimativa pontual”.

A técnica de simulação mais difundida e também utilizada neste trabalho é a simulação de Monte Carlo. Este método foi criado em 1946 pelo matemático polonês Stanislaw Ulam, enquanto imaginava qual a chance de ganhar um jogo de paciência com 52 cartas de baralho. Ulam trabalhava no Projeto Manhattan – que estudava o desenvolvimento da bomba atômica durante a Segunda Guerra Mundial – e adaptou suas descobertas a problemas relacionados à difusão dos nêutrons em matérias fêndíveis. O próprio inventor do método já imaginava os benefícios que o avanço da computação viriam a trazer ao método, permitindo simulações complexas em curto espaço de tempo, as quais tornaram-se realidade a partir da década de 70.

O método de Monte Carlo consiste na geração de números aleatórios de acordo com parâmetros pré-definidos para as variáveis que compõem o modelo em questão. De acordo com EVANS e OLSON (1998) *apud* BLANARU (2002), “a simulação de Monte Carlo é basicamente um experimento amostral cuja proposta é estimar a distribuição de uma variável de saída que depende de diversas variáveis probabilísticas de entrada”.

Na prática, a geração das variáveis de entrada inicia-se a partir de um número aleatório entre 0 e 1. Uma vez escolhido, o número é convertido para uma variável da

distribuição de probabilidade atribuída à variável de entrada, gerando o valor da variável de entrada. Esta rotina é repetida até que seja atingido o número de iterações desejado, formando ao final uma amostra de dados passível de uso e análise probabilística. No caso de um modelo complexo como o FCD, que possui diversas variáveis de entrada, o algoritmo que executa a simulação de Monte Carlo deve ser capaz de armazenar todas as ocorrências de todas as iterações, para cada variável de entrada, bem como calcular o resultado da variável de saída a cada iteração e gerar um relatório final de valores obtidos.

Alternativamente ao método de Monte Carlo, o método Hipercubo Latino (*Latin Hypercube*) também pode ser utilizado para realizar simulações de variáveis com distribuições de probabilidade definidas. Este método diferencia-se por estratificar a distribuição de probabilidade em proporções de igual probabilidade de ocorrência e em mesmo número de iterações que se deseja realizar. A variável é então gerada em cada um dos intervalos, forçando o modelo a apresentar valores em todos os segmentos e permitindo que a distribuição original seja recomposta mais rapidamente. Este método utiliza menor número de iterações que o método de Monte Carlo.

Conforme detalhado no Item 4, o modelo deste trabalho utiliza o *software* Crystal Ball® para realizar a simulação das variáveis de entrada e controlar os dados gerados para as variáveis de saída.

2.4.2 Distribuições de probabilidade⁵

Como exposto no Item 2.4.1, para utilizar o método de Monte Carlo no modelo, é necessário adotar distribuições de probabilidade como premissas das variáveis de entrada. A seguir, são descritos alguns conceitos fundamentais acerca de distribuições de probabilidade, bem como as três principais distribuições aplicadas nas variáveis de entrada do modelo deste trabalho: distribuição normal, distribuição triangular e

⁵ Baseado em SPIEGEL (1971).

distribuição uniforme. A escolha das distribuições aplicáveis a cada variável de entrada e as premissas utilizadas para cada caso são explicadas oportunamente, quando do detalhamento do modelo FCD (vide Item 4).

✓ Distribuição de probabilidade discreta

Se uma variável X pode assumir um conjunto de valores X_1, X_2, \dots, X_k , com probabilidades p_1, p_2, \dots, p_k , respectivamente, sendo $p_1 + p_2 + \dots + p_k = 1$, diz-se que está definida uma distribuição de probabilidade discreta de X . a função $p(X)$, que assume valores p_i para cada X_i , é denominada função de probabilidade ou de frequência de X . Como X pode assumir certos valores com dadas probabilidades, é freqüentemente denominado variável aleatória.

O lançamento de duas moedas, analisando o número de “caras” que aparece, consiste num exemplo de distribuição discreta, como mostra a Tabela 2.3:

Tabela 2.3 – Exemplo de distribuição de probabilidade discreta: lançamento de duas moedas.

Possíveis resultados	Número de ocorrências (X)	Probabilidade p(X)
1- coroa 2- coroa	0	1/4
1- cara 2- coroa	1	2/4
1- cara 2- cara	2	1/4

Pode-se notar pelo exemplo anterior que a distribuição discreta é análoga a uma distribuição de frequências relativas, o que possibilita representar graficamente a distribuição de probabilidade discreta, mediante a alocação de $p(X)$ em relação a X . o conforme a Figura 2.5:

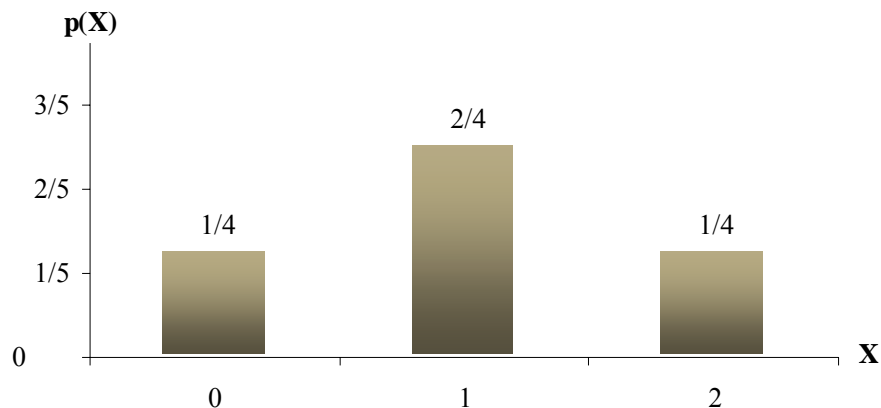


Figura 2.5 - Distribuição de probabilidade discreta.

✓ **Distribuição de probabilidade contínua**

Estendendo o raciocínio estruturado para distribuições de probabilidade discreta, em casos em que a variável X pode assumir um conjunto contínuo de valores. O polígono de frequência relativa de uma amostra torna-se, no limite de uma população, uma curva contínua, como ilustra a Figura 2.6:

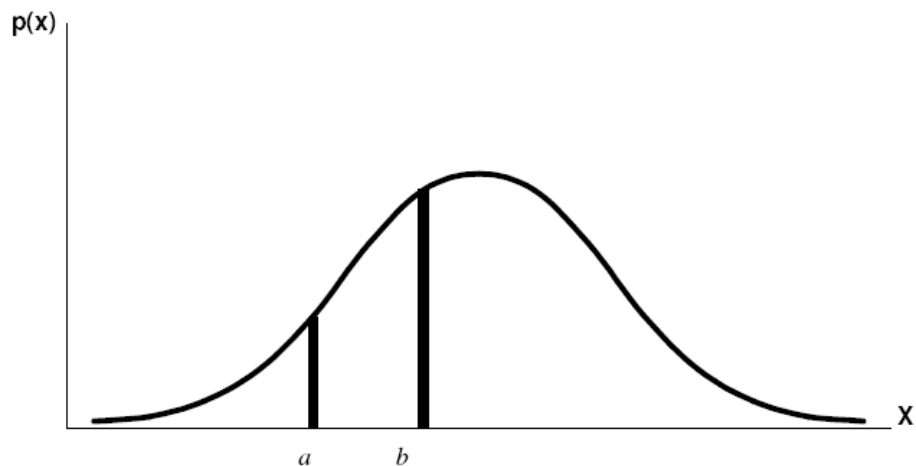


Figura 2.6 - Distribuição de probabilidade contínua.

A área total limitada pela curva e pelo eixo dos X é igual a 1, e a área compreendida entre as verticais $X = a$ e $X = b$ representa a probabilidade de X cair entre a e b .

$p(X)$ é denominada função de densidade de probabilidade ou função de densidade, e quando é dada uma função dessa natureza, diz-se que foi definida uma distribuição de probabilidade contínua para X . A variável X é então denominada variável aleatória contínua.

✓ Distribuição normal

Um dos mais importantes exemplos de distribuição contínua de probabilidade é a distribuição ou curva **normal**, ou a distribuição de Gauss, definida pela equação:

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{X-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Onde:

μ = média;

σ = desvio padrão; e

$e = 2,71828...$ (número de Euler).

A área total limitada pela curva e pelo eixo dos X é igual a 1; portanto, a área sob a curva, compreendida entre duas coordenadas $X = a$ e $X = b$, em que $a < b$, representa a probabilidade de X estar situado entre a e b , $p(a < X < b)$.

Entretanto, determinar $p(a < X < b)$ exige conhecimento matemático complexo, incluindo cálculo integral. Para facilitar a utilização da distribuição normal, foi desenvolvida uma metodologia que simplifica o cálculo da probabilidade. Esta metodologia baseia-se na substituição de variáveis, de acordo com a equação a seguir:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Assim, pode-se utilizar uma distribuição normal particular z com média $\mu=0$ e $\sigma(z)=1$. Qualquer distribuição normal X com média μ e desvio-padrão σ pode ser transformada e as probabilidades podem ser calculadas através da tabela z , uma conhecida tabela que relaciona a área entre qualquer coordenada no intervalo e a coordenada $z=0$.

A curva normal reduzida está representada na Figura 2.7. A figura ilustra também a relação entre a quantidade de desvios-padrão abaixo e acima da média e a probabilidade de que um evento cuja distribuição é normal tem de estar contido no intervalo. Assim, nota-se que a probabilidade do evento estar entre -1 e +1 desvio-padrão em relação à média é de 68,27%, enquanto de -2 a +2 é de 95,45% e de -3 a +3 chega a 99,73%.

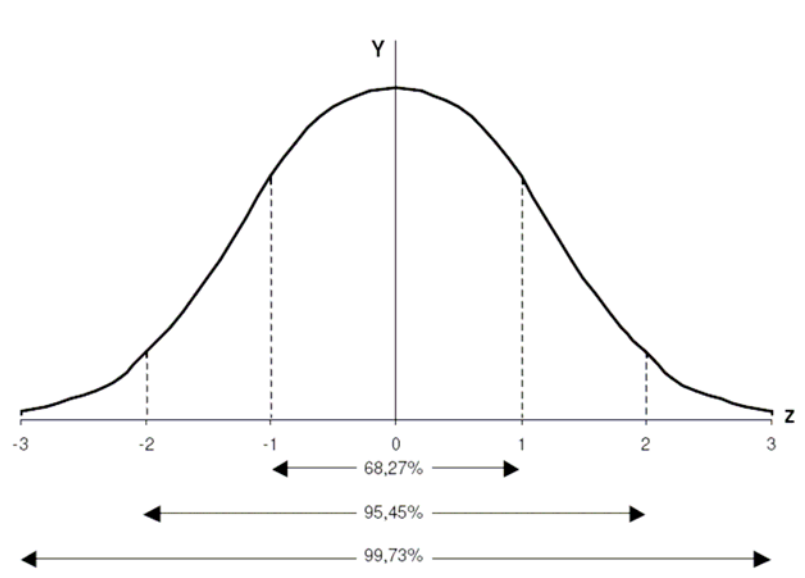


Figura 2.7 - Distribuição normal reduzida.

✓ Distribuição triangular

A distribuição triangular é utilizada quando se dispõe dos valores mínimo (a), mais provável (m) e máximo (b) para a variável aleatória e quando uma função linear descreve a distribuição dos valores adequadamente. BRESSAN (2002) *apud* ASSIS (2004) mostra que “a área sob a curva da distribuição triangular a mais ou menos um desvio-padrão da média corresponde a um intervalo de cerca de 65%”, enquanto a mesma área na distribuição uniforme corresponde a cerca de 58% e na distribuição uniforme a aproximadamente 68%. O mesmo autor, assim como LAW e KELTON (1991) *apud* SERAPICOS (2002), sugere o uso desta distribuição quando se deseja obter uma aproximação na ausência de dados, pois permite ajustar a distribuição através de valores mais simples.

A função densidade de probabilidade da distribuição triangular é definida como segue:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(X-a)}{(m-a)(b-a)} & \text{se } a \leq X \leq m \\ \frac{2(b-X)}{(b-m)(b-a)} & \text{se } m \leq X \leq b \\ 0 & \text{se } X < a \text{ ou } X > b \end{cases}$$

A Figura 2.8 ilustra o formato da curva da função densidade de probabilidade da variável aleatória triangular:

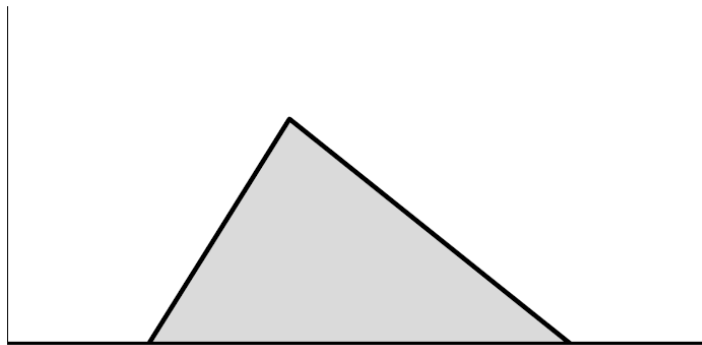


Figura 2.8 - Distribuição triangular.

✓ Distribuição uniforme

A distribuição uniforme é aquela em que todos os valores entre o máximo (b) e o mínimo (a) possuem iguais possibilidades de ocorrer. A função densidade de probabilidade para esta distribuição é:

$$f(x) = \frac{1}{b - a}$$

O gráfico da distribuição uniforme é apresentado na Figura 2.9:



Figura 2.9 - Distribuição uniforme.

LAW e KELTON (1991) *apud* SERAPICOS (2002) afirmam que, assim como a distribuição triangular, a uniforme é uma opção para avaliar na ausência de dados, principalmente por necessitar argumentos simples e em baixo número.

2.4.3 *Análise de dados e tomada de decisão*

O produto final da simulação de Monte Carlo é uma amostra dos valores para as variáveis de saída em mesmo número que as iterações definidas para a modelagem. Essa amostra permite que o analista efetue diversas análises estatísticas sobre os valores e, por conseguinte, tire conclusões acerca do modelo que o auxiliem na tomada de decisão. De posse dos valores de saída, o analista pode organizá-los na forma de histograma, calcular a média e desvio-padrão da amostra, analisar probabilidades e intervalos de confiança ou mesmo executar testes de aderência de sua amostra a distribuições conhecidas⁶.

Para ilustrar como se faz a análise dos dados gerados por uma simulação, segue um exemplo:

Um investidor tem dois projetos de investimento distintos, de mesmo horizonte de tempo, mutuamente exclusivos e que exigem o mesmo aporte de capital, sobre os quais deve tomar uma decisão de aplicação de seu capital. Após analisar as duas alternativas e calcular o fluxo de caixa dos projetos, o investidor obteve os seguintes resultados aproximados:

- $VPL_{P1} = \text{R\$ } 10 \text{ milhões}$
- $VPL_{P2} = \text{R\$ } 8 \text{ milhões}$

Pela análise dos resultados obtidos, o investidor, obviamente, deveria escolher o projeto P2 para investir seu capital. Entretanto, realizando análises mais rigorosas das

⁶ O teste de aderência mais conhecido é o Qui-quadrado. Através dele, é possível determinar qual o grau de compatibilidade da amostra a uma certa distribuição. Outros testes são muito utilizados atualmente, como o Kolgomorov-Smirnov e o Anderson-Darling. Mais detalhes podem ser encontrados em SPIEGEL (1971) e no ANEXO IV.

premissas utilizadas na projeção dos fluxos de caixa, ele verificou que algumas variáveis utilizadas poderiam apresentar variabilidade conforme os anos de projeção. Sendo assim, o investidor repetiu a análise, porém utilizando distribuições de probabilidade conhecidas para as variáveis de entrada que apresentavam incerteza, e executou simulações para gerar o valor presente líquido dos projetos. O resultado obtido após 10.000 iterações é apresentado nas figuras a seguir:

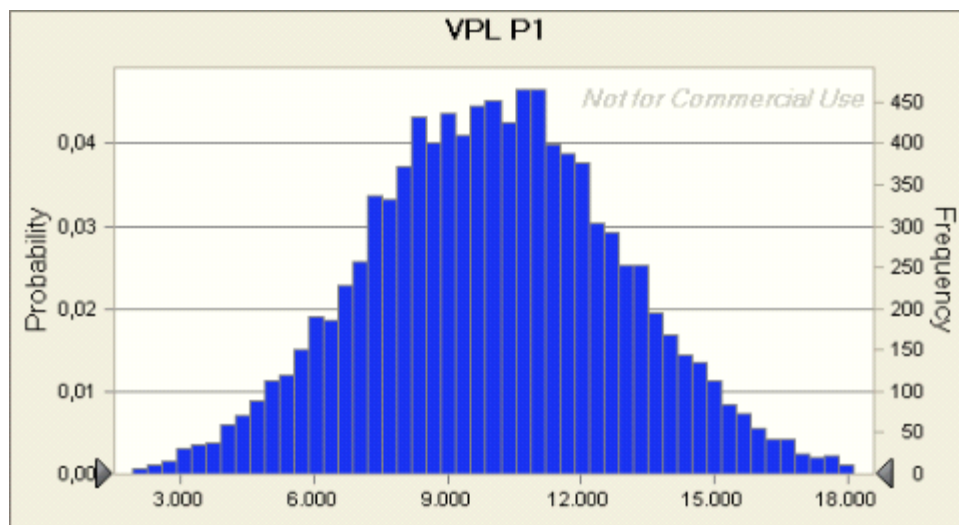


Figura 2.10 - Distribuição do VPL para o Projeto 1.

