

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ENGENHARIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ONDAS DE ELLIOTT: ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E
MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS

SAMER LUGES MURAD

DOURADOS-MS

2012

SAMER LUGES MURAD

ONDAS DE ELLIOTT: ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E
MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS

Monografia apresentada ao curso de
graduação em Engenharia de Produção
para obtenção do título de bacharel, da
Universidade Federal da Grande
Dourados, sob orientação do Professor Dr.
Eng. Walter Roberto Hernández Vergara.

DOURADOS-MS

2012

SAMER LUGES MURAD

**ONDAS DE ELLIOTT: ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E
MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS**

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Walter Roberto Hernández Vergara – Orientador
Faculdade de Engenharia – UFGD

Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis – Examinador
Faculdade de Engenharia – UFGD

Prof^a. Maryleide Ventura da Silva – Examinador
Faculdade de Engenharia – UFGD

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a DEUS pelo amor incondicional, cuidado e capacitação, mesmo quando eu não percebia e não merecia.

A minha família pelo suporte, apoio e incentivo que sempre me deram não só na faculdade, mas em todos os momentos da minha vida.

Aos meu colegas pelos momentos que passamos e as professores pelos preciosos ensinamentos e correções ao longo da graduação.

Uns confiam em carros e outros em cavalos, mas eu farei menção do nome do SENHOR meu Deus.

Salmos 20:7-8

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar e descrever o modelo de comportamento do investidor no mercado financeiro descrito por Ralph Nelson Elliott, em sua teoria denominada princípio das Ondas de Elliott. Para visualizar a teoria utilizou-se o índice BOVESPA que descreve o comportamento do mercado de ações no Brasil. Após identificado cada período de onda é aplicado a simulação pelo método de Monte Carlo utilizando o suplemento *Crystal Ball*. Como resultado de pesquisa foi constatado que a simulação de Monte Carlo é uma excelente ferramenta de auxílio ao investidor e/ou analista, na qual é possível verificar a probabilidade de ocorrência dos percentuais de Fibonacci com maiores chances de ocorrer nas transições de Ondas.

Palavras-Chave: Princípio das Ondas de Elliott; Mercado Financeiro; Método de Monte Carlo

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAPM	Capital Asset Pricing Model
HEM	Hipótese de Mercados Eficientes
FDP	Função Densidade de Probabilidade
IBOV ou IBOVESPA	Índice Bovespa
MC	Monte Carlo
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros
FOREX	Bolsa de Câmbio
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
MT	Mersenne twister
BCE	Banco Central Europeu
BoF	Banco da Inglaterra
EUA	Estados Unidos da America
FMI	Fundo Monetário Internacional
PIB	Produto Interno Bruto
Core PPI	Producer Price Index
IFR	Índice de Força Relativa
MACD	Convergência e Divergência de Médias Móveis
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Evolução das teorias financeiras	13
FIGURA 2 -	Estrutura das oitos ondas	28
FIGURA 3 -	Modelo de repetição do padrão por onda	29
FIGURA 4 -	Seqüência de Fibonacci relacionada por Elliott	30
FIGURA 5 -	Retração da onda 1	31
FIGURA 6 -	Expansão da onda 3	31
FIGURA 7 -	Ondas de Elliott	31
FIGURA 8 -	Pontos do IBOVESPA	42
FIGURA 9 -	Função densidade de probabilidade onda 2	44
FIGURA 10 -	Função densidade de probabilidade onda 3	44
FIGURA 11 -	Função densidade de probabilidade onda 4	45
FIGURA 12 -	Função densidade de probabilidade onda 5	45
FIGURA 13 -	Função densidade de probabilidade onda A	46
FIGURA 14 -	Função densidade de probabilidade onda B	46
FIGURA 15 -	Probabilidade para Monte Carlo onda 2	48
FIGURA 16 -	Ombro-cabeça-ombro	50
FIGURA 17 -	Ombro-cabeça-ombro invertido	50
FIGURA 18 -	Probabilidade para Monte Carlo onda 3	51
FIGURA 19 -	GAP de fuga	51
FIGURA 20 -	Probabilidade para Monte Carlo onda 4	53

FIGURA 21 - Probabilidade para Monte Carlo onda 4'	53
FIGURA 22 - Bandeira	54
FIGURA 23 - Triângulo ou Flâmula	54
FIGURA 24 - Probabilidade para Monte Carlo onda 5	55
FIGURA 25 - Divergência entre o indicador MACD e o gráfico do IBOV	56
FIGURA 26 - Probabilidade para Monte Carlo onda A	59
FIGURA 27 - Probabilidade para Monte Carlo onda B	60

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Identificação das ondas42

QUADRO 2 - Fator de correlação de Pearson43

SUMÁRIO

SUMÁRIO	11
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 LIMITAÇÕES.....	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS	18
2.1.1 Considerações iniciais.....	18
2.1.2 A Evolução das Teorias Econômicas	18
2.1.3 O Mercado de ações e a Psicologia	19
2.1.4 O Mercado Financeiro do Ponto de Vista Comportamental.....	21
2.2 MERCADO DE CAPITAIS.....	24
2.2.1 Considerações Iniciais	24
2.2.2 Bolsa de Valores	24
2.2.3 Bolsa de Mercadorias e Futuros	25
2.2.4 O Índice Bovespa	26
2.3 PRINCÍPIO DAS ONDAS DE ELLIOTT	27
2.3.1 Considerações Iniciais	27
2.3.2. Estrutura do Mercado em Ondas	27
2.3.3 A Sequência de Fibonacci	29
2.3.4 Como as Ondas se Relacionam	32
2.3.5 Hipóteses.....	33
2.4 MÉTODO DE MONTE CARLO.....	34
2.4.1 Considerações Iniciais	34
2.4.2 Metodologia aplicada ao Método de Monte Carlo	35
2.4.3 Função Densidade de Probabilidade.....	36
2.4.4 Gerador de Números Pseudo-Aleatório	36
3. METODOLOGIA	39
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	40

3.2 PROTOCOLO DE PESQUISA	40
3.3 COLETA DE DADOS	40
3.4 PARÂMETROS ESTIMADOS	41
3.5 TRATAMENTO DE DADOS	41
3.6 LIMITAÇÕES DO MÉTODO	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1 IDENTIFICANDO AS ONDAS DE ELLIOTT	42
4.2 ESCOLHA DOS PARÂMETROS	43
4.3 OBTENÇÃO DA FDP	43
4.4 SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO E OS ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E MATEMÁTICOS.....	46
4.4.1 Onda 1.....	46
4.4.2 Onda 2.....	48
4.4.3 Onda 3.....	50
4.4.4 Onda 4.....	52
4.4.5 Onda 5.....	54
4.4.6 Onda A	59
4.4.7 Onda B	60
4.4.8 Onda C	61
5. CONCLUSÃO.....	63
6. REFERÊNCIAS.....	64

1. INTRODUÇÃO

A bolsa de valores é uma instituição, conhecida como mercado financeiro, na qual é negociado um conjunto de títulos financeiros. Nas negociações os investidores compram e vendem ações de companhias de capital aberto, isto é, compram títulos de empresas formadas por sociedade anônima. Os donos desses papéis de uma determinada companhia passam a deter direitos e obrigações referentes ao percentual correspondente ao valor sob sua posse.

Os preços das ações indicam o valor de mercado das empresas listadas na bolsa. O principal objetivo dos investidores é obter o maior retorno possível sobre seu investimento, comprando ações por um determinado valor, com a expectativa de que seu preço de venda seja superior ao valor pago no momento da aquisição. Tal atividade implica fazer previsões sobre o mercado, com o objetivo de auxiliar a tomada de decisões na compra e/ou venda das ações no momento mais adequado. As negociações dentro da bolsa de valores são intensas e pautadas pelas flutuações do valor das empresas, os fundamentos macroeconômicos, políticos e psicológicos dos investidores.

Neste sentido, o estudo do comportamento do investidor na bolsa de valores ganha fundamental importância para diminuir os riscos nos investimentos e identificar potenciais momentos para a realização de lucro ou evitar prejuízo. Tal estudo está sendo analisado por psicólogos, financistas e economistas especializados em mercado de capitais.

Os primeiros estudos na área de finanças comportamentais tiveram como ponto de partida as teorias de finanças tradicionais. Diversos modelos e teorias até então tinham sido formulados, numa tentativa de explicar o comportamento do mercado surgindo uma nova área de pesquisa dentro da economia (ver figura 1).