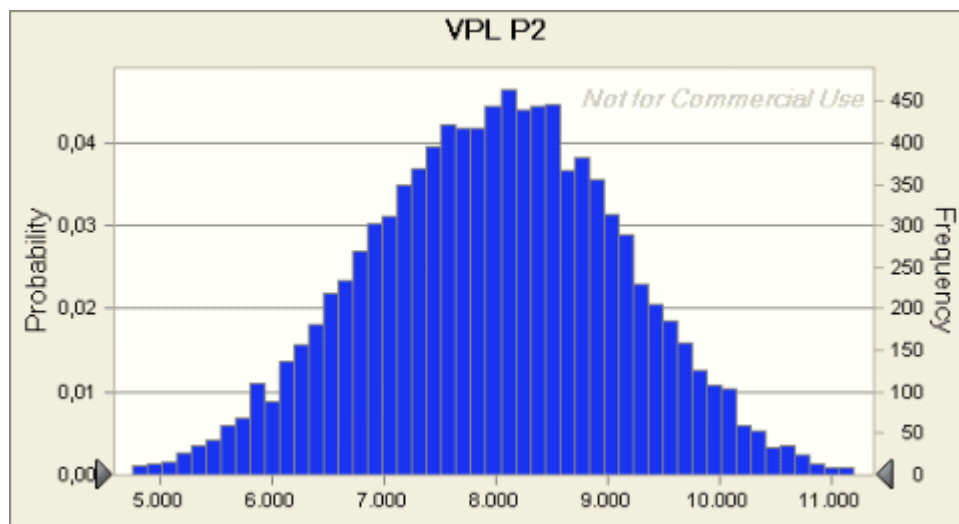


Figura 2.11 - Distribuição do VPL para o Projeto 2.

Como se pode observar, o Projeto 1 apresenta maior VPL médio, porém tem desvio-padrão muito superior ao Projeto 2. Dessa forma, caso o investidor opte por realizar o Projeto 1, correrá maior risco, mas também estará sujeito a maiores retornos. Os gráficos anteriores exaltam de forma clara a distinção entre maior valor absoluto e análise completa de probabilidade, destacando a visão mais ampla que a segunda fornece.

3 AMBIENTE DO TRABALHO

Este capítulo tem por objetivo apresentar a empresa avaliada, destacando as principais características operacionais, administrativas e organizacionais. Adicionalmente, o capítulo registra o histórico da negociação entre a empresa CLIENTE e a empresa COMPRADORA, destacando as motivações iniciais para a transação, os acontecimentos subsequentes e as condições da nova proposta sob análise da direção da empresa ALVO.

3.1 A empresa avaliada

A empresa CLIENTE é uma prestadora de serviços de saúde com escritórios centrais situados nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Sua atividade principal consiste em coletar amostras de material e realizar análises em laboratório. Com atuação em todo o território nacional, a empresa oferece mais de 1500 tipos de análises, é a terceira maior empresa do setor em termos de faturamento anual e a segunda em termos de volume de serviços prestados.

A empresa CLIENTE tem sua operação segmentada entre as Divisões A e B, as quais apresentam características distintas de funcionamento. A Divisão A representa os exames coletados em postos próprios e encaminhados diretamente para processamento. A Divisão B engloba exames coletados através de terceiros, ou seja, consiste na prestação de serviços de laboratório de referência, estão estruturadas da seguinte maneira:

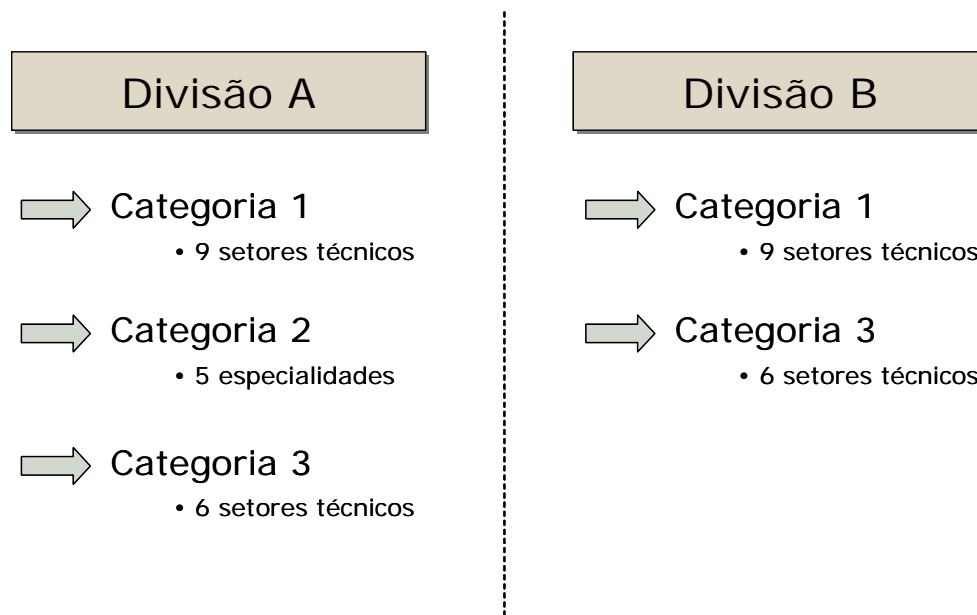


Figura 3.1 - Composição das Divisões da empresa CLIENTE.

Em termos de volume de análises realizadas, a Divisão A responde por 36% do total da empresa, enquanto a Divisão B responde pelos 64% restantes. Devido à maior pressão por redução de preços exercida pelos clientes da Divisão B, a participação em faturamento desta é menos significativa que em volume, atingindo 59%. A Figura 3.2 ilustra a participação das Divisões.

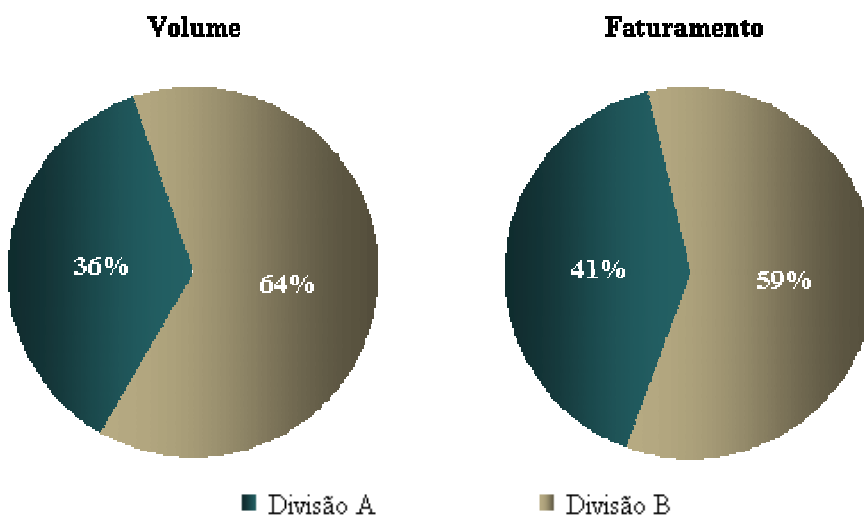


Figura 3.2 - Participação por Divisão na empresa.

Conforme apresentado na Figura 3.1, atualmente as análises estão agrupadas em quinze setores técnicos – Categorias 1 e 3 – e cinco especialidades – Categoria 2⁷. A Categoria 1 é formada setores técnicos responsáveis por exames cujo processamento é feito através de aparelhos automatizados, com baixa interferência humana; a Categoria 2 agrupa as especialidades, exames que só podem ser realizados na presença do paciente, principalmente diagnósticos por imagem, realizados em equipamentos altamente automatizados, mas que necessitam constante operação humana; a Categoria 3 congrega setores técnicos responsáveis por exames que exigem mão-de-obra intensiva em sua análise, ou seja, com baixo nível de automação e estrutura de pessoal densa.

Os setores técnicos estão abrigados individualmente em andares exclusivos, em três edifícios de cinco andares. Vale ressaltar que, antes de serem encaminhadas para análise, as amostras de material coletadas passam por uma pré-análise. O departamento de pré-análise encontra-se localizado em outro edifício, que também abriga áreas administrativas da empresa, a poucos metros dos três edifícios dos setores técnicos.

Cada setor técnico é responsável pela realização de um enorme número de exames, sendo que cada exame possui uma seqüência de procedimentos particular a ser seguida. No entanto, dada a similaridade da natureza de muitas análises, é possível identificar procedimentos que se repetem, tanto entre exames pertencentes ao mesmo setor técnico como entre exames de setores técnicos diferentes.

Como é inequívoco imaginar, a repetição de procedimentos idênticos acarreta custos de produção mais elevados, tanto pelo procedimento propriamente dito, como pela necessidade de coletar maior quantidade de múltiplas amostras, pela maior utilização de material de coleta e armazenamento, entre outros fatores. O resultado final para a empresa acaba se refletindo em redução da eficiência produtiva e da rentabilidade do

⁷ Como os exames agrupados na Categoria 2 apresentam características muito distintas dos demais e o foco do trabalho encontra-se nos setores técnicos (relacionados às Categorias 1 e 3), o autor optou por concentrar-se na análise dos aspectos mais relevantes, deixando de lado a Categoria 2.

negócio. Na prática, é perfeitamente possível realizar duas ou mais análises diferentes a partir da mesma amostra, quando tais análises apresentam estruturas semelhantes. Entretanto, a organização espacial dos setores técnicos inviabiliza qualquer integração entre os processos, impedindo que se realizem análises conjuntas.

3.2 A transação proposta

Há diversas razões pelas quais acionistas podem decidir por alienar sua participação em um negócio. Via de regra, a fundamentação destas razões encontra-se em aspectos subjetivos e peculiares de cada indivíduo, de forma que se torna complexo entender o racional por trás da transação. Um caso interessante que pode ser utilizado como exemplo é o da sucessão patrimonial, freqüentemente verificado em empresas familiares: o indivíduo funda a empresa, promove seu crescimento e, quando deseja passar o controle para algum sucessor, verifica que não há herdeiros interessados ou capacitados a gerir o negócio. A partir desse ponto, o acionista enxerga a venda da empresa como um desfecho razoável para um projeto que executou durante toda sua vida.

No caso da empresa CLIENTE, a motivação para a venda da empresa está pautada em duas principais razões:

- **Sucessão patrimonial em médio prazo:** o atual acionista majoritário entende que seus sucessores não terão interesse em controlar a empresa. Para evitar que seja abandonada após sua saída, o mesmo acredita na associação a outra empresa através de um processo de aquisição; e
- **Oportunidade de negócio:** a empresa COMPRADORA encontra-se declaradamente em ritmo acelerado de expansão via aquisições. Além disso, a empresa CLIENTE encontra-se em um momento de forte crescimento e resultados econômico-financeiros satisfatórios, o que significa que a empresa seria vendida “na alta”, ou seja, quando está próximo a seu valor máximo.

O início do processo se deu através do interesse da empresa COMPRADORA em analisar a aquisição da empresa CLIENTE. Conforme apresentado no Item 2.1, é possível também encontrar algumas explicações para o interesse da empresa em realizar a aquisição, sendo que o principal deles é a “entrada em novos mercados”. Levando em conta o amplo domínio da empresa CLIENTE em seu mercado local, o reconhecimento da marca e a fidelidade dos habitantes locais à empresa, não há estratégia mais direta e eficiente para entrar no mercado senão através da aquisição da empresa CLIENTE.

Sendo assim, a transação que motiva este trabalho é a proposta de alienação total das ações da empresa CLIENTE pela empresa COMPRADORA. Inicialmente, a empresa COMPRADORA demonstrou seu interesse em analisar a empresa CLIENTE e, em seguida, apresentou sua primeira proposta, dando início às negociações.

Após analisar a proposta apresentada, os acionistas da empresa CLIENTE demonstraram sua insatisfação com o valor apresentado, ressaltando que a referida proposta não levava em consideração nenhum prêmio de valor relacionado a projetos futuros que a empresa espera executar. Os acionistas colocaram ainda que acreditam que, uma vez adquirido o controle da empresa CLIENTE pela empresa COMPRADORA, tais projetos seriam simples de executar e gerariam ganhos futuros muito significativos.

A empresa COMPRADORA estudou as colocações feitas pelos acionistas e emitiu seu parecer, apontando que tais melhorias seriam executadas pela nova gestão e, portanto, não haveria razões para que fossem pagos prêmios adiantados aos atuais acionistas em virtude dos fluxos de caixa adicionais gerados a partir da execução dos projetos.

A divergência de opiniões entre os potenciais compradores e os acionistas da empresa CLIENTE chegou então a um ponto em que as negociações foram interrompidas para que as partes reavaliassem a transação.

Após algumas semanas, a empresa COMPRADORA apresentou uma nova proposta: uma opção de compra das ações da empresa CLIENTE em um momento futuro, vinculada à implantação bem sucedida das melhorias pela atual gestão. A opção contempla um valor superior ao proposto anteriormente, porém sua vinculação aos projetos de melhoria implica uma exposição dos atuais acionistas aos riscos de insucesso dos projetos durante e após a implantação.

Neste contexto, uma nova análise precisava ser realizada, comparando as duas propostas oferecidas – a compra imediata e a opção de compra futura, para que os acionistas pudessem tomar a melhor decisão acerca da transação. É necessário lembrar que os acionistas poderiam ainda finalizar o processo e desistir da transação, porém esta hipótese foi descartada por eles em função do interesse em desfazer a sociedade da empresa CLIENTE.

Conforme explicam MARTELANC *et al* (2005), é comum empresários apresentarem projetos de investimento que aumentariam substancialmente receitas e resultados de suas empresas, porém dificilmente tais projetos são levados em conta por investidores se não a implantação não estiver em andamento. Ressalta ainda que, evidentemente, esses projetos têm valor, porém também têm risco – geralmente alto – de não serem bem sucedidos. Neste contexto surgiu este trabalho, considerado como a ferramenta utilizada para decisão dos acionistas da empresa CLIENTE, trazendo não só a comparação entre os dois cenários como também uma importante mensuração do risco associado a esta decisão.

4 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO

Este capítulo tem por objetivo explicar detalhadamente a estrutura do modelo de avaliação utilizado no trabalho. São abordados aqui o conteúdo e a estrutura das planilhas utilizadas, assim como são explicados os cálculos efetuados. Finalmente, o capítulo apresenta ainda as considerações sobre premissas adotadas e as variáveis do modelo, cujo entendimento é de grande relevância para a compreensão deste trabalho.

O modelo para avaliação da empresa foi desenvolvido no Microsoft Excel®, pois o *software* possui estrutura em forma de planilhas eletrônicas, que permite organizar as informações em planilhas separadas e interligá-las. Além disso, o Excel® possui ferramentas bastante avançadas de cálculo, que permitem implementar sem dificuldades toda a avaliação da empresa.

Para auxiliar a execução das simulações de Monte Carlo, o autor procurou referências que indicassem ferramentas de auxílio, a fim de evitar o empenho do tempo de análise no desenvolvimento de rotinas capazes de gerar as simulações, uma vez que o objetivo principal do trabalho não é a construção de códigos em linguagem computacional. Sendo assim, foram encontrados alguns softwares – disponíveis no mercado tanto para compra como em versão teste – específicos para o desenvolvimento de modelos com simulação de Monte Carlo.

Entre os *softwares* identificados, o autor decidiu utilizar o Crystal Ball® da Decisioneering, pois o programa possui funcionalidades extremamente flexíveis, é simples de usar e aprender, apresenta riqueza de recursos analíticos e, não menos importante, trabalha em conjunto com o Excel®. Para tanto, foi solicitado à empresa fabricante, através do *website* da empresa desenvolvedora, uma versão de testes do Crystal Ball®.

O *software* permite que sejam utilizadas até 150 variáveis de entrada em cada planilha do modelo, com atribuições individuais para cada variável, sem prejudicar o desempenho do programa. Além de rápido, o Crystal Ball® traz os resultados da

simulação em formato que auxilia enormemente o trabalho do analista, visto que o programa gera, além a tabulação dos valores encontrados para as variáveis de saída, uma análise estatística completa, contemplando média, desvio-padrão, moda, mediana, valores máximo e mínimo, percentis, aderência a distribuições, entre outros.

Adicionalmente, o software fornece análises gráficas dos resultados, como histograma, gráfico de frequência acumulada, análises de sensibilidade e outros. Vale ressaltar que as funções do programa são acionadas de forma simples e prática, através de botões na barra de ferramentas do Excel®.

Pesquisando ferramentas alternativas, o autor encontrou no trabalho de SERAPICOS (2002) muitas informações sobre o *software* @Risk, da Palisade Co., que possui recursos muito semelhantes aos do Crystal Ball®. Embora SERAPICOS (2002) defenda a superioridade do @Risk, o autor acredita que a forma como este último estrutura a simulação – através de fórmulas inseridas diretamente nas células do Excel® - causa confusão visual e dificuldade para trabalhar com o modelo. Por outro lado, o Crystal Ball® trabalha com macros (códigos em Visual Basic) que guardam as informações referentes a simulação em ambiente separado, sem “poluir” as planilhas do modelo. Esta e outras razões já expostas motivaram a escolha do *software* da Decisioneering.

4.1 Modelo para avaliação

O modelo da empresa CLIENTE conta com quatro anos de históricos da empresa e cinco anos de projeção do fluxo de caixa livre para a empresa, feita com base na projeção do balanço patrimonial e da demonstração de resultados, as quais, por sua vez, são baseadas nas características e projeções da operação da empresa. Sendo assim, o autor estruturou o modelo em planilhas de apoio e planilhas de consolidação de resultados, de acordo com a Figura 4.1. A figura traz ainda a relação entre as planilhas, ou seja, a forma como estão interligadas para gerar o resultado da empresa.