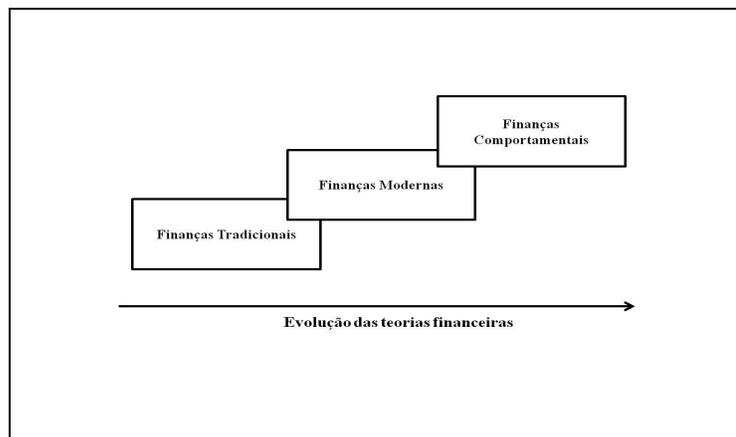


FIGURA 1 – Evolução das Teorias Financeiras

As teorias tradicionais consideram o investidor como um ser perfeitamente racional e que se comporta de modo a formar carteiras de investimentos, buscando opções que garantam um retorno acima da média de mercado (MACEDO JR, 2003).

Após as teorias de finanças tradicionais surgiram os modelos econômicos chamados de finanças modernas, de acordo com Ferreira, Silva e Guilherme (2009) estes modelos são baseados principalmente em quatro pilares: (i) a teoria do portfólio, proposto por Markowitz em 1952; (ii) teorema da irrelevância dos dividendos, proposto por Modigliane e Miller em 1961; (iii) o modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), proposto por Sharpe em 1964 e (iv) a hipótese de mercados eficientes (HEM), proposto por Fama em 1970.

Estudos mostraram que as teorias até então existentes, tanto as tradicionais como as modernas não eram suficientes para explicar o comportamento exato dos mercados financeiros. Esta lacuna passou a ser preenchida por estudos e pesquisas nas áreas de psicologia, sociologia e antropologia. No século XX, o contador Ralph Nelson Elliott observou que alguns estados da economia como comportamento de massas dos investidores poderiam ser representados em gráficos sinalizados em padrões. A partir dessa constatação, Elliott desenvolveu uma forma de analisar e prever o movimento das ações, opções de derivativos do mercado financeiro baseado em comportamentos econômicos e dos investidores. Essa representação baseada em padrões foi denominada como as Ondas de Elliott, em homenagem a seu criador, e pode ser aplicado em muitos eventos sociais. Hoje ele é amplamente difundido no mercado de ações e seu objetivo é determinar o comportamento dos preços futuros. Elliott percebeu que as mudanças de preços no mercado financeiro têm um progresso estrutural geométrico na forma de ondas.

Este trabalho irá observar o comportamento do mercado através do desenvolvimento do princípio das Ondas de Elliott. Análise está baseada no comportamento do índice Bovespa (IBOVESPA) que é um indicador que mede o desempenho das principais ações do mercado brasileiro, negociadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuro (BM&FBOVESPA).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Estudar e representar o modelo de comportamento descrito por Elliott sobre o mercado de ações. Utilizando o índice o IBOVESPA e aplicando a simulação de Monte Carlo para observar a tendência deste índice.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

1. Realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema, para melhor entendimento do problema proposto e da metodologia a ser utilizada;
2. Explicar as teorias econômicas, sociais e os fundamentos matemáticos envolvidos nas teorias sobre as Ondas de Elliott;
3. Desenvolver um modelo eficiente de simulação pelo Método de Monte Carlo;
4. Gerar simulações das Ondas de Elliott para o índice IBOVESPA.

Pretende-se gerar amostras aleatórias através da determinação de uma função de probabilidade do IBOVESPA e das ações, segundo seu comportamento para simular o estado do mercado.

1.2 JUSTIFICATIVA

O Princípio das Ondas de Elliott não é uma ferramenta de previsão de mercado, mas uma ferramenta de análise do comportamento do mercado de ações. Elas são utilizadas para medir e avaliar a evolução do padrão das cotações em médio e longo prazo. Cada decisão de mercado, de acordo a teoria, é produzida por informações economicas significativas que repercutem no comportamento das pessoas que participam no mercado de ações.

Segundo o princípio, cada transação tem um efeito nas operações dos investidores que reflete nas negociações do mercado. Assim no decorrer as operações financeiras se tornam diferentes estados comportamentais do mercado que muitas vezes são incertos.

O método de Monte Carlo (MC) é utilizado em vista que o mercado de ações tem um comportamento próprio exigindo do analista de mercado uma análise consistente em um ambiente incerto e de alto risco. Neste sentido, o método de MC pode quantificar a dados mais determinísticos no mundo das incertezas que é o mercado de ações.

O tema de pesquisa foi proposto a partir do trabalho acadêmico realizado, na matéria de Tópicos Especiais em Engenharia Econômica. A problemática, despertou o interesse em aprofundar a pesquisa, devido sua importância no meio acadêmico e área de conhecimento.

1.3 LIMITAÇÕES

As simulações financeiras que serão abordadas nesta pesquisa são referidas ao índice BOVESPA que representa mais de 80% em volume de negociações das ações que pertencem à Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros, segundo dados da BM&FBOVESPA (2011), isso significa que o índice representa em seu cálculo as principais ações integrantes da bolsa de valores.

A metodologia a utilizar já foi testada em outras bolsas de valores do mercado financeiro, tanto nacional como internacional, que abrange bolsa de mercadorias, bolsa de câmbio (FOREX) e os mercados derivativos. O objetivo de todas as pesquisas foi em alguns casos determinar tendências e em outras na obtenção de lucros maiores em uma carteira de ativos. As ondas de Elliott, normalmente são bem visualizadas e explicadas quando um ativo tem uma grande quantidade de transações por dia, por isso dá-se muita importância à liquidez do papel no dia. O alto índice de liquidez representa melhor o comportamento em grupos dos investidores, evitando influências individuais.

Outra limitação importante que pode-se considerar são os movimentos especulativos que podem surgir no tempo quando são avaliados os limites superiores ou inferiores das respectivas ondas. Finalmente, interpretar os diferentes comportamentos de grupos sociais quando operam no mercado financeiro é um grande desafio, em vista que vários fatores poderiam ser sinalizados nesta problemática, como por exemplo, aspectos antropológicos ou culturais, sócio-econômicos, biológicos, ambientais e propriamente psicológicos.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho apresenta a seguinte estrutura, no primeiro capítulo é introduzido o tema, relatando o problema de pesquisa, objetivos gerais e específicos, justificativa e importância do tema, assim como as limitações encontradas.

No segundo capítulo é feita uma revisão bibliográfica, descrevendo o estado da arte, das finanças comportamentais, da Bolsa de Valores, do princípio das Ondas de Elliott e do Método de MC.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia, descrevendo o tipo de pesquisa, o experimento realizado, a coleta de dados, os parâmetros estimados, o tratamento de dados e as limitações do método, da metodologia e do *software* e aplicativos utilizados.

No quarto capítulo é apresentado os resultados e discussões com aplicação da simulação de MC para cada respectivo período de onda explicando os aspectos sociais e econômicos envolvidos no comportamento do investidor dentro do movimento do mercado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS

2.1.1 Considerações iniciais

Recentemente foi apresentada uma pesquisa realizada pelo Citibank sobre as escolhas de investimentos realizadas por pessoas com alto poder econômico. Na pesquisa foi identificado um comportamento de aversão ao risco, criado após o estouro da bolha do subprime e posterior derretimento do mercado de ações em 2007. A conclusão foi que eles não estão muito dispostos a investir em mercados considerados de risco, provavelmente depois de terem gerado grandes perdas em ações nesse período.

Por outro lado, a desvalorização acumulada do IBOVESPA, até o dia 20 de julho de 2012 era de 4,5%, mais um motivo que se soma a mercados nervosos e economias em crise. A resposta pode ser encontrada observando as particularidades de cada investidor. Mas, conhecimentos sobre finanças comportamentais podem auxiliar a interpretar o comportamento de grupos de investidores e ajudar a reduzir os riscos desse tipo de investimento.

O ponto central dessa teoria é que ela pressupõe que existe certa irracionalidade nas decisões dos investidores. A partir de pesquisas em psicologia comportamental e cognitiva, passou-se a considerar que os homens agem sob a luz das emoções, e desviam-se da racionalidade muitas vezes. Por isso, as finanças comportamentais incluem as emoções no modelo da tomada de decisões. Para isso, passou a ser importante a disseminação, especialmente entre os profissionais de investimento, de conhecimentos de outras áreas, como a psicologia, que agregou noções sobre processos da tomada de decisão dos indivíduos e a atenção para o fato de que os humanos cometem erros nas suas avaliações de riscos.

Os investidores e analistas esperam que as finanças comportamentais lhe deem respostas sobre o que fazer ou não na hora da tomada de decisão. Na verdade, ela indica e explica reações que os investidores podem ter. Através dela pode-se entender o que acontece na maioria das pessoas diante de momentos de bastante pavor como na crise financeira, que esta acontecendo atualmente.