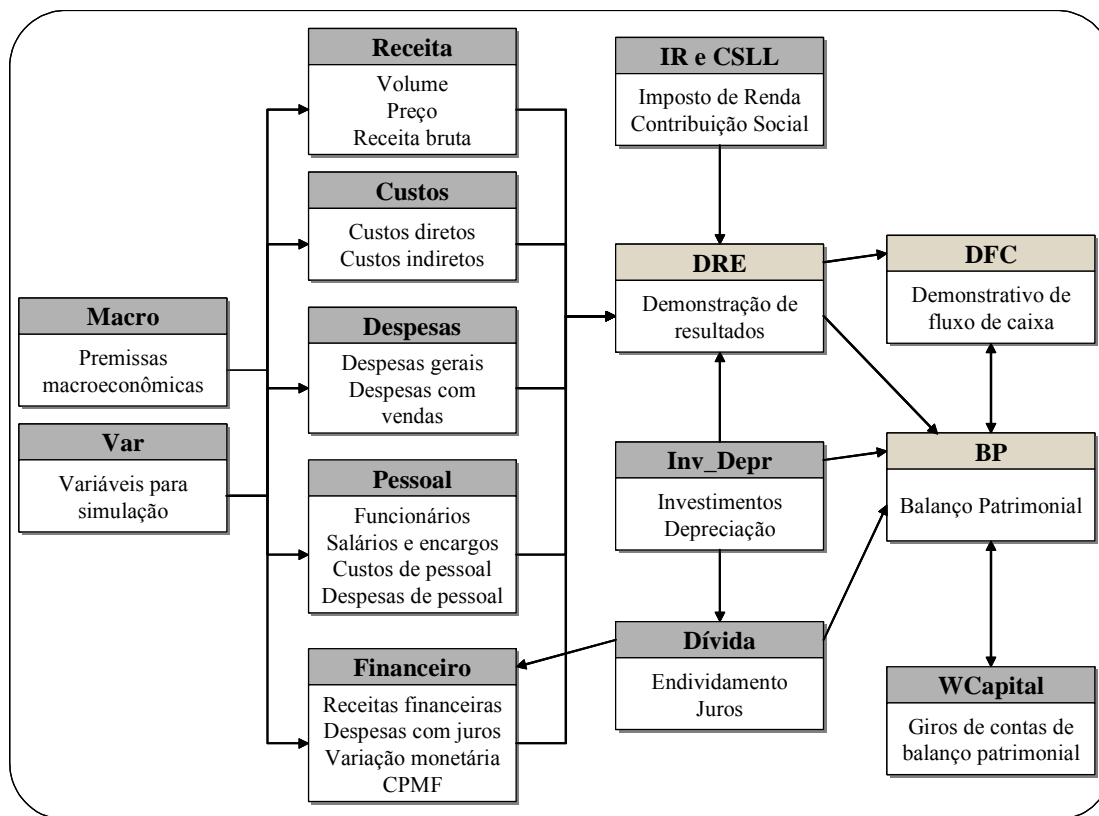


Figura 4.1 - Mapa de planilhas do modelo.

Elaborado pelo autor

Uma vez projetados o resultado da empresa e seu balanço patrimonial, a projeção do fluxo de caixa livre torna-se simples. Além disso, de posse do fluxo de caixa e da taxa de desconto, é também simples chegar ao valor da empresa. esta relação é apresentada na Figura 4.2, que traz as relações entre as planilhas do modelo que calculam estas variáveis.

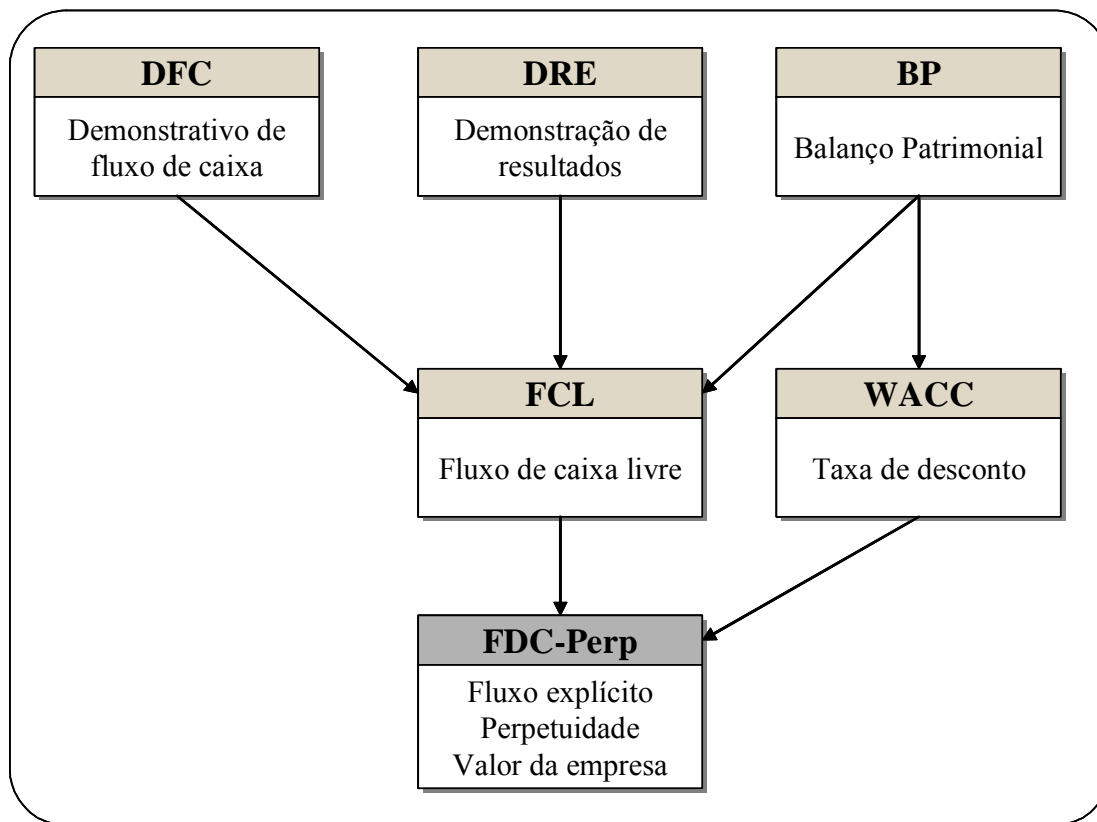


Figura 4.2 - Mapa de planilhas para cálculo do valor.

As formas de cálculo do valor da empresa utilizadas pelo autor e detalhadas aqui seguem a metodologia de fluxo de caixa descontado, exposta no Item 4 e trabalhada por autores como COPELAND *et al* (2002), DAMODARAN (2002) e MARTELANC *et al* (2005). De forma similar, muitas obras e publicações apresentam também a idéia de trabalhar com planilhas integradas, sugerindo formas de disposição dos dados e estruturas para cálculo. Este modelo foi feito com bases em algumas dessas sugestões e exemplos de outros modelos disponíveis na empresa onde o autor realizou o estágio.

4.1.1 Detalhamento das planilhas do Modelo Inicial

A seguir, serão explicadas em detalhes todas as planilhas que compõem o Modelo Inicial, incluindo as variáveis contidas, formas de cálculo e importância no contexto geral da avaliação.

✓ Macro

O módulo Macro contém a projeção dos indicadores macroeconômicos utilizados em todo o modelo, as quais foram obtidas pelo autor junto à área de análise econômica da empresa onde o estágio foi realizado. Tendo em vista a complexidade da projeção de índices como inflação, taxa de juros e outros, a escolha do autor de utilizar projeções feitas por especialistas se justifica, na medida em que estes profissionais têm formação específica e vêm desenvolvendo e aprimorando seus modelos de projeção há muitos anos. Os índices contidos na planilha Macro são:

- Crescimento do PIB⁸ do Brasil;
- IGPM⁹;
- IPCA¹⁰;
- Cotação do dólar média e ao final do ano;
- Taxa Selic¹¹;
- TJLP¹²;
- Taxa de juros dos EUA; e
- Inflação dos EUA.

⁸ Produto Interno Bruto

⁹ Índice Geral de Preços de Mercado.

¹⁰ Índice de Preços ao Consumidor Amplo.

¹¹ Taxa de juros básica da economia do Brasil, fixada pelo Comitê de Política Monetária

¹² Taxa de Juros de Longo Prazo.

✓ Receitas

No módulo de receitas é calculada a receita bruta da empresa. Para tanto, este módulo conta com a projeção do volume de exames realizados em cada Categoria de exames e também o preço médio de cada categoria.

O volume de exames de cada Categoria é função do volume do ano anterior e de uma variável de crescimento do volume da Categoria no ano. O preço de cada Categoria em cada Divisão varia conforme o preço médio do ano anterior e um crescimento, atrelado à inflação medida pelo IPCA do ano, $IPCA_i$, e um índice de correção de inflação, distinto para cada Divisão. Assim, se o índice de correção for maior que 100%, o preço é corrigido acima da inflação; se for menor que 100%, o preço médio é corrigido abaixo da inflação.

Tabela 4.1 - Cálculo da receita bruta.

Variável	Nome	Fórmula para o Ano i
Divisão A Categoria 1		
Volume Divisão A Categoria 1	$VA1_i$	$= VA1_{i-1} \times (1 + \%Vol_A1_i)$
Preço médio Divisão A	$PA1_i$	$= PA1_{i-1} \times IPCA_i \times \%Preco_A_i$
Receita Divisão A Categoria 1	$RA1_i$	$= VA1_i \times PA1_i$

A Tabela 4.1 exemplifica o cálculo da receita bruta para a Categoria 1 da Divisão A. Analogamente, pode-se estender o raciocínio para as demais Categorias e Divisões. Finalmente, a receita bruta de cada Categoria é calculada pela simples multiplicação do volume de exames pelo preço médio de cada Categoria. A receita bruta total é a somatória das receitas de cada Categoria.

✓ Custos

A planilha Custos contém os cálculos dos custos de serviços prestados, formados pelos custos diretos e indiretos.

Os custos diretos da empresa CLIENTE consistem basicamente em custos de matéria-prima e reagentes utilizados nas análises dos exames, calculados por Categoria, como uma porcentagem variável da receita bruta. Há ainda *royalties* e honorários médicos sobre exames da Categoria 2, calculados através percentual fixo da receita bruta, fruto de contratos com fornecedores e prestadores de serviços. Finalmente, os custos diretos englobam ainda uma parcela dos custos de pessoal, calculados na planilha Pessoal e explicados mais adiante.

Os custos indiretos são compostos por:

- **Custos gerais:** incluem lanches, materiais de limpeza, fretes e carretos. São calculados em função de um percentual variável da receita bruta total, *%Cust_Ind*;
- **Leasing operacional:** calculado em função do volume de investimentos realizados na forma de *leasing* operacional;
- **Manutenção e conservação:** obtidos em função do montante de despesas com manutenção e conservação do ano anterior e corrigido pelo IPCA;
- **Aluguel e condomínio:** obtidos em função do montante de despesas com aluguel e manutenção do ano anterior e corrigido pelo IGPM; e
- **Serviços prestados por terceiros:** decorrentes dos gastos com pessoal contratados como terceiros, obtidos da planilha Pessoal.

✓ Despesas

O módulo de despesas traz os cálculos das despesas gerais e administrativas e também as despesas com vendas.

A despesas gerais e administrativas são obtidas em função de um percentual variável da receita bruta total *%Desp_Ger*, explicado na Planilha Var. Elas incluem, entre outras despesas, gastos com de manutenção, água, luz, telefone, material de escritório e aluguel de máquinas.

As despesas com vendas são constituídas por perdas com clientes e comissões a representantes. As perdas com clientes são calculadas através de um percentual variável da receita líquida *%Perdas*, explicado na Planilha Var. As comissões são calculadas em função de um percentual variável da receita bruta da Divisão B *%Comissoes*, devido ao fato de estarem ligadas aos representantes responsáveis pelas vendas dessa Divisão.

✓ **Pessoal**

A Planilha Pessoal reúne os cálculos referentes aos gastos da empresa com folha de pagamento de salários e encargos. A estrutura de pessoal contempla funcionários ligados às áreas operacional, administrativa. Os funcionários relacionados à área de vendas da companhia não são adicionados ao cálculo por serem remunerados através de comissão sobre as vendas, as quais são calculadas diretamente na Planilha Despesas.

Os funcionários estão segmentados entre os seguintes departamentos: **categorias 1 e 3, categoria 2, administrativos, terceiros e executivos**. Para os três primeiros, a evolução do contingente de pessoal é calculada no modelo de forma a acompanhar o crescimento da empresa; para tanto, o número de funcionários evolui conforme o crescimento do volume total de exames executados, à taxa de 50%. Este coeficiente foi obtido através de reuniões e entrevistas com o departamento de recursos humanos e é fruto da experiência dos executivos da empresa. No caso dos terceiros e dos executivos, o RH da empresa acredita que não deva haver qualquer alteração altamente significativa nos próximos anos, uma vez que estas áreas já se encontram estabelecidas.

Em relação à remuneração dos funcionários, foi adotada para o modelo a política de reajustes anuais empregada pela empresa, que consiste em aumentar os salários dos funcionários com base na inflação medida pelo IPCA, além de um percentual adicional de reajuste real. Analisando o histórico da empresas, nota-se que este

reajuste adicional não é constante, mas sim variável. Assim, sua representação no modelo é feita através de uma variável simulada *%Reaj_Sal*, conforme explicado a seguir, na Planilha Var.

Os encargos e benefícios trabalhistas pagos pela empresa também são calculados na Planilha Pessoal. Este cálculo é feito de forma separada para cada tipo de encargo ou benefício, levando em consideração provisão para férias, provisão para 13º salário, INSS, vale refeição, assistência médica, salário educação, vale transporte, participação em lucros e resultados e outros.

✓ **Inv_Depr**

A Planilha Inv_Depr contém a contabilização dos investimentos em ativos fixos e da depreciação dos mesmos.

O montante a ser investido em ativo permanente é composto por 1) investimentos já programados para a Categoria 2 (compra de máquinas) e 2) pelo reinvestimento de uma fração dos ativos depreciados no período. Em outras palavras, o reinvestimento é equivalente à atualização das máquinas efetivamente utilizadas. Esta forma de contabilizar os reinvestimentos é sugerida por COPELAND *et al* (2002) como uma saída para garantir que o ativo da empresa não seja deteriorado conforme a passagem do tempo também como forma de evitar a realização de programas de investimento de longo prazo sem fundamentação sólida.

Embora seja razoável o conceito de reinvestir o montante depreciado, evitando a deterioração do parque de máquinas, na prática é difícil avaliar a compra de máquinas em função da depreciação no período. Assim, é comum verificar no histórico da empresa uma oscilação do investimento em torno do total depreciado e da relação que guarda com a utilização das máquinas. No modelo deste trabalho, o autor optou, levando em conta a relevância dos investimentos para a projeção da empresa e cálculo do valor, por utilizar uma variável simulada para dimensionar tais incertezas, *%Depr*, de forma a trazer para a avaliação o risco associado ao problema.

A depreciação dos ativos existentes na empresa é feita conforme as taxas de mercado, dependendo do tipo de ativo fixo em questão. Como exemplo, podem-se citar as máquinas e equipamentos, que possuem taxa de depreciação de 10% ao ano, ou seja, vida útil contábil de 10 anos. Para outros tipos de ativo, outras taxas podem ser aplicáveis.

Já para os ativos adquiridos ao longo da projeção do modelo, a contabilização se faz através da utilização de uma taxa média de depreciação anual. Esta prática baseia-se na premissa de que os novos investimentos são realizados de forma a manter a configuração atual do ativo permanente, apenas ampliando ou mantendo sua estrutura.

✓ **IR e CSLL**

O módulo IR e CSLL contém o cálculo do Imposto de Renda e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. Conforme a legislação brasileira vigente, estes impostos são calculados como segue:

- **Imposto de Renda:** alíquota base de 15% sobre o lucro antes dos impostos e alíquota adicional de 10% sobre o lucro antes dos impostos acima de R\$ 240 mil; e
- **Contribuição Social sobre o Lucro Líquido:** alíquota de 9% sobre o lucro antes dos impostos.

✓ **Dívida**

A Planilha Dívida é a base para cálculo de todos os financiamentos considerados no modelo. Estes financiamentos podem ser pré-existentes ou novos, conforme a necessidade da empresa de tomar empréstimos para aquisição de máquinas ou qualquer outra finalidade.

É preciso ressaltar que entre as formas de financiamentos disponíveis no mercado, a empresa utiliza em grande escala o *leasing* operacional, operação em que a empresa paga parcelas periódicas pelo uso do equipamento e, ao final do contrato, tem a opção de compra da máquina por um valor pré-determinado. Vale lembrar que, conforme prevê a legislação brasileira, embora a operação seja da mesma natureza de um financiamento puramente financeiro, não deve ser contabilizada da mesma forma, ou seja, lançando o valor da máquina no ativo permanente e o valor do financiamento no passivo. Esta operação é contabilizada ao longo do pagamento das parcelas, destinando parte do pagamento à conta do ativo permanente e parte à conta de despesas com *leasing*.

No caso específico deste trabalho, a empresa toma financiamentos durante a projeção apenas em ocasião da compra de máquinas, no formato descrito acima, com condições de financiamento – prazo, juros e carência – baseados em contratos já realizados com fornecedores. Além de projetar estes empréstimos, o modelo projeta o pagamento das obrigações vigentes na data-base de projeção.

Vale lembrar que alguns financiamentos são feitos através de contratos em dólares. Nesses casos, a simples flutuação cambial pode gerar aumento ou redução do montante de dívida, de forma que os ajustes são contabilizados como despesa financeira e lançados no DFC, já que não têm efeito caixa.