2.1.2 A Evolução das Teorias Econômicas

Segundo Macedo Jr. (2003), as finanças modernas têm como premissa que os mercados financeiros sempre se comportam de forma eficiente. Para tal comportamento tem-

se como pressuposto que os agentes econômicos envolvidos agem de forma extremamente racional, pois obedecem aos axiomas da teoria da utilidade esperada. O autor define a teoria da utilidade esperada como sendo o comportamento dos indivíduos que é movido por incentivos materiais (retorno sob investimento) e as decisões econômicas são governadas principalmente por racionalidade. A teoria da utilidade esperada tem dominado os modelos de tomada de decisões sob risco e até então têm sido amplamente aplicada como um modelo descritivo do comportamento econômico.

As teorias de finanças modernas se estabeleceram a partir de modelos baseados principalmente em quatro pilares, como já citados anteriormente no Capítulo 1: (i) a teoria do portfólio, proposto por Markowitz em 1952; (ii) teorema da irrelevância dos dividendos, proposto por Modigliane e Miller em 1961; (iii) o modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), proposto por Sharpe em 1964 e (iv) a hipótese de mercados eficientes (HEM), proposto por Fama em 1970, onde todos os modelos pressupõe que os indivíduos se comportam segundo a teoria da utilidade esperada (FERREIRA, SILVA e GUILHERME, 2009).

O trabalho de Markowitz (1952), sobre teoria do portfólio, propõe que os investidores são perfeitamente racionais e diversificam suas carteiras de investimentos com objetivo de aumentar os ganhos. E em muitos casos tomam decisões baseado na média e na variância dos preços dos ativos, sendo os investidores na maioria dos casos avessos ao risco (MUSSA *et al.*, 2008).

Já o modelo CAPM, desenvolvido por Sharpe (1964) propõe que o ganho de um ativo é dado pelo retorno do ativo livre de risco e pelo prêmio de mercado multiplicado por um fator beta (β), que mede a sensibilidade dos retornos do ativo (MUSSA *et al.*, 2008).

Um estudo que trata sobre as teorias financeiras modernas foi proposto por Fama (1970), conhecida com Hipótese de Mercados Eficientes que propõe o uso eficiente dos recursos financeiros. A teoria trata sobre como os investidores se comportam de modo a fazerem escolhas racionais, ou seja, sempre em busca a maximizar seus ganhos (MUSSA *et al.*, 2008).

2.1.3 O Mercado de ações e a Psicologia

Os movimentos de alta e baixa do mercado acionário é o resultado da psicologia de

um grupo de pessoas que participam de um mercado estável ou instável, composto pela estrutura psicológica individual de cada participante.

Está claro que existem diferentes estratégias e observações sobre o mercado. Essas abordagens são a fonte para o desenvolvimento de um mercado na qual o preço das ações são negociadas. O movimento que acontece no mercado é realizado por pessoas que acreditam nos preços mais não acreditam nos seus valores. Tem-se então uma discrepância entre preço e valores justos de cada ação aceitos pelos participantes.

Os valores esperados são então uma função baseada na crença lógica dos investidores. Assim, se estabelece a ideia de que operamos no mercado de ações a partir de nosso próprio sistema de crenças!

O mercado de ações é conduzido segundo os conceitos financeiros e crenças de cada investidor, alguns vão dizer que são os bancos, outros o consentimento dos investidores de aceitar um determinado valor para uma ação, outros as notícias econômico-financeiras, outros os discursos do presidente dos bancos centrais ou qualquer outra crença. Realmente dificilmente obtém-se determinar uma razão verdadeira e absoluta sobre isso, mas pode-se acreditar na noção ilusória de todos os participantes do sistema que se forma dentro de sua memória.

Uma das teorias da memória humana diz que as pessoas processam informação a partir de uma limitada e serial memória de trabalho e, uma virtualmente base de conhecimentos contendo estruturas de conhecimento declarativo e procedural representadas em *frames* (Schank, 1982). As informações parciais vão se acumulando e ao serem juntadas criam uma realidade coletiva ou um caso que expressa o preço atual de um papel. Um caso pode ser definido como um conjunto de informações que reconhecem uma situação produz uma explicação da situação, faz um diagnóstico e contém um conjunto de planos de ações com as melhores soluções ou alternativas da situação. Sendo a própria natureza humana, um fator aleatório, cheia de escolhas. Visto isso, percebe-se que não pode existir fato algum como consenso de alta ou queda (o que seria na verdade uma ilusão criada para satisfazer sua própria lógica interior – a lógica do observador).