✓ Financeiro

O módulo Financeiro contém os cálculos relacionados aos fatores estritamente financeiros da operação da empresa, sejam receitas ou despesas, a saber:

- **Receita financeira:** refere-se ao pagamento de juros, equivalentes à taxa Selic, sobre aplicações financeiras de excedente de caixa operacional. Como o cálculo exato é impossível de ser feito – dado que não se dispõe do saldo de aplicações para todos os dias do ano – uma aproximação é feita no modelo,

através da contabilização dos juros sobre o saldo médio de aplicações entre o início e o final do período;

- **Juros sobre endividamento:** refere-se aos juros pagos em decorrência das dívidas contraídas, conforme comentado na Planilha Dívida;
- **Juros sobre Capital Próprio:** consiste uma forma de remunerar os acionistas da empresa, prevista em lei. Estes juros equivalentes à TJLP, aplicada sobre o total do Patrimônio Líquido da companhia;
- **Variação Monetária Passiva:** decorre da contratação de financiamentos em moedas estrangeiras, neste caso o dólar. Como a cotação das moedas é flutuante, é necessário ajustar o saldo de dívidas pela cotação do período, sendo que as eventuais diferenças são contabilizadas nesta conta de resultado;
- **CPMF¹³:** imposto federal aplicado sobre os recursos movimentados em conta corrente, cobrado quando da utilização dos mesmos. Pode ser classificada conforme a natureza do gasto que origina sua cobrança, financeira ou operacional.

✓ Dividendos

A Planilha Dividendos calcula o montante de dividendos a serem pagos aos acionistas ao final do ano. Este montante baseia-se no lucro líquido obtido no exercício e no fluxo de caixa livre.

Conforme a política da empresa, a distribuição de dividendos não deve prejudicar a estrutura financeira da companhia. Sendo assim, o montante deve ser tal que não afete o caixa operacional necessário nem exija a contratação de financiamentos para pagamento de dividendos. Assim, os dividendos são calculados segundo a equação a seguir:

$$\text{Dividendos} = \text{mínimo}(FCL; 80\% * LL)$$

¹³ Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira.

Onde:

FCL = fluxo de caixa livre para o acionista; e

LL = lucro líquido no exercício.

O coeficiente de 80% que multiplica o LL foi obtido através de reuniões com a direção e o histórico da empresa.

✓ **WCapital**

O módulo WCapital é aquele em que se determinam todos os giros de contas de balanço patrimonial utilizados ao longo dos anos de projeção. Estes giros consistem na relação entre os valores das contas patrimoniais e suas respectivas contas geradoras oriundas do resultado do exercício. Como exemplo pode-se citar o giro dos estoques, calculado como sendo o número de dias que o estoque leva para ser totalmente substituído, com base no custo dos serviços prestados.

Para determinar os giros de contas futuros, são utilizadas premissas da direção da empresa, valores históricos e expectativas futuras do negócio. Para os giros mais significativos, que implicam na variação do capital circulante, notadamente das contas Clientes e Estoques (ativo circulante) e Fornecedores (passivo circulante), o modelo leva em consideração variáveis simuladas, explicadas na Planilha Var.

✓ **BP**

Módulo responsável pela projeção do balanço patrimonial da empresa. Baseado nos giros de contas, no resultado do exercício e no fechamento de caixa, o balanço da empresa é fechado e, a partir dele, são calculadas as variações do capital circulante líquido, ou capital de giro.

Esta planilha consiste uma excelente ferramenta para verificar a consistência do modelo, uma vez que os valores do total do ativo e do total do passivo devem ser idênticos se a contabilização de todos os fatores estiver correta. Caso contrário, haverá diferença entre os totais, indicando que o modelo contém erros de cálculo, contabilização ou alocação de contas.

✓ **DRE**

O módulo do DRE consiste na consolidação do resultado da empresa. Esta planilha é a base para a projeção do demonstrativo de fluxo de caixa, do balanço patrimonial e do fluxo de caixa livre.

Nesta planilha observa-se o resumo da operação da empresa, bem como as margens de lucratividade apresentadas pelo negócio ao longo da projeção.

✓ **DFC**

Planilha utilizada exclusivamente para determinar o fechamento do caixa da empresa. Baseia-se no resultado do exercício, sobre o qual são feitos ajustes de contas com e sem efeito caixa, para se determinar a variação no total do caixa operacional e das aplicações financeiras.

O formato deste demonstrativo, que se assemelha ao demonstrativo de origens e aplicações de recursos, segue no modelo o formato utilizado normalmente por empresas abertas na divulgação de seus resultados e também o modelo utilizado por auditores quando da divulgação de pareceres.

✓ **FCL**

O módulo FCL consiste, basicamente, na reordenação do Demonstrativo de fluxo de caixa, de forma a segregar contas diretamente relacionadas à operação da empresa de outras estritamente ligadas a aspectos financeiros e de estrutura de capital. Conforme explicado no Item 2.3.1, esta separação é fundamental para refletir o caixa efetivamente disponível para a empresa e o caixa efetivamente disponível para os acionistas. Vale lembrar, finalmente, que o fluxo de caixa livre parte do lucro operacional da empresa ajustando impostos, não do lucro líquido como o DFC.

✓ **WACC**

A Planilha WACC determina a taxa de desconto a ser utilizada no trabalho nos moldes da teoria apresentada no Item 2.3.2. A seguir, é apresentada a estrutura de composição da taxa de desconto, que se inicia a partir do cálculo do custo do capital próprio, a partir do CAPM:

$$R_e = R_f + R_b + D_{inf} + P_t + \beta_L \times MRP$$

Onde:

R_e = custo do capital próprio;

R_f = taxa livre de risco¹⁴;

R_b = risco Brasil¹⁵;

D_{inf} = diferencial de inflação;

P_t = prêmio por tamanho;

¹⁴ *Yield to maturity* do título de 30 anos do tesouro americano.

¹⁵ Média histórica do *spread over treasury* do C-Bond brasileiro ajustado pela subtração do risco de crédito (*spread* dos títulos corporativos de *rating* B sobre os títulos do tesouro americano).

β_L = beta alavancado¹⁶; e

MRP = prêmio de risco de mercado¹⁷.

Uma vez determinado o custo do capital próprio, pode-se determinar o WACC:

$$WACC = R_e \times \left(\frac{E}{D + E} \right) + R_d \times (1 - T) \times \left(\frac{D}{D + E} \right)$$

Onde:

R_e = custo do capital próprio;

R_d = custo média do endividamento;

E = valor do capital próprio;

D = saldo médio de endividamento; e

T = alíquota marginal de imposto de renda e contribuição social.

Finalmente, vale ressaltar que, dada a dependência do WACC em relação ao endividamento, os valores da taxa base de desconto são variáveis entre os anos de projeção.

✓ FCD-Perp

Nesta planilha é calculado o valor da empresa. Para tanto, a planilha replica o fluxo de caixa obtido na Planilha FCL, a taxa de desconto obtida na Planilha WACC e faz o desconto dos fluxos de caixa. Além disso, aqui também é determinado o valor da perpetuidade, conforme a teoria apresentada no Item 2.3.3.

¹⁶ Estimativa baseada em empresas do setor.

¹⁷ Média aritmética do prêmio de risco de mercado para 75 anos calculada pelo Ibbotson Associates.

4.1.2 Planilha “Var”

A Planilha Var é de enorme importância para o modelo deste trabalho. Nesta planilha são calculadas todas as variáveis que possuem como entrada uma distribuição de probabilidade, isto é, todas as variáveis sujeitas a simulação.

Conseqüentemente, pode-se dizer que esta planilha é fonte de dados para todas as demais planilhas contidas no modelo, uma vez que aqui são definidos os valores das variáveis de entrada a cada iteração da simulação. Isto posto, seguem as explicações das variáveis contidas na Planilha Var:

✓ Volume

A determinação do crescimento do volume de cada Categoria foi feita com base em informações históricas e entrevistas com a direção da empresa, para entender o que se espera para os próximos anos, das quais foram obtidos valores médios esperados. Entretanto, como estes valores médios são expectativas e possuem alguma incerteza, foi atribuída a cada variável uma distribuição de probabilidade normal, com desvio-padrão de 10% da média.

Tabela 4.2 - Parâmetros de crescimento de volume.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
%Vol_A1						
<i>Distribuição Normal</i>						
Média	15,0%	12,0%	10,0%	8,0%	6,0%	4,0%
Desvio-Padrão	1,5%	1,2%	1,0%	0,8%	0,6%	0,4%
%Vol_A2						
<i>Distribuição Normal</i>						
Média	25,0%	20,0%	15,0%	10,0%	8,0%	6,0%
Desvio-Padrão	2,5%	2,0%	1,5%	1,0%	0,8%	0,6%
%Vol_A3						
<i>Distribuição Normal</i>						
Média	20,0%	15,0%	12,0%	10,0%	8,0%	6,0%
Desvio-Padrão	2,0%	1,5%	1,2%	1,0%	0,8%	0,6%
%Vol_B1						
<i>Distribuição Normal</i>						
Média	10,0%	8,0%	7,0%	6,0%	5,0%	4,0%
Desvio-Padrão	1,0%	0,8%	0,7%	0,6%	0,5%	0,4%
%Vol_B3						
<i>Distribuição Normal</i>						
Média	17,0%	13,0%	9,0%	8,0%	7,0%	6,0%
Desvio-Padrão	1,7%	1,3%	0,9%	0,8%	0,7%	0,6%

✓ Preço

Historicamente, pode-se notar que o preço dos exames varia muito próximo à inflação, medida pelo IPCA. A razão para este fenômeno é a correção de preços que os principais clientes da empresa aceitam, sem que haja perda de *market share*. Como a companhia já tem serviços de preços competitivos em relação ao restante da indústria, além de possuir enorme fatia do mercado em que atua, o autor ponderou que seria interessante manter a mesma premissa para a projeção do fluxo de caixa.

Assim, atribuiu-se uma variável que faz a correlação entre o índice de inflação e o repasse feito aos preços, considerando que isto pode se dar de forma distinta entre as divisões da empresa, por haver clientes com maior ou menor poder de barganha.

Para refletir a incerteza associada à correção dos preços, foram estabelecidas distribuições de probabilidade triangulares, conforme os parâmetros mostrados na Tabela 4.3:

Tabela 4.3 - Parâmetros de correção de preços

Ano <i>i</i>	
%Preco_A	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	115%
Mais provável	110%
Mínimo	95%
%Preco_B	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	105%
Mais provável	95%
Mínimo	90%

✓ Custo de materiais e reagentes

A análise histórica na empresa mostrou que a evolução dos custos de reagentes e materiais acompanha a receita bruta, segundo uma proporção variável porém pouco volátil ao longo dos anos. Embora parte destes custos seja baseada em dólar, o poder de barganha de que a empresa dispõe, por negociar grandes quantidades de produtos com seus fornecedores, permite que se mantenha o nível dos preços quando o câmbio é menos volátil, tal qual o momento que o país atravessa atualmente e que se projeta no modelo para o futuro.

Para as variáveis que relacionam a receita bruta de cada Categoria a seus respectivos, foram atribuídas distribuições de probabilidade triangulares, com parâmetros apresentados na Tabela 4.4:

Tabela 4.4 - Parâmetros para determinação do custo de materiais e reagentes.

Ano <i>i</i>	
%Mat_C1	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	33%
Mais provável	31%
Mínimo	29%
%Mat_C2	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	12%
Mais provável	10%
Mínimo	9%
%Mat_C3	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	31%
Mais provável	29%
Mínimo	27%

✓ Custos indiretos gerais

Para determinar os custos indiretos gerais, foram assumidas distribuições de probabilidade uniformes para variáveis que relacionam o crescimento destes custos ao crescimento da receita bruta. A análise do histórico da empresa mostra que há uma relação entre o crescimento destas duas grandezas, sendo que os custos apresentam ajustes mais suaves. Os parâmetros apresentados na Tabela 4.5, retirados do histórico, referem-se ao fator de suavização do crescimento dos custos, em relação ao crescimento da receita bruta.

Tabela 4.5 - Parâmetros para geração dos custos indiretos gerais.

Ano <i>i</i>	
%Cust_Ind	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	40,0%
Mínimo	30,0%

✓ Despesas gerais e administrativas

A análise do histórico da empresa mostrou que as despesas gerais e administrativas vêm apresentando queda em sua relação com a receita bruta. Este fato se explica pelo crescimento da empresa e a conseqüente diluição de gastos fixos. Além disso, a área administrativa não necessita crescer na mesma velocidade que as demais áreas da empresa, uma vez que pode atender a demandas maiores com estrutura similar ou pouco mais robusta, o que ajuda a manter a relação com a receita bruta em queda, e o conseqüente ganho de margem de lucratividade para a companhia.

Isto posto, foram determinadas distribuições de probabilidade uniformes para projetar a relação entre a receita bruta e as despesas gerais e administrativas, seguindo parâmetros decrescentes na mesma velocidade obtida no histórico, conforme se observa na Tabela 4.6:

Tabela 4.6 - Parâmetros da distribuição das despesas gerais e administrativas.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
%Desp_Ger						
<i>Distribuição Uniforme</i>						
Máximo	10,5%	10,3%	10,1%	9,9%	9,7%	9,5%
Mínimo	9,5%	9,3%	9,1%	8,9%	8,8%	8,6%

✓ Despesas com vendas

Seguindo o histórico da empresa, foram atribuídas distribuições de probabilidade uniformes para determinar tanto as despesas com comissões quanto as perdas com clientes. As despesas com comissões relacionam-se diretamente com a receita bruta da Divisão B, enquanto as perdas com clientes relacionam-se com a receita bruta total da empresa. Os parâmetros utilizados para criar as distribuições, que representam a relação entre estas despesas e as receitas relacionadas, foram baseados no histórico e são apresentados na Tabela 4.7:

Tabela 4.7 - Parâmetros para despesas com vendas.

Ano <i>i</i>	
%Comissoes	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	0,5%
Mínimo	0,4%
%Perdas	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	0,45%
Mínimo	0,35%

✓ Reajuste de salários

Baseado na correção pela inflação, o reajuste de salários é influenciado ainda por um índice que determina qual a porcentagem acima do IPCA repassada aos funcionários a título de aumento real de salários. Seguindo orientação do departamento de recursos humanos da empresa e dados históricos, o autor determinou a utilização de distribuições de probabilidade triangulares para calcular o referido índice.

Esta escolha justifica-se por permitir que se aponte um valor mais provável para o modelo, ao mesmo tempo em que se considera a incerteza que o abrange, através de valores máximos e mínimos de menor probabilidade. Os parâmetros utilizados encontram-se na Tabela 4.8:

Tabela 4.8 - Parâmetros para reajuste de salários.

Ano <i>i</i>	
%Reaj_Sal	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	3,0%
Mais provável	2,0%
Mínimo	1,0%

✓ Prazos médios

A análise dos prazos médios de clientes, estoque e fornecedores mostrou que a empresa modificou algumas vezes suas políticas de concessão de prazos e mesmo de giro de estoque. Sendo assim, estas três contas foram tratadas de forma diferente das demais contas sujeitas a giro, sendo que o autor preferiu determinar os valores a serem utilizados a partir de distribuições de probabilidade uniformes, com parâmetros obtidos junto à diretoria da empresa e através de entrevistas com gerentes. Os valores escolhidos, em dias, são mostrados na Tabela 4.9:

Tabela 4.9 - Parâmetros de prazos médios.

Ano <i>i</i>	
Prazo_Estoq	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	23,0
Mínimo	20,0
Prazo_Receb	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	34,0
Mínimo	30,0
Prazo_Fornec	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	37,0
Mínimo	33,0

✓ Investimentos

Conforme explicado no Item 4.1.1, a empresa deverá reinvestir parte da depreciação do período em novos equipamentos, de forma a manter seu parque de máquinas e não sucatear a estrutura da empresa ao longo da projeção. A taxa de reinvestimento, em relação à depreciação, é próxima de 100%, porém é difícil garantir que seja idêntica, já que não há como determinar o montante exato de depreciação e comprar máquinas de valor idêntico.

Para tornar a premissa do reinvestimento mais próximo da realidade, foi utilizada a distribuição de probabilidade uniforme para calcular a taxa de cada ano. Os parâmetros utilizados foram obtidos através do histórico da companhia e das opiniões emitidas por gerentes e diretores.

Tabela 4.10 - Parâmetros da taxa de reinvestimento.

Ano <i>i</i>	
%Depr	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	105,0%
Mínimo	90,0%

✓ Demais variáveis

Vale ressaltar que todas demais variáveis utilizadas no modelo e não detalhadas neste Capítulo foram baseadas no histórico da empresa, na experiência dos executivos entrevistados e na percepção do autor e sua equipe.

4.2 Plano de melhorias operacionais

Tendo em vista o elevado custo de sua estrutura operacional e o potencial de melhoria dos atuais processos de execução de exames das Categorias 1 e 3, a empresa CLIENTE decidiu desenvolver um plano de melhorias operacionais de alta prioridade de implementação. Este plano foi concebido contemplando a migração da atual estrutura vertical de processamento de exames para um ambiente de estrutura horizontal, dado que esta última proporciona melhores condições para o fluxo de materiais, reduz custos com materiais e pessoal e permite a redução do tempo total de análise de um exame, além de outros impactos comentados a seguir.

A mudança do ambiente de processamento de exames da empresa é o principal foco do plano de melhorias operacionais, passando dos prédios atuais comentados no

Capítulo 3 para um galpão único térreo de 8.000 m². Ciente da relevância das implicações das novas condições propostas para a empresa, os acionistas solicitaram que nova avaliação da empresa fosse desenvolvida (denominada ao longo deste trabalho “Modelo Final”), a cargo do autor, através da adaptação do Modelo Inicial para esta realidade. Para viabilizar a nova avaliação, no entanto, o autor e a equipe da qual faz parte foram incumbidos de analisar os impactos financeiros da implantação do plano, os quais foram utilizados como dados de entrada no Modelo Final.

✓ **Investimentos**

A estrutura de execução de exames a ser instalada no novo espaço poderá ser montada a partir da utilização de quase todas os equipamentos que a empresa utiliza atualmente. Ocorre que estas máquinas, todas do mesmo fornecedor, possuem comunicação entre si, que permite não só a transferência de dados como também a execução de exames de forma conjunta. Assim, dois ou mais exames diferentes podem ser realizados com a utilização de apenas uma amostra de material.

Em decorrência disso, a implantação do plano de melhorias não exigirá a realização de grande investimento financeiro diretamente em equipamentos. Entretanto, como algumas máquinas que precisam operar conjuntamente não possuem interface de comunicação, a empresa deverá adquirir equipamentos que viabilizem essa interface. Além destes equipamentos de interface, a empresa deverá adquirir ainda máquinas para substituição daquelas que atualmente não se encontram capacitadas a operar em conjunto com as demais.

Finalmente, há ainda que se ressaltar a necessidade de realizar benfeitorias ao novo galpão, de forma a torná-lo um ambiente propício para o processamento de exames. Infelizmente, em decorrência da necessidade de sigilo exigida, não é possível descrever com mais detalhes os investimentos. A estimativa de investimentos a serem realizados é apresentada a seguir, na Tabela 4.11:

Tabela 4.11 - Investimentos necessários.

Equipamentos	Quantidade	Custo total (R\$'000)
Interface	20	1.500
Processamento	6	8.500
Benfeitorias em imóveis	n/a	1.000
Total	26	11.000

Para efeito de cálculo do valor da empresa, este montante será somado ao investimento no primeiro ano de projeção, 2005, na Planilha Inv_Depr. Assim, o mesmo já terá influência no fluxo de caixa da empresa e também nos ativos fixos, componentes do balanço patrimonial e relacionados com a depreciação nos demais anos de projeção.

Não serão consideradas vendas de equipamentos, uma vez que a empresa acredita que não haja condições de comercializá-los e prefere mantê-los em estoque para eventuais reposições.

✓ Custos de materiais e reagentes

A empresa estima que 1 em cada 5 procedimentos realizados durante o processamento dos exames é feito em duplicidade, devido à distância física entre os departamentos de processamento. Isto significa dizer que cerca de 20% dos procedimentos seriam desnecessários caso a estrutura estivesse montada em conjunto, o que implicaria na redução drástica dos custos operacionais relativos ao uso de reagentes e materiais para processamento.

Além disso, estima-se ainda que, em decorrência da necessidade de processar amostras em diferentes locais, cerca de 35% das amostras seja também coletada em duplicidade, causando não apenas uma estrutura ineficiente de custos como também o mal-estar do paciente que se submete ao exame.

Assim, com a implantação do plano de melhorias, acredita-se que a empresa poderá deixar de coletar amostras em duplicidade e processar, a partir de uma única amostra, todos os exames necessários. Além disso, será possível eliminar os procedimentos repetidos, uma vez que a amostra já processada será dividida entre os diversos exames a serem feitos.

Em resumo, o impacto destes fatores no fluxo de caixa da empresa está diretamente relacionado ao percentual que os custos com matéria-prima e reagentes representam em relação à receita bruta. Vale ressaltar que estes impactos estão presentes apenas nas Categorias 1 e 3, as quais têm seus exames processados neste centro. Considerando que os materiais de coleta representam 20% do total de custos e os reagentes e materiais de processo representam os 80% restantes, é possível determinar as alterações a serem inseridas no Modelo Final. Conseqüentemente, o Modelo Final terá entradas diferentes para as variáveis de simulação de custos de matéria-prima e reagentes em relação ao Modelo Inicial. A Tabela 4.12 apresenta as novas premissas.

Tabela 4.12 - Novas premissas de custos.

Ano <i>i</i>	
%Mat_C1	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	26%
Mais provável	24%
Mínimo	22%
%Mat_C3	
<i>Distribuição Triangular</i>	
Máximo	24%
Mais provável	22%
Mínimo	20%

✓ **Estrutura de pessoal e demissões**

Paralelamente à reorganização do ambiente de produção de exames, deverá ocorrer também uma reorganização do pessoal responsável pela execução de tarefas operacionais. A redução das duplicidades de exames e das análises exigirá menor força de trabalho do que a estrutura atual possui. Sendo assim, uma série de cargos de trabalho deverá deixar de existir.

Após diversas reuniões com gerentes e diretores da empresa, chegou-se à formação da nova equipe responsável pelo processamento de exames. Esta formação de partida da projeção é apresentada e comparada com a anterior na Tabela 4.13 - Estrutura de pessoal. Tabela 4.13. Finalmente, vale ressaltar que não estão previstas alterações nas premissas referentes a salários médios, encargos e benefícios, de forma que estas serão mantidas em conformidade com o Modelo Inicial.

Tabela 4.13 - Estrutura de pessoal.

	Modelo Inicial	Modelo Final	Diferença
Categorias 1 e 3	1.623	1.244	(379)
Pré-análise	129	110	(19)
Execução	1.494	1.134	(360)
Categoria 2	223	223	-
Execução	223	223	-
Administrativos	160	154	(6)
Compras	6	6	-
Almoxarifado	28	25	(3)
Rua Maranhão A	27	24	(3)
Rua Maranhão B	7	7	-
Parque Gráfico	6	6	-
Controladoria	35	35	-
Faturamento	21	21	-
GPI	10	10	-
Ass. Diretoria	2	2	-
Ass. Presidência	10	10	-
Ass. Marketing	4	4	-
Ass. Científica	3	3	-
Auditoria	1	1	-
Total	2.006	1.621	(385)

É importante ressaltar ainda que as demissões destes funcionários acarretarão custos para a empresa, estimados em R\$ 10.000 por funcionário, totalizando R\$ 3.850.000 incidentes no primeiro e segundo anos de projeção, sendo 50% em cada ano.

✓ **Redução de aluguéis**

O aluguel referente aos prédios onde estão atualmente instalados os centros de processamento deverá deixar de existir quando da mudança para o novo galpão. Por outro lado, a empresa deverá incorrer no gasto referente ao aluguel deste galpão.

Sendo assim, os gastos com aluguéis são contabilizados como custos para a empresa e deverão ter seu padrão alterado de R\$ 582.183 por mês no Modelo Inicial para R\$ 350.000 no Modelo Final (dados referentes ao Ano 2005 na projeção)

✓ **Redução de custos gerais**

Estima-se que deverá ocorrer uma pequena redução nos gastos da empresa relativos a luz, água, telefone e pequenas manutenções. Esta estimativa decorre do menor tamanho da estrutura que abrigará a produção em relação à atual.

Após conversas com a direção da empresa, o autor chegou à conclusão de que esta redução deveria ser da ordem de, no máximo, 5% dos gastos atuais, o que impactará o Modelo Final nas premissas de simulação da variável de custos indiretos gerais, %Cust_ind, na Planilha Var. Assim, as novas premissas para esta variável são apresentadas na Tabela 4.14:

Tabela 4.14 - Novos custos indiretos gerais.

Ano <i>i</i>	
%Cust_Ind	
<i>Distribuição Uniforme</i>	
Máximo	38,0%
Mínimo	28,0%

É importante ressaltar que esta estimativa baseia-se na percepção do autor e dos dirigentes da empresa, uma vez que a mensuração destas economias é muito subjetiva e complexa.

5 SIMULAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Após a elaboração do Modelo Inicial e do Modelo Final, foram selecionadas as variáveis de saída a serem analisadas. A estrutura do *software* Crystal Ball® permite que qualquer célula no modelo seja selecionada, porém como a finalidade deste trabalho é analisar o valor total da empresa, foram selecionadas apenas as principais células que compõem essa grandeza. Dada a similaridade dos modelos utilizados, que diferem apenas nas premissas utilizadas, as células escolhidas para ambos foram as apresentadas na Tabela 5.1:

Tabela 5.1 - Variáveis de saída.

	Célula
Planilha FCD-Perp	
Valor presente dos fluxos de caixa explícitos	D42
Valor presente da perpetuidade	D45
Valor da empresa	D46

Uma vez determinadas as variáveis de saída, foram configuradas as opções de simulação no *software*, escolhendo-se o método de simulação de Monte Carlo e um total de 10.000 iterações. A escolha de um número elevado é recomendada no manual do Crystal Ball® para melhor adaptar a distribuição dos valores gerados.

Terminada a configuração, foi executada a simulação, primeiramente para o Modelo Inicial. O *software* contou 114 variáveis de entrada, gerando cerca de 625 números aleatórios por segundo. Assim, o tempo total de simulação foi de 1.825 segundos. Para o Modelo Final, a velocidade de geração de números aleatórios foi próxima de 754 números por segundo e o tempo total gasto foi de 1.512 segundos. As simulações foram executadas utilizando um computador com processador AMD Athlon 1,2 Ghz e 368 MB de memória RAM.

Para o Modelo Inicial, as simulações mostraram que o valor médio do fluxo de caixa explícito é de R\$ 104.055.567 com desvio-padrão de R\$ 4.172.231, enquanto o valor médio da perpetuidade é de R\$ 185.947.157 com desvio-padrão de R\$ 11.448.161, resultando no valor total médio da empresa de R\$ 290.003.236 e desvio-padrão de R\$ 14.249.481.

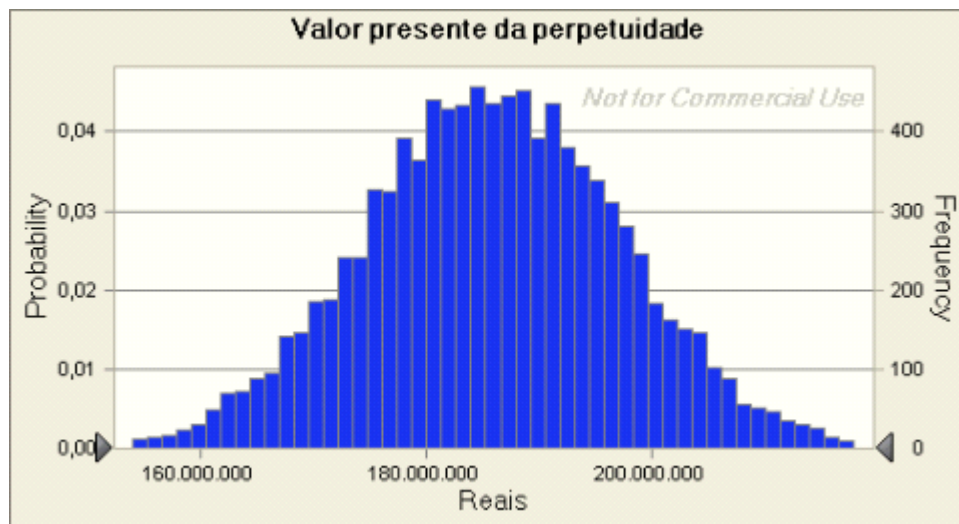


Figura 5.1 – Resultados para o Valor Presente da Perpetuidade no Modelo Inicial

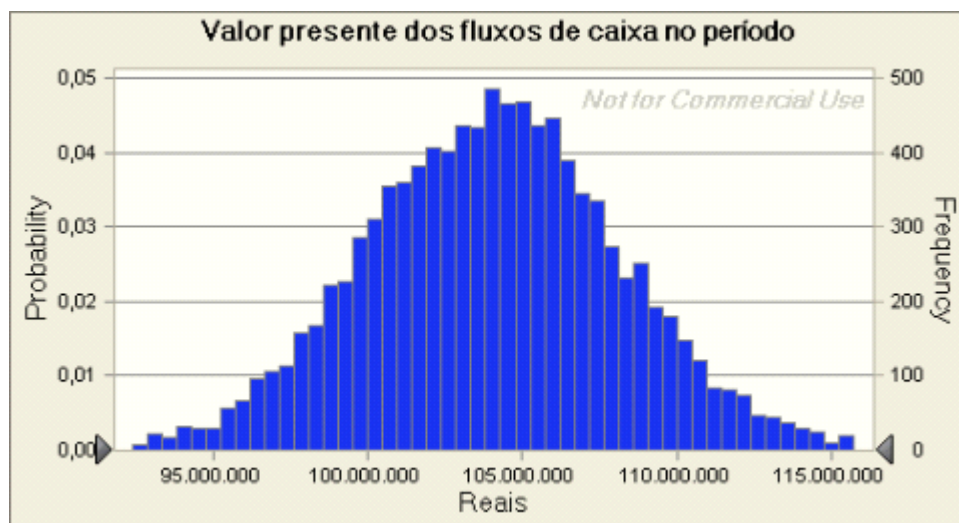


Figura 5.2 – Resultados para o Valor presente dos Fluxos de Caixa no Período no Modelo Inicial

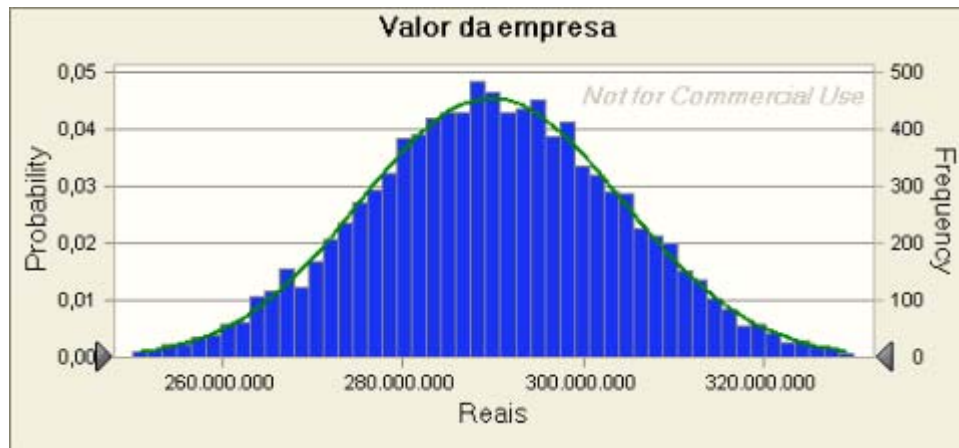


Figura 5.3 – Resultados para o Valor da Empresa no Modelo Inicial

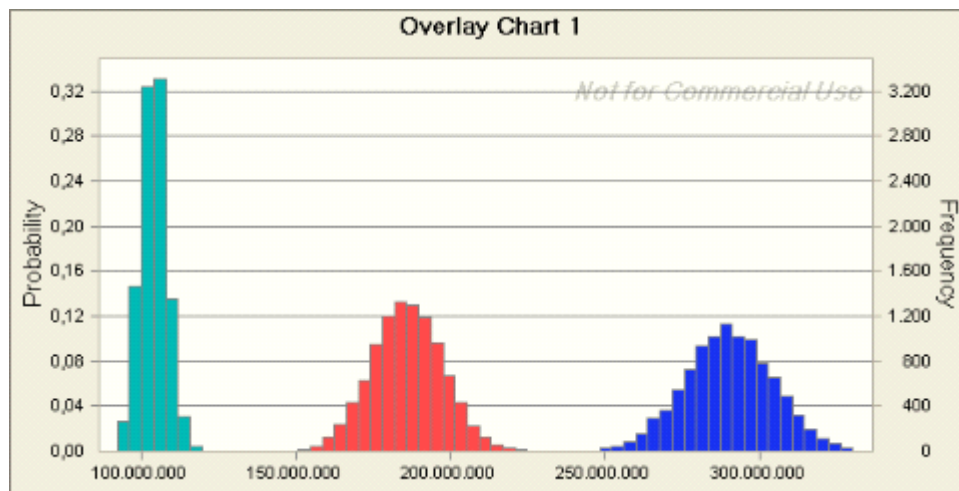


Figura 5.4 - Distribuições geradas pela simulação do Modelo Inicial

A Figura 5.4 mostra a distribuição dos valores gerados pelas simulações, destacando em verde o valor dos fluxos explícitos, em vermelho o valor da perpetuidade e em azul o valor da empresa. Observa-se ainda na figura anterior que a perpetuidade representa, em média, 64,1% do valor total da empresa.