Tudo o que existe no universo, depende da visão do observador para existir daquela forma. De certa forma, o próprio universo depende de um meio para existir, e existe então dentro da consciência da pessoa que a observa.

Todo o processo de compreensão lógico humano se inicia então a partir das ideias relacionadas ao objeto analisado. Tendo um mesmo objeto diferentes valores e ideias associadas. Para entender o mercado, precisa-se antes entender com clareza as informações que contém nossa memória e o grau de nosso *feeling*. Assim, pessoas diferentes operam mercados diferentes.

2.1.4 O Mercado Financeiro do Ponto de Vista Comportamental

As reações dos investidores em momentos de grande volatilidade, queda em bolsas de valores e crises econômicas em diversos países, são instintivas. E diante do perigo iminente de perder dinheiro, as pessoas reagem vendendo suas ações, mesmo que isso signifique perdas. O cérebro humano muitas vezes procura dar lógica a eventos desconexos apesar da irracionalidade dos eventos. Ou seja, baseia nossas decisões presentes em função de nossas experiências passadas. E diante de um cenário dos mercados financeiros como o atual, a primeira conexão que o investidor faz é com a crise de 2008. Ela é a lembrança mais recente da maioria dos investidores. A maioria delas não passou pelas crises de 1971 ou de 1997, que foram muito mais longas que a mais recente. Mais este tipo de similitude é muito arriscado. Além disso, a pessoa física tem grande dificuldade em lidar com as valorizações e desvalorizações das ações. Ela é atraída para a bolsa justamente nos períodos de alta e, quando a bolsa cai, a maioria para de investir. Ou pior, desfaz-se de suas posições. No entanto, esse comportamento, apesar de ser explicado pelas finanças comportamentais, não faz sentido para quem tem objetivos de criar uma poupança no longo prazo.

Muitos investidores individuais, analistas, gestores e imprensa especializada entre outros participantes do mercado não entendem a importância do comportamento humano na formação dos preços dos ativos e derivativos nos mercados de bolsa. Por mais que uma ação possa estar "barata" em termos de avaliação dos seus múltiplos, o seu valor de mercado não irá aumentar se não existirem pessoas interessadas em pagar um preço maior por ela e os vendedores aceitarem se desfizer dos papéis também a um preço maior. Ou seja, o desejo de comprar e a falta de desejo de vender são os principais fatores que produzem uma oscilação positiva nos preços.

Esse desejo normalmente é gerado por fatores emocionais, como por exemplo, o otimismo ou pessimismo. Durante uma bolha financeira, as pessoas ficam otimistas, enquanto que numa crise o pessimismo reina. Uma alta nos preços reforça o otimismo daqueles que estão comprando há mais tempo, novos compradores que não estavam tão convencidos dessa

alta, mas frente ao movimento positivo ficam mais otimistas e, finalmente, compram o que traz mais alta e mais otimismo. Um topo no preço das ações quase sempre marca um pico de otimismo.

O mesmo processo ocorre no sentido inverso, isto é, quando o pessimismo toma conta do mercado. Uma queda nos preços gera mais pessimismo e esta situação gera mais vendas e, assim mais quedas. Os fundos de um gráfico serão considerados como momentos de extremo pessimismo.

O comportamento em massa é outro fator que exponencializa esse processo. Muitas vezes ao perder dinheiro o investidor sente-se frustrado com os *trades*, assim adota-se outras estratégias como a de seguir a maioria pensando essa tomada de decisão é mais segura. Este tipo de comportamento é considerado como uma autodefesa pelos psicólogos ou analistas financeiros, visto que este erro na avaliação de um papel será menos questionado se todos cometerem o mesmo erro.

Além disso, existem outros fatores que podem ser considerados nas negociações na bolsa de valores, como à saúde das empresas, isto é, os principais indicadores fundamentalistas e financeiros, como por exemplo, faturamento, lucro, endividamento, etc. que permitem uma leitura do estado econômico-financeiro bem como uma análise do nível do preço de mercado das empresas, as regulamentações governamentais e os ciclos de contração ou expansão do crédito levados a cabo pelas autoridades financeiras. A redução do crédito pode piorar a venda de papéis de uma empresa e, por conseguinte, ela também diminuirá a capacidade de investimento dos participantes do mercado, enquanto uma expansão no crédito gera mais oferta monetária para uma tendência de alta.