O software permite ainda uma série de outras análises, entre elas possibilita avaliar quais as variáveis que apresentaram maior contribuição no valor da empresa, conforme a Figura 5.5:

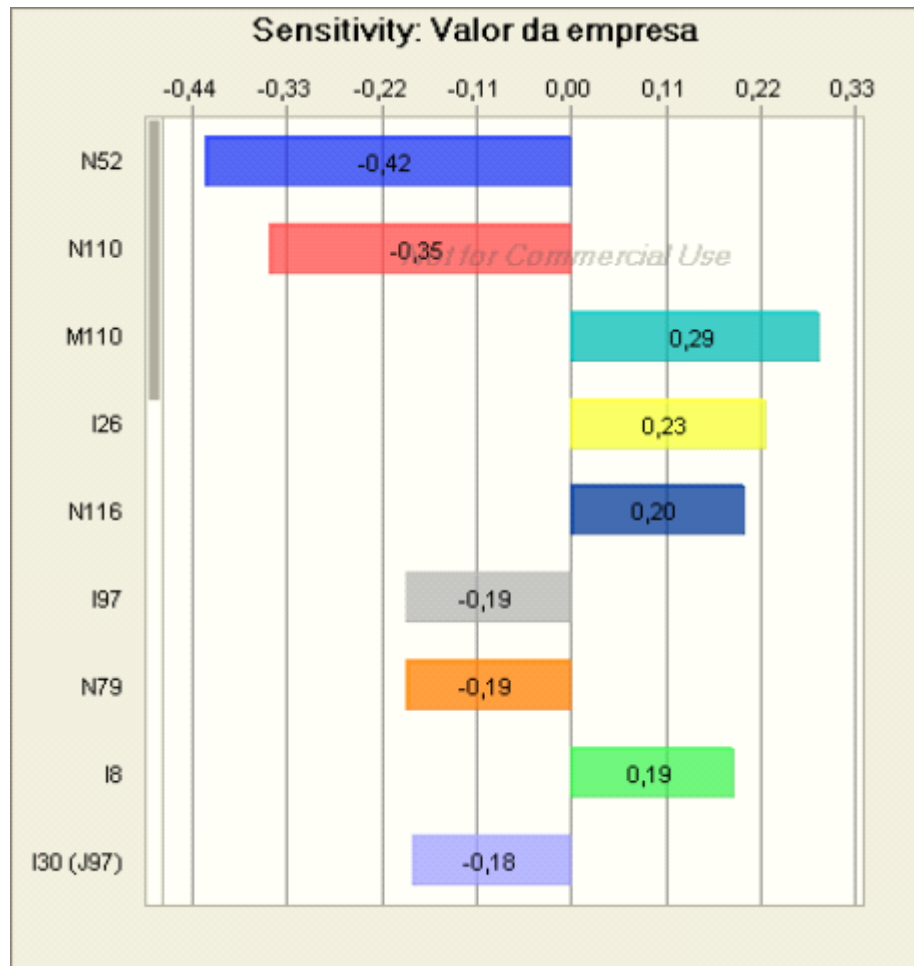


Figura 5.5 - Sensibilidade do Modelo Inicial

As variáveis destacadas como mais representativas são N52, N110 e M110, que correspondem, respectivamente, ao percentual de custos de matérias-primas e reagentes em 2010, ao prazo médio de recebimento de clientes em 2010 e ao prazo médio de recebimento de clientes em 2009. A explicação para a maior relevância destas variáveis é a influência direta que possuem no cálculo do fluxo de caixa na perpetuidade.

De forma análoga, a análise dos resultados para o Modelo Final mostrou que o valor médio do fluxo de caixa explícito é de R\$ 145.020.613 com desvio-padrão de R\$ 4.449.051, enquanto o valor médio da perpetuidade é de R\$ 241.808.372 com desvio-padrão de R\$ 11.567.581, resultando no valor total médio da empresa de R\$

386.829.572 e desvio-padrão de R\$ 14.633.310. Em média, observa-se que a perpetuidade responde por 62,5% do valor do total da empresa.

O sumário dos resultados é apresentado nas figuras a seguir:

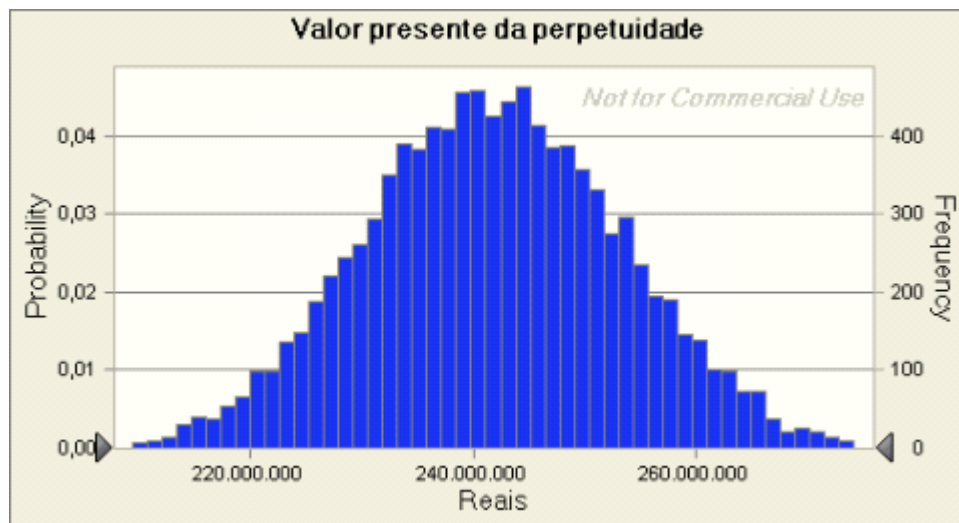


Figura 5.6 – Resultados para o Valor Presente da Perpetuidade no Modelo Final

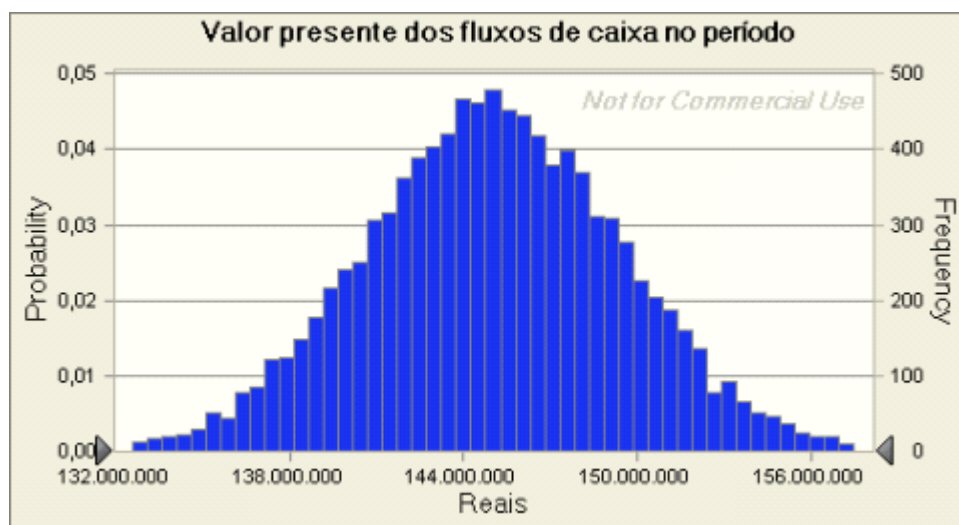


Figura 5.7 – Resultados para o Valor presente dos Fluxos de Caixa no Período no Modelo Final

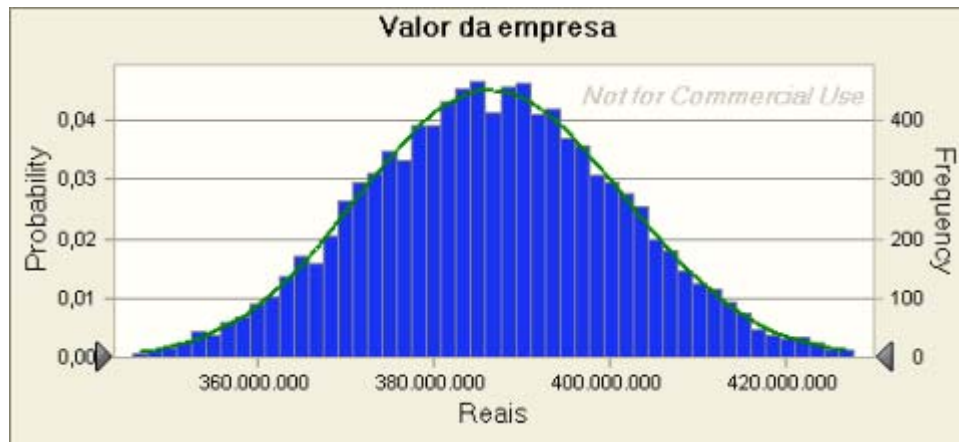


Figura 5.8 – Resultados para o Valor da Empresa no Modelo Final

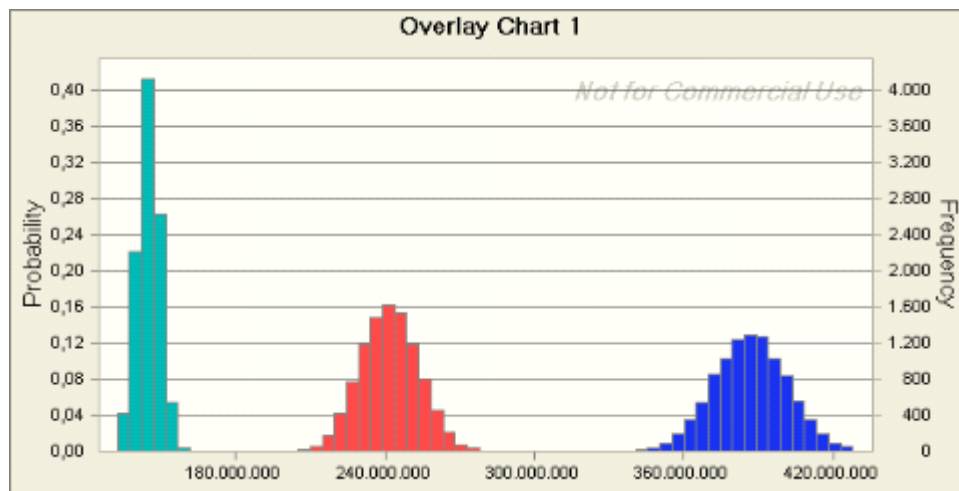


Figura 5.9 - Distribuições geradas pela simulação do Modelo Final

Na Figura 5.9 pode-se observar a relação entre os valores gerados para as três variáveis, sendo o valor dos fluxos explícitos apresentado em verde, o valor da perpetuidade em vermelho e o valor da empresa em azul.

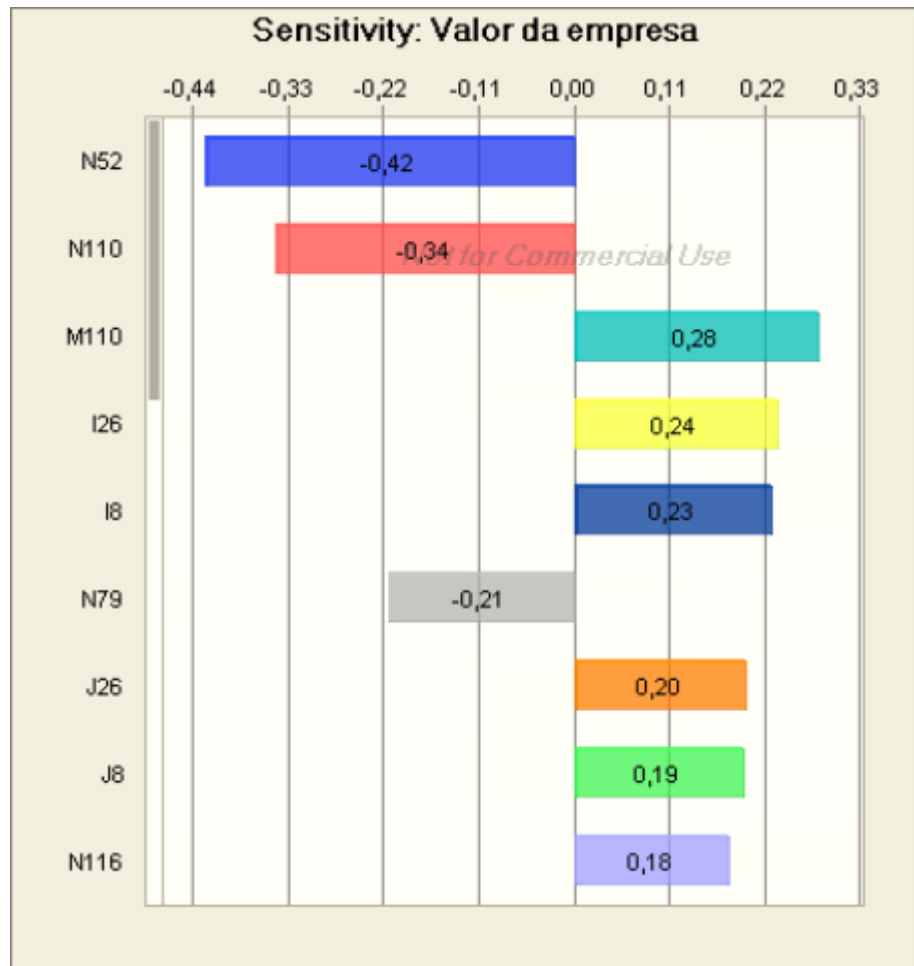


Figura 5.10 - Sensibilidade do Modelo Final

As variáveis N52, N110 e M110 têm o mesmo significado para o Modelo Final e para o Modelo Inicial, já explicado anteriormente.

Comparando os resultados para o valor da empresa gerados pelos dois modelos, observa-se que para um intervalo de confiança de 90%, a empresa, em seu formato atual, deve ter valor de até R\$ 308.372.430. Por outro lado, no caso da implantação do plano de melhorias, espera-se que a empresa valha até R\$ 405.582.008, considerando o mesmo intervalo de confiança.

Tabela 5.2 - Percentis para o valor da empresa.

Em R\$'000	Modelo Inicial	Modelo Final	Diferença
Percentis	Valor da empresa		
0%	235.273	328.493	93.220
10%	271.736	368.102	96.366
20%	278.075	374.253	96.178
30%	282.458	378.956	96.498
40%	286.345	383.081	96.735
50%	289.823	386.682	96.860
60%	293.579	390.434	96.855
70%	297.480	394.416	96.937
80%	302.106	399.271	97.165
90%	308.372	405.582	97.210
100%	349.433	437.437	88.003

Em resumo, o resultado comparativo das simulações encontra-se na Tabela 5.3:

Tabela 5.3 - Sumário de resultados da avaliação.

Em R\$'000	Modelo Inicial	Modelo Final	Diferença
Valor da empresa			
Média	290.003	386.830	96.826
Desvio-padrão	14.249	14.633	384

Com os dados apresentados acima, já se torna possível traçar um panorama de qual a expectativa de valor que se deve ter em torno da empresa e qual o risco associado à determinação desse valor. Ademais, as informações resultantes das simulações mostram que a implantação do plano de melhorias deve gerar considerável ganho de valor para os acionistas.

Tendo em vista o objetivo deste trabalho de auxiliar a tomada de decisão sobre a eventual postergação da venda da empresa, os acionistas da empresa CLIENTE já dispõem de ferramentas robustas para embasar a decisão final. A partir dos resultados

apresentados, é possível criar discussões e argumentações para a realização do projeto a fim de efetuar uma melhor negociação.

Todas as informações mencionadas neste Capítulo, além de outros dados complementares, como testes de aderência a distribuições, são encontrados no ANEXO III.

6 CONCLUSÃO

Baseado numa metodologia conhecida para avaliação de empresas, este trabalho se propôs a criar uma poderosa ferramenta para tomada de decisão. Para tanto, foram utilizados como artifícios a análise de projetos, inerente ao modelo de fluxo de caixa descontado e a simulação de variáveis, de suma importância para mensurar incertezas e trazer maior credibilidade ao modelo e ao projeto como um todo.

No Capítulo 1 foi feita a introdução ao tema de Fusões e Aquisições, uma área de conhecimento fortemente valorizada atualmente e tema central deste trabalho. Este Capítulo trouxe ainda os aspectos mais relevantes a respeito do estágio realizado pelo autor e sua contribuição para a equipe responsável pelo projeto. Finalmente, foram feitas a descrição dos objetivos do trabalho e a delimitação de seu escopo, no sentido de esclarecer a que se propõe e delimitar suas fronteiras.

O Capítulo 2 apresentou inicialmente a conceituação das Fusões e Aquisições, explicando que tipo de transações podem ser encaixada nesse contexto, além de destacar a importância que têm na economia dos dias atuais. Mais do que apenas conceituar, este Capítulo trouxe uma rápida revisão bibliográfica acerca dos assuntos envolvidos no contexto do trabalho, tais como métodos de avaliação de empresas, metodologia do fluxo de caixa descontado e métodos de simulação, especialmente o de Monte Carlo.

Ao longo do Capítulo, são encontrados exemplos reais das metodologias aplicadas, assim como explicações e simplificações que visam adaptar os conceitos para que sejam compreendidos por aqueles que não dominam o tema.

O Capítulo 3 iniciou, de fato, a discussão mais profunda deste Trabalho de Formatura, apresentando a empresa Cliente, suas principais características e os acontecimentos mais recentes envolvendo sua potencial venda. Foram enumerados ainda os pontos fracos e fortes inerentes à operação da empresa, assim como os pontos passíveis de melhoria.

O Capítulo 4 apresentou em detalhes a construção dos modelos de avaliação, Inicial e Final. Foi feita a descrição completa das planilhas componentes da avaliação, assim como os principais cálculos efetuados, sempre trazendo a relação com as demais partes do arquivo e a importância para o objetivo final, a determinação do valor da empresa. Além disso, neste Capítulo foram destacadas as características do plano de melhorias operacionais, base para a construção do Modelo Final.

As variáveis simuladas foram explicadas de forma destacada no Capítulo, não apenas a razão de sua escolha, mas também todas as premissas utilizadas para gerar seus parâmetros. Finalmente, pode-se extrair deste Capítulo toda a essência da avaliação da empresa efetuada *a priori*, a composição do plano de melhorias e a avaliação *a posteriori*, traçando uma linha de raciocínio simples e direta, que auxilia o entendimento do trabalho e a tomada de decisão.

Como resultado de todos os capítulos anteriores, o Capítulo 5 trouxe a simulação das variáveis dos dois modelos, bem como os resultados gerados pelo processo. A partir desses dados, foi possível comparar as duas situações, tanto através dos valores médios esperados para cada uma, como também pela distribuição de valores resultante das simulações, permitindo complementar a análise com noções de risco ao tomador de decisão.