Considerando os fatores acima declarados é muito difícil atribuir em um determinado momento o motivo correto e único de uma alta ou baixa nos preços.

Ante o quadro apresentado, existem outras informações que os participantes do mercado consideram, como a forma que a empresa é administrada, os lançamentos de produtos, a concorrência, as normas, a economia em geral, enfim, todo fator social, político ou econômico que pode gerar um impacto positivo ou negativo na empresa.

Na maioria das vezes essas informações chegam aos diversos participantes em tempos e formas diferentes. Em geral, uma variável extremamente importante, para a tomada de

decisão nas negociações, não é conhecida pelos participantes ou é informada de forma não muito clara nas demonstrações contábeis, e em outros momentos fatos pouco relevantes são divulgados como importantes, criando reações mais fortes e descabidas. Neste sentido, todo fato ou informação que chega ao mercado é questão de como o participante a considera.

Diante do quadro apresentado, pode-se dizer que a pior forma de tomar uma decisão seria a de seguir a sua intuição. Outra poderia ser de adotar um comportamento padrão, de muitos participantes, que consideram informações pouco relevantes ou dicas para tomar as suas decisões. Segundo, analistas da corretora Ativa este é o segredo para ser um perdedor consistente. No longo prazo, mais de 70% dos *players* perde dinheiro.

Uma possibilidade de gerar lucros é aproveitar o comportamento emocional e irracional do mercado, aproveitando especialmente os momentos de extremo pessimismo para comprar ativos de bons fundamentos com desconto, como preconiza o Benjamin Graham que é um dos gurus do Warren Buffet. Nesse caso tem-se que analisar e avaliar as empresas para focar as compras naquelas que se considera que estão "baratas". Esta estratégia é considerada pouco confiável em vista que utiliza dados do passado para estimar novos indicadores, sem saber realmente se esses dados são de fato corretos. As recentes baixas das bolsas em todo mundo demonstram que muitas informações importantes são sistematicamente escondidas dos investidores.

Outra possibilidade seria deixar todas as informações relevantes do mercado e realizar a tomada de decisões a partir de padrões que movimentam os preços, fundamento da análise técnica. Considerando esta análise, o participante identifica a força compradora ou a força vendedora e aproveita tal movimento para lucrar. Ele não considera se uma ação subiu por um fato positivo ou por um boato, simplesmente se orienta pelas forças do mercado.

2.2 MERCADO DE CAPITAIS

2.2.1 Considerações Iniciais

O mercado de capitais é um sistema de distribuição de valores mobiliários, que tem como principal objetivo proporcionar liquidez (volume de vendas) aos títulos de empresas que estão em processo de capitalização de recursos. É constituído pelos mercados de renda fixa, de renda variável, de câmbio, de derivativos e de fundos de investimentos (BM&FBOVESPA, 2011).

No Brasil, a BM&FBOVESPA S/A - Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros é a principal bolsa de valores, administrando os mercados de ações e de balcão organizado. Também é responsável por administrar o mercado de derivativos e futuros. Surgiu em 2008 da fusão entre BM&F – Bolsa de Mercadorias e Futuros do Rio de Janeiro com a BOVESPA – Bolsa de Valores (ações) de São Paulo (BRASIL, 2011).

Com a globalização é necessário um intenso intercâmbio financeiro entre os países, e cada vez mais o mercado acionário vem adquirindo importância no cenário financeiro local e internacional. Seguindo essa disposição, os países em emergentes, tais como Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS) procuram abrir suas economias para poder receber investimentos externos. Assim, quanto mais em desenvolvimento é uma economia, mais ativo é o seu mercado de capitais (BM&FBOVESPA, 2011).

2.2.2 Bolsa de Valores

A principal função de uma bolsa de valores é proporcionar um ambiente transparente e líquido, adequado à realização de negócios com valores mobiliários, ou seja, a compra e venda de ações de empresas de capital aberto. Somente através das corretoras, os investidores têm acesso aos sistemas de negociação para efetuarem suas transações (BRASIL, 2011).

As bolsas de valores são muito importantes em uma economia, pois permitem que as empresas negociem suas ações. O dinheiro capitalizado pelas empresas retorna para o mercado em forma de investimentos ocasionando a criação de novos empreendimentos, de novos postos de trabalho e no maior consumo, aquecendo o mercado interno (HAYASHI, 2002).

As companhias que têm ações negociadas nas bolsas são chamadas companhias listadas. Para ter ações em bolsas, uma companhia deve ser de capital aberto, significa que

pertencem as pessoas físicas ou jurídicas que detêm suas ações. A companhia deve, ainda, atender aos requisitos estabelecidos pela Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, denominada de Lei das S.A (BRASIL, 2011).

A bolsa de valores atua em três mercados: mercado à vista, mercado a termo e mercado de opções. A diferença básica entre eles é a data de entrega do título, no caso ações. Ou seja, é o momento da liquidação na operação de compra e venda de ações (MARA LUQUET, 2000 apud HAYASHI, 2002).

Hayashi (2002) define esses mercados como:

- a) **Mercado à vista:** são aqueles que as negociações são fechadas com o preço do dia, também é conhecido como mercado *spot*.
- b) **Mercado a termo:** a liquidação tem operação adiada, só ocorrendo nos prazos de 30, 60 ou 90 dias.
- c) **Mercado de opções:** os investidores negociam títulos que dão o direito de vender ou comprar ações em uma data pré-determinada, por um preço acertado previamente no presente. A liquidação das operações pode ser feita em qualquer dia após o fechamento do negócio até sua data de vencimento.

2.2.3 Bolsa de Mercadorias e Futuros

A Bolsa de Mercadorias e Futuros no Brasil é representada pela BM&FBOVESPA, assim como a Bolsa de Ações. No mercado futuro, os contratos têm uma data de vencimento pré-determinada, fazendo com que o preço negociado seja uma expectativa de preço do ativo na data de vencimento (ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO, 2011). Os contratos futuros são divididos em derivativos financeiros e agropecuários, definidos como:

- a) **Financeiros:** têm como representantes o contrato futuro de IBOVESPA, o ouro, taxa de juros, taxa de câmbio e título da dívida externa etc;
- b) **Agropecuários:** envolvem contratos futuros de *commodities*, tais como açúcar, álcool, boi gordo, algodão, milho, soja, café etc.

Os Mercados Futuros surgiram pelas necessidades de produtores, industriais e armazenistas se protegerem da oscilação dos preços de seus produtos. São assumidos compromissos de compra ou venda (contratos futuros) de derivativos (HAYASHI, 2002).

Os principais participantes dos Mercados Futuros, segundo Hayashi (2002), é o especulador e o *hedger*:

- a) **Especulador**: é o agente econômico, que não compra nem vende o produto, tem apenas o desejo de lucrar com as oscilações dos preços. Para obter lucro o especulador deve produzir com maior precisão possível as oscilações futuras dos preços. O princípio das Ondas de Elliott é uma ferramenta que se encaixa neste contexto.
- b) **Hedger**: é o agente econômico, que compra ou vende o produto, para se proteger dos riscos de variações nos preços, taxa de juros, câmbio etc. O *hedger* está sempre a procura de estabilidade, transferindo os riscos de instabilidade para os especuladores.

2.2.4 O Índice Bovespa

O índice Bovespa (IBOVESPA) é o mais importante índice de desempenho médio do mercado de ações negociadas no BM&FBOVESPA, funciona como uma carteira teórica de ações e serve de termômetro para o mercado, pois retrata o comportamento com cerca de 80% do volume de negociações à vista. Além disso, o índice mantém a integridade dos dados de sua série histórica e não sofreu alterações desde seu início em 1968. (BM&FBOVESPA, 2011)

O IBOVESPA é calculado em tempo real, considerando os últimos negócios efetuados no mercado à vista com ações componentes de sua carteira. Sua transmissão é *on-line* e gratuita pela BM&FBOVESPA sendo de fácil acesso, em sites de economia. Seu cálculo é feito pelo somatório dos pesos, quantidade teórica da ação multiplicada pelo último preço da mesma, das ações integrantes de sua carteira teórica (BM&FBOVESPA, 2011).

2.3 PRINCÍPIO DAS ONDAS DE ELLIOTT

2.3.1 Considerações Iniciais

Através de gráficos pode-se observar que os mercados financeiros se movimentam de acordo com uma progressão estruturada em movimentos definidos. Ralph Nelson Elliott (1935) definiu oito tipos de movimentos ou ondas que costumam acontecer durante o sobe/desce de qualquer mercado acionário (ver figura 2).

O fundamento de seu raciocínio é a de que a emoção surge primeiro que a ação. Por isso, a representação gráfica de uma série histórica de cotações de um ativo nada mais é do que a oscilação de humor do coletivo numa tentativa desesperada de encontrar sua