O resultado da análise das simulações mostrou superioridade do valor da empresa após a implantação do plano de melhorias operacionais – com média de R\$ 389 milhões contra a avaliação anterior ao plano, de média igual a R\$ 290 milhões – ainda que se considere o risco inerente a ela. A decisão do momento da venda da empresa, no entanto, não cabe ao autor. Os acionistas da empresa CLIENTE devem levar em consideração, além desta avaliação, valores subjetivos pessoais e particulares, para tomar sua decisão final.

É relevante destacar ainda que os números finais sobre a avaliação da empresa não são o único produto resultante desta obra. Os modelos de avaliação desenvolvidos são ferramentas poderosas que podem ser utilizadas em outras ocasiões similares, bastando adaptá-los às novas condições e premissas. A utilização do *software* Crystal

Ball ® para realizar simulações representa um importante avanço em termos de tecnologia de modelagem, trazendo diversos recursos influentes, muito pouco explorados por autores e avaliadores.

Com o objetivo proposto alcançado, este trabalho pode ainda ser fonte de novas idéias para aplicações de avaliação de empresas e mesmo de simulações, no sentido de analisar projetos de forma mais inteligente e embasada.

BIBLIOGRAFIA

AKALU, M. M.; TURNER, R. **A Monte Carlo comparison between the free cash flow and discounted cash flow approaches**. Tinbergen Institute, Rotterdam, 2002.

ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2003.

ASSIS, J. P. **Modelo estocástico para estimação de produtividade potencial de milho em Piracicaba – SP**. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BLANARU, A. **Estudo sobre a avaliação de empresas diante das condições de incerteza das premissas: análise probabilística gerada por simulação de Monte Carlo como auxílio ao processo decisório**. Trabalho de Formatura, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2002.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de empresas: calculando e gerenciando o valor de empresas “Valuation”**. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

DAMODARAN, A. **Investment Valuation: tools and techniques for determining the value of any asset**. 2ª ed. New York: Wiley, 2002.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7ª ed. São Paulo: Harbra, 1997.

HARDING, D.; ROVIT, S. **Garantindo o sucesso em fusões e aquisições**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005

KPMG, *Pesquisa de fusões e aquisições*. Disponível em: www.kpmg.com.br. Acesso em 9 out. 2005.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economics and Statistics** 47, 13-37, 1965.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, vol VII, nº 1, 1952.

_____. **Portfolio selection: efficiency diversification of investments**. New York: Wiley, 1959.

MARTELANC, R.; PASIN, R.; CAVALCANTE, F. **Avaliação de empresas: um guia para fusões & aquisições e gestão de valor**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

Monte Carlo method. Disponível em: http://www.riskglossary.com/link/monte_carlo_method.htm. Acesso em 10 out. 2005.

MUN, J. **Real Options and Monte Carlo simulation versus traditional DCF valuation in Layman's terms**. New York: Wiley, 2004.

OAKSHOTT, L. **Business modeling and simulation**. Reino Unido: Pitman Publishing, 1997.

PASIN, R. M. **Avaliação relativa de empresas por meio da regressão de direcionadores de valor**. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2004.

PRADO, D. S. **Teoria das Filas e da Simulação**. Série Pesquisa Operacional, v.2. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

RAPPAPORT, A. **Gerando valor para o acionista: um guia para administradores e investidores**. São Paulo: Atlas, 2001.

SARTORI, D.; SMITH, A. 1997). A Metamodel approach to sensitivity analysis of capital project valuation. **The Engineering Economist**, 43(1), 1-24.

SERAPICOS, E. D. **Aquisição de uma empresa do setor plástico e uso da simulação no auxílio à tomada de decisão.** Trabalho de Formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SHARPE, N. F. Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, vol XIX, nº 3, 1964.

SHUBIK, M.; BREWER, G. **Models, simulations and games: a survey.** Advanced Research Projects Agency, California, 1972.

SPIEGEL, M. R. **Estatística.** 2^a ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1971.

U.S. Environmental Protection Agency Risk Assessment Forum. **Guiding Principles for Monte Carlo Analysis.** Washington, 1997.

ANEXO I: Planilhas do Modelo Inicial – valores médios

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2	Var													
3														
4	Variável								2005e	2006e	2007e	2008e	2009e	2010e
5														
6														
7	Volume Div A Cat 1													
8	Nome:	%Vol_A1							15,0%	12,0%	10,0%	8,0%	6,0%	4,0%
9	Distribuição:	Normal												
10	Média:								15%	12%	10%	8%	6%	4%
11	Desvio padrão:								1,50%	1,20%	1,00%	0,80%	0,60%	0,40%
12														
13	Volume Div A Cat 2													
14	Nome:	%Vol_A2							25,0%	20,0%	15,0%	10,0%	8,0%	6,0%
15	Distribuição:	Normal												
16	Média:								25%	20%	15%	10%	8%	6%
17	Desvio padrão:								2,50%	2,00%	1,50%	1,00%	0,80%	0,60%
18														
19	Volume Div A Cat 3													
20	Nome:	%Vol_A3							20,0%	15,0%	12,0%	10,0%	8,0%	6,0%
21	Distribuição:	Normal												
22	Média:								20%	15%	12%	10%	8%	6%
23	Desvio padrão:								2,00%	1,50%	1,20%	1,00%	0,80%	0,60%
24														
25	Volume Div B Cat 1													
26	Nome:	%Vol_B1							10,0%	8,0%	7,0%	6,0%	5,0%	4,0%
27	Distribuição:	Normal												
28	Média:								10%	8%	7%	6%	5%	4%
29	Desvio padrão:								1,00%	0,80%	0,70%	0,60%	0,50%	0,40%
30														
31	Volume Div B Cat 3													
32	Nome:	%Vol_B3							17,0%	13,0%	9,0%	8,0%	7,0%	6,0%
33	Distribuição:	Normal												
34	Média:								17%	13%	9%	8%	7%	6%
35	Desvio padrão:								1,70%	1,30%	0,90%	0,80%	0,70%	0,60%
36														

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
37	Preço Div A													
38	Nome:	%Preco_A							110%	110%	110%	110%	110%	110%
39	Distribuição:	Triangular												
40	Máximo:	115%						115%	115%	115%	115%	115%	115%	115%
41	Mais provável:	110%						110%	110%	110%	110%	110%	110%	110%
42	Mínimo:	95%						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
43														
44	Preço Div B													
45	Nome:	%Preco_B							95%	95%	95%	95%	95%	95%
46	Distribuição:	Triangular												
47	Máximo:	105%						105%	105%	105%	105%	105%	105%	105%
48	Mais provável:	95%						95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
49	Mínimo:	90%						90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
50														
51	Materiais Categoria 1													
52	Nome:	%Mat_C1							31%	31%	31%	31%	31%	31%
53	Distribuição:	Triangular												
54	Máximo:	33%						33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
55	Mais provável:	31%						31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%
56	Mínimo:	29%						29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
57														
58	Materiais Categoria 2													
59	Nome:	%Mat_C2							10%	10%	10%	10%	10%	10%
60	Distribuição:	Triangular												
61	Máximo:	12%						12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
62	Mais provável:	10%						10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
63	Mínimo:	9%						9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
64														
65	Materiais Categoria 3													
66	Nome:	%Mat_C3							29%	29%	29%	29%	29%	29%
67	Distribuição:	Triangular												
68	Máximo:	31%						31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%
69	Mais provável:	29%						29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
70	Mínimo:	27%						27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
71														

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
72	Custos indiretos gerais													
73	Nome:	%Cust_Ind							35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
74	Distribuição:	Uniforme												
75	Máximo:	40,0%						40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%
76	Mínimo:	30,0%						30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
77														
78	Despesas gerais e admin													
79	Nome:	%Desp_Ger							10,0%	9,8%	9,6%	9,4%	9,2%	9,0%
80	Distribuição:	Uniforme												
81	Máximo:	10,5%						10,5%	10,3%	10,1%	9,9%	9,7%	9,5%	9,5%
82	Mínimo:	9,5%						9,5%	9,3%	9,1%	8,9%	8,8%	8,6%	8,6%
83														
84	Comissões													
85	Nome:	%Comissoes							0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
86	Distribuição:	Uniforme												
87	Máximo:	0,50%						0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
88	Mínimo:	0,40%						0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%
89														
90	%Perdas com clientes													
91	Nome:	%Perdas							0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%
92	Distribuição:	Uniforme												
93	Máximo:	0,45%						0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
94	Mínimo:	0,35%						0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%
95														
96	Reajuste de salários													
97	Nome:	%Reaj_Sal							2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
98	Distribuição:	Triangular												
99	Máximo:	3,0%						3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
100	Mais provável:	2,0%						2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
101	Mínimo:	1,0%						1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
102														

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
103	Prazo médio estoques													
104	Nome:	Prazo_Estoq							21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
105	Distribuição:	Uniforme												
106	Máximo:	23						23	23	23	23	23	23	23
107	Mínimo:	20						20	20	20	20	20	20	20
108														
109	Prazo médio clientes													
110	Nome:	Prazo_Receb							32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
111	Distribuição:	Uniforme												
112	Máximo:	34						34	34	34	34	34	34	34
113	Mínimo:	30						30	30	30	30	30	30	30
114														
115	Prazo médio fornecedores													
116	Nome:	Prazo_Fornec							35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
117	Distribuição:	Uniforme												
118	Máximo:	37						37	37	37	37	37	37	37
119	Mínimo:	33						33	33	33	33	33	33	33
120														
121	Reinvestimento da depreciação													
122	Nome:	%Depr							97%	97%	97%	97%	97%	97%
123	Distribuição:	Uniforme												
124	Máximo:	105%						105%	105%	105%	105%	105%	105%	105%
125	Mínimo:	90%						90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

	AB	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1													
2		Fluxo de Caixa Livre											
3													
4													
5		Lucro Operacional	2000	2001	2002	2003	2004	2005e	2006e	2007e	2008e	2009e	2010e
6		Taxa de Imposto Marginal	-25%	-24%	-23%	-24%	-33%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%
7		(-) Imposto sobre Lucro Operacional	(2.183.191)	(2.607.170)	(2.900.444)	(2.444.038)	(7.983.813)	(7.928.284)	(12.046.431)	(16.404.272)	(20.355.798)	(24.141.941)	(27.253.899)
8		Lucro Operacional Líquido Menos Imposto Ajustado	6.693.013	8.408.524	9.444.309	7.684.905	16.083.042	15.467.158	23.461.462	31.920.148	39.590.159	46.939.090	52.979.810
9		(+) Depreciação	1.520.688	2.240.231	2.433.878	2.846.426	3.385.589	5.457.509	5.718.139	5.724.525	6.728.484	7.717.258	8.854.171
10		(+) Venda de ativo permanente	-	-	-	1.350.453	1.277.606	-	-	-	-	-	-
11		(-) Baixa de depreciação por venda de AP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12		(-) Inv. em Imobilizado (Capex)	-	(4.179.988)	(3.630.075)	(10.183.587)	(2.211.773)	(12.012.729)	(6.240.734)	(10.267.324)	(7.031.067)	(12.407.953)	(12.120.152)
13		(-) Mudança no Capital Circulante Líquido	-	(1.704.115)	2.102.984	16.354.597	(18.537.075)	(5.710.676)	(2.899.601)	(2.944.859)	(2.876.271)	(2.664.161)	(2.353.102)
14		(Aum.) Dim. No ativo circulante (ex-caixa e aplicações)	-	(4.562.158)	(4.327.823)	(8.248.976)	3.738.962	(6.911.660)	(5.562.150)	(5.575.844)	(5.457.904)	(5.013.295)	(4.512.606)
15		Aum. (Dim.) no passivo circulante (ex-financ.)	-	2.858.042	6.430.808	24.603.572	(22.276.037)	1.200.984	2.662.550	2.630.984	2.581.633	2.349.134	2.159.505
16		Fluxo de Caixa Livre	8.213.701	4.764.652	10.351.097	18.052.794	(2.610)	3.201.263	20.039.267	24.432.490	36.411.305	39.584.234	47.360.727
17		(+) Receitas (Despesas) Financeiras Líquidas	(1.470.661)	(2.144.171)	(4.697.830)	(8.791.022)	(7.927.902)	(1.936.818)	(3.046.854)	(3.769.948)	(4.241.176)	(4.466.425)	(4.902.528)
18		Taxa de Imposto Marginal	-25%	-24%	-23%	-24%	-33%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%
19		(-) Imposto s/ Receitas Financeiras Líquidas	361.724	507.478	1.103.772	2.121.207	2.629.961	656.352	1.033.678	1.279.752	1.440.173	1.516.975	1.665.297
20		(+) Emissão (Amortização) da Dívida	-	1.604.100	(365.237)	4.035.785	(2.159.478)	(901.953)	(1.174.238)	(879.780)	(317.206)	(149.027)	-
21		(+) Ajustes diversos	-	-	-	490.042	34.967	(90.812)	35.216	26.785	8.103	1.813	-
22		(+/-) Mudança no realizável/exigível a longo prazo	-	(2.540.140)	(2.321.245)	(1.500.790)	12.527.700	-	-	-	-	-	-
23		(Aum.) Dim. no Realizável a LP	-	(3.467.817)	1.152.387	(718.736)	(10.493.080)	-	-	-	-	-	-
24		Aum. (Dim.) no Exigível a LP (ex. financ.)	-	927.677	(3.473.632)	(782.053)	23.020.780	-	-	-	-	-	-
25		Fluxo de Caixa Livre para os Acionistas	7.104.763	2.191.919	4.070.557	14.408.016	5.102.637	928.033	16.887.069	21.089.299	33.301.198	36.487.570	44.123.497
26													
27		Distribuição de dividendos	-	-	-	5.865.442	3.006.163	11.349.354	17.158.629	23.289.344	29.431.324	35.191.712	39.794.064

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2			Fluxo de Caixa Descontado								
3											
4				2006e	2007e	2008e	2009e	2010e			
5											
6			Fluxo de caixa livre								
7			Lucro Operacional	35.507.894	48.324.420	59.945.957	71.081.031	80.233.709			
8			Taxa de Imposto Marginal	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%			
9			(-) Imposto sobre Lucro Operacional	(12.046.431)	(16.404.272)	(20.355.798)	(24.141.941)	(27.253.899)			
10			Lucro Operacional Líquido Menos Imposto Ajustado	23.461.462	31.920.148	39.590.159	46.939.090	52.979.810			
11			(+) Depreciação	5.718.139	5.724.525	6.728.484	7.717.258	8.854.171			
12			(+) Venda de ativo permanente	-	-	-	-	-			
13			(-) Baixa de depreciação por venda de AP	-	-	-	-	-			
14			(-) Inv. em Imobilizado (Capex)	(6.240.734)	(10.267.324)	(7.031.067)	(12.407.953)	(12.120.152)			
15			(-) Mudança no Capital Circulante Líquido	(2.899.601)	(2.944.859)	(2.876.271)	(2.664.161)	(2.353.102)			
16			(Aum.) Dim. No ativo circulante (ex-caixa e aplicações)	(5.562.150)	(5.575.844)	(5.457.904)	(5.013.295)	(4.512.606)			
17			Aum. (Dim.) no passivo circulante (ex-financ.)	2.662.550	2.630.984	2.581.633	2.349.134	2.159.505			
18			Fluxo de Caixa Livre	20.039.267	24.432.490	36.411.305	39.584.234	47.360.727			
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30			Taxa de desconto	19,16%	19,15%	18,94%	18,73%	18,72%			
31			Fator de desconto	1,09	1,30	1,55	1,84	2,18			
32											
33			VP dos FCF	18.357.551	18.784.523	23.535.918	21.550.829	21.719.660			
34											
35			Fluxo de caixa na perpetuidade	47.360.727							
36			Ajustes	3.265.982							
37			(+) Investimento de 2010	12.120.152							
38			(-) Depreciação de 2010	(8.854.171)							
39											
40			FCF Ajustado	50.626.708							
41											
42			Valor presente dos fluxos de caixa no período	103.948.481			5,5%	Crescimento na Perpetuidade			
43			Fluxo de caixa na perpetuidade	50.626.708							
44			Valor da perpetuidade em 2010	404.158.450							
45			Valor presente da perpetuidade	185.347.326							
46			Valor da empresa	289.295.808							
47											
48											
49				2005	2006						
50			Vendas	211.918.059	249.835.603						
51			Ebitda	28.852.952	41.226.033						
52											
53			FV/Vendas	1,37	1,16						
54			FV/Ebitda	10,03	7,02						

ANEXO II: Planilhas do Modelo Final – valores médios

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4	Variável				2001	2002	2003	2004	2005e	2006e	2007e	2008e	2009e	2010e
5														
6														
7	Volume Div A Cat 1													
8	Nome:	%Vol_A1							15,0%	12,0%	10,0%	8,0%	6,0%	4,0%
9	Distribuição:	Normal												
10	Média:								15%	12%	10%	8%	6%	4%
11	Desvio padrão:								1,50%	1,20%	1,00%	0,80%	0,60%	0,40%
12														
13	Volume Div A Cat 2													
14	Nome:	%Vol_A2							25,0%	20,0%	15,0%	10,0%	8,0%	6,0%
15	Distribuição:	Normal												
16	Média:								25%	20%	15%	10%	8%	6%
17	Desvio padrão:								2,50%	2,00%	1,50%	1,00%	0,80%	0,60%
18														
19	Volume Div A Cat 3													
20	Nome:	%Vol_A3							20,0%	15,0%	12,0%	10,0%	8,0%	6,0%
21	Distribuição:	Normal												
22	Média:								20%	15%	12%	10%	8%	6%
23	Desvio padrão:								2,00%	1,50%	1,20%	1,00%	0,80%	0,60%
24														
25	Volume Div B Cat 1													
26	Nome:	%Vol_B1							10,0%	8,0%	7,0%	6,0%	5,0%	4,0%
27	Distribuição:	Normal												
28	Média:								10%	8%	7%	6%	5%	4%
29	Desvio padrão:								1,00%	0,80%	0,70%	0,60%	0,50%	0,40%
30														
31	Volume Div B Cat 3													
32	Nome:	%Vol_B3							17,0%	13,0%	9,0%	8,0%	7,0%	6,0%
33	Distribuição:	Normal												
34	Média:								17%	13%	9%	8%	7%	6%
35	Desvio padrão:								1,70%	1,30%	0,90%	0,80%	0,70%	0,60%
36														
37	Preço Div A													
38	Nome:	%Preco_A							110%	110%	110%	110%	110%	110%
39	Distribuição:	Triangular												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
40	Máximo:	115%							115%	115%	115%	115%	115%	115%
41	Mais provável:	110%							110%	110%	110%	110%	110%	110%
42	Mínimo:	95%							95%	95%	95%	95%	95%	95%
43														
44	Preço Div B													
45	Nome:	%Preco_B							95%	95%	95%	95%	95%	95%
46	Distribuição:	Triangular												
47	Máximo:	105%							105%	105%	105%	105%	105%	105%
48	Mais provável:	95%							95%	95%	95%	95%	95%	95%
49	Mínimo:	90%							90%	90%	90%	90%	90%	90%
50														
51	Materiais Categoria 1													
52	Nome:	%Mat_C1							31%	31%	31%	31%	31%	31%
53	Distribuição:	Triangular												
54	Máximo:	26%							26%	26%	26%	26%	26%	26%
55	Mais provável:	24%							24%	24%	24%	24%	24%	24%
56	Mínimo:	22%							22%	22%	22%	22%	22%	22%
57														
58	Materiais Categoria 2													
59	Nome:	%Mat_C2							10%	10%	10%	10%	10%	10%
60	Distribuição:	Triangular												
61	Máximo:	12%							12%	12%	12%	12%	12%	12%
62	Mais provável:	10%							10%	10%	10%	10%	10%	10%
63	Mínimo:	9%							9%	9%	9%	9%	9%	9%
64														
65	Materiais Categoria 3													
66	Nome:	%Mat_C3							22%	22%	22%	22%	22%	22%
67	Distribuição:	Triangular												
68	Máximo:	24%							24%	24%	24%	24%	24%	24%
69	Mais provável:	22%							22%	22%	22%	22%	22%	22%
70	Mínimo:	20%							20%	20%	20%	20%	20%	20%
71														
72	Custos indiretos gerais													
73	Nome:	%Cust_Ind							33,0%	33,0%	33,0%	33,0%	33,0%	33,0%
74	Distribuição:	Uniforme												
75	Máximo:	38,0%							38,0%	38,0%	38,0%	38,0%	38,0%	38,0%
76	Mínimo:	28,0%							28,0%	28,0%	28,0%	28,0%	28,0%	28,0%
77														
78	Despesas gerais e admin													

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
79	Nome:	%Desp_Ger							10,0%	9,8%	9,6%	9,4%	9,2%	9,0%
80	Distribuição:	Uniforme												
81	Máximo:	10,5%							10,5%	10,3%	10,1%	9,9%	9,7%	9,5%
82	Mínimo:	9,5%							9,5%	9,3%	9,1%	8,9%	8,8%	8,6%
83														
84	Comissões													
85	Nome:	%Comissoes							0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
86	Distribuição:	Uniforme												
87	Máximo:	0,50%							0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
88	Mínimo:	0,40%							0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%
89														
90	%Perdas com clientes													
91	Nome:	%Perdas							0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%
92	Distribuição:	Uniforme												
93	Máximo:	0,45%							0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
94	Mínimo:	0,35%							0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%
95														
96	Reajuste de salários													
97	Nome:	%Reaj_Sal							2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
98	Distribuição:	Triangular												
99	Máximo:	3,0%							3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
100	Mais provável:	2,0%							2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
101	Mínimo:	1,0%							1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
102														
103	Prazo médio estoques													
104	Nome:	Prazo_Estoq							21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
105	Distribuição:	Uniforme												
106	Máximo:	23							23	23	23	23	23	23
107	Mínimo:	20							20	20	20	20	20	20
108														
109	Prazo médio clientes													
110	Nome:	Prazo_Receb							32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
111	Distribuição:	Uniforme												
112	Máximo:	34							34	34	34	34	34	34
113	Mínimo:	30							30	30	30	30	30	30
114														
115	Prazo médio fornecedores													
116	Nome:	Prazo_Fornec							35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
117	Distribuição:	Uniforme												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
118	Máximo:	37							37	37	37	37	37	37
119	Mínimo:	33							33	33	33	33	33	33
120														
121	Reinvestimento da depreciação													
122	Nome:	%Depr							97%	97%	97%	97%	97%	97%
123	Distribuição:	Uniforme												
124	Máximo:	105%							105%	105%	105%	105%	105%	105%
125	Mínimo:	90%							90%	90%	90%	90%	90%	90%

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2			Fluxo de Caixa Livre											
3														
4				2000	2001	2002	2003	2004	2005e	2006e	2007e	2008e	2009e	2010e
5			Lucro Operacional	8.876.204	11.015.694	12.344.753	10.128.943	24.066.855	25.402.797	35.509.035	50.290.234	61.879.196	72.949.675	81.979.449
6			Taxa de Imposto Marginal	-25%	-24%	-23%	-24%	-33%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%
7			(-) Imposto sobre Lucro Operacional	(2.183.191)	(2.607.170)	(2.900.444)	(2.444.038)	(7.983.813)	(8.609.558)	(12.045.718)	(17.072.152)	(21.012.726)	(24.776.989)	(27.847.209)
8			Lucro Operacional Líquido Menos Imposto Ajustado	6.693.013	8.408.524	9.444.309	7.684.905	16.083.042	16.793.239	23.463.317	33.218.082	40.866.471	48.172.686	54.132.240
9			(+) Depreciação	1.520.688	2.240.231	2.433.878	2.846.426	3.385.589	6.964.020	7.435.756	7.681.325	8.956.268	10.251.871	11.735.966
10			(+) Venda de ativo permanente	-	-	-	1.350.453	1.277.606	-	-	-	-	-	-
11			(-) Baixa de depreciação por venda de AP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12			(-) Inv. em Imobilizado (Capex)	-	(4.179.988)	(3.630.075)	(10.183.587)	(2.211.773)	(13.566.983)	(7.999.958)	(12.260.515)	(9.289.259)	(14.964.871)	(15.013.330)
13			(-) Mudança no Capital Circulante Líquido	-	(1.704.115)	2.102.984	16.354.597	(18.537.075)	(5.853.225)	(2.815.247)	(3.044.993)	(2.885.840)	(2.673.452)	(2.361.828)
14			(Aum.) Dim. No ativo circulante (ex-caixa e aplicações)	-	(4.562.158)	(4.327.823)	(8.248.976)	3.738.962	(6.662.751)	(5.682.448)	(5.428.962)	(5.440.830)	(4.996.309)	(4.495.512)
15			Aum. (Dim.) no passivo circulante (ex-financ.)	-	2.858.042	6.430.808	24.603.572	(22.276.037)	809.526	2.867.202	2.383.969	2.554.990	2.322.857	2.133.684
16			Fluxo de Caixa Livre	8.213.701	4.764.652	10.351.097	18.052.794	(2.610)	4.337.050	20.083.870	25.593.899	37.647.639	40.786.235	48.493.047
17			(+) Receitas (Despesas) Financeiras Líquidas	(1.470.661)	(2.144.171)	(4.697.830)	(8.791.022)	(7.927.902)	(3.146.432)	(4.354.136)	(4.791.142)	(5.198.400)	(5.353.194)	(5.729.814)
18			Taxa de Imposto Marginal	-25%	-24%	-23%	-24%	-33%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%
19			(-) Imposto s/ Receitas Financeiras Líquidas	361.724	507.478	1.103.772	2.121.207	2.629.961	1.066.394	1.477.052	1.626.461	1.765.255	1.818.185	1.946.333
20			(+) Emissão (Amortização) da Dívida	-	1.604.100	(365.237)	4.035.785	(2.159.478)	(901.953)	(1.174.238)	(879.780)	(317.206)	(149.027)	-
21			(+) Ajustes diversos	-	-	-	490.042	34.967	(90.812)	35.216	26.785	8.103	1.813	-
22			(+/-) Mudança no realizável/exigível a longo prazo	-	(2.540.140)	(2.321.245)	(1.500.790)	12.527.700	-	-	-	-	-	-
23			(Aum.) Dim. no Realizável a LP	-	(3.467.817)	1.152.387	(718.736)	(10.493.080)	-	-	-	-	-	-
24			Aum. (Dim.) no Exigível a LP (ex. financ.)	-	927.677	(3.473.632)	(782.053)	23.020.780	-	-	-	-	-	-
25			Fluxo de Caixa Livre para os Acionistas	7.104.763	2.191.919	4.070.557	14.408.016	5.102.637	1.264.247	16.067.764	21.576.224	33.905.391	37.104.012	44.709.566
26														
27			Distribuição de dividendos	-	-	-	5.865.442	3.006.163	3.165.608	13.866.046	23.769.509	29.946.660	35.710.142	40.279.007

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2			Fluxo de Caixa Descontado								
3											
4				2006e	2007e	2008e	2009e	2010e			
5											
6			Fluxo de caixa livre								
7			Lucro Operacional	35.509.035	50.290.234	61.879.196	72.949.675	81.979.449			
8			Taxa de Imposto Marginal	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%			
9			(-) Imposto sobre Lucro Operacional	(12.045.718)	(17.072.152)	(21.012.726)	(24.776.989)	(27.847.209)			
10			Lucro Operacional Líquido Menos Imposto Ajustado	23.463.317	33.218.082	40.866.471	48.172.686	54.132.240			
11			(+) Depreciação	7.435.756	7.681.325	8.956.268	10.251.871	11.735.966			
12			(+) Venda de ativo permanente	-	-	-	-	-			
13			(-) Baixa de depreciação por venda de AP	-	-	-	-	-			
14			(-) Inv. em Imobilizado (Capex)	(7.999.958)	(12.260.515)	(9.289.259)	(14.964.871)	(15.013.330)			
15			(-) Mudança no Capital Circulante Líquido	(2.815.247)	(3.044.993)	(2.885.840)	(2.673.452)	(2.361.828)			
16			(Aum.) Dim. No ativo circulante (ex-caixa e aplicações)	(5.682.448)	(5.428.962)	(5.440.830)	(4.996.309)	(4.495.512)			
17			Aum. (Dim.) no passivo circulante (ex-financ.)	2.867.202	2.383.969	2.554.990	2.322.857	2.133.684			
18			Fluxo de Caixa Livre	20.083.870	25.593.899	37.647.639	40.786.235	48.493.047			
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30			Taxa de desconto	19,16%	19,15%	18,94%	18,73%	18,72%			
31			Fator de desconto	1,09	1,30	1,55	1,84	2,18			
32											
33			VP dos FCF	18.398.409	19.677.454	24.335.073	22.205.234	22.238.944			
34											
35			Fluxo de caixa na perpetuidade	48.493.047							
36			Ajustes	3.277.365							
37			(+) Investimento de 2010	15.013.330							
38			(-) Depreciação de 2010	(11.735.966)							
39											
40			FCF Ajustado	51.770.412							
41											
42			Valor presente dos fluxos de caixa no período	106.855.113			5,5%	Crescimento na Perpetuidade			
43			Fluxo de caixa na perpetuidade	51.770.412							
44			Valor da perpetuidade em 2010	413.288.829							
45			Valor presente da perpetuidade	189.534.531							
46			Valor da empresa	296.389.644							
47											
48											
49				2005	2006						
50			Vendas	211.918.059	249.835.603						
51			Ebitda	32.366.817	42.944.792						
52											
53			FV/Vendas	1,40	1,19						
54			FV/Ebitda	9,16	6,90						

ANEXO III: Relatórios de resultado das simulações

Crystal Ball Report - Custom

Simulation started on 11/15/2005 at 18:11:10

Simulation stopped on 11/15/2005 at 18:32:47

Run preferences:

Number of trials run	10.000
Extreme speed	
Monte Carlo	
Random seed	
Precision control on	
Confidence level	95,00%

Run statistics:

Total running time (sec)	1825,11
Trials/second (average)	5
Random numbers per sec	625

Crystal Ball data:

Assumptions	114
Correlations	0
Correlated groups	0
Decision variables	0
Forecasts	3

Forecasts

Worksheet: [Modelo Inicial v.2.xls]FCD-Perp

Forecast: Valor da empresa

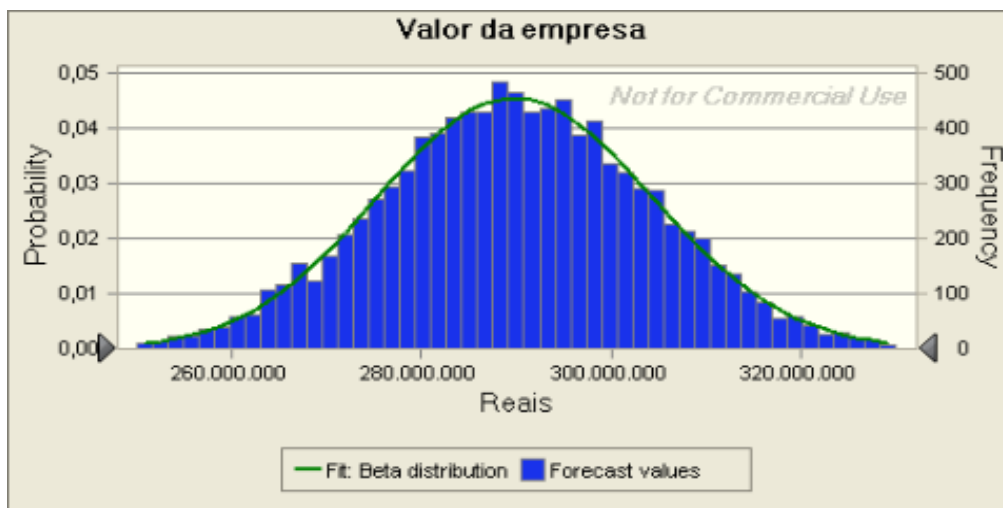
Cell: D46

Summary:

Entire range is from 235.273.237 to 349.433.295

Base case is 289.295.808

After 10.000 trials, the std. error of the mean is 142.495



Statistics:

Forecast values

Trials	10.000
Mean	290.003.236
Median	289.822.749
Mode	---
Standard Deviation	14.249.481
Variance	#####
Skewness	0,03609
Kurtosis	2,97
Coeff. of Variability	0,04914
Minimum	235.273.237
Maximum	349.433.295
Range Width	114.160.058
Mean Std. Error	142.495

Crystal Ball Report - Custom

Simulation started on 11/15/2005 at 18:44:50

Simulation stopped on 11/15/2005 at 19:08:10

Run preferences:

Number of trials run	10.000
Extreme speed	
Monte Carlo	
Random seed	
Precision control on	
Confidence level	95,00%

Run statistics:

Total running time (sec)	1512,08
Trials/second (average)	7
Random numbers per sec	754

Crystal Ball data:

Assumptions	114
Correlations	0
Correlated groups	0
Decision variables	0
Forecasts	3

Forecasts

Worksheet: [Modelo Final v.2.xls]FCD-Perp

Forecast: Valor da empresa

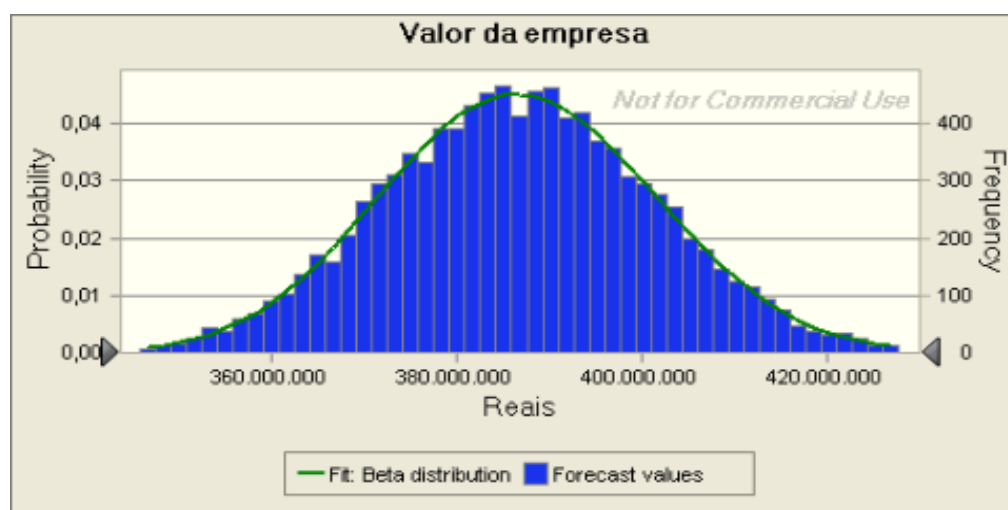
Cell: D46

Summary:

Entire range is from 328.493.119 to 437.436.585

Base case is 296.389.644

After 10.000 trials, the std. error of the mean is 146.333



Statistics:

Forecast values

Trials	10.000
Mean	386.829.572
Median	386.682.299
Mode	---
Standard Deviation	14.633.310
Variance	#####
Skewness	0,04463
Kurtosis	2,91
Coeff. of Variability	0,03783
Minimum	328.493.119
Maximum	437.436.585
Range Width	108.943.466
Mean Std. Error	146.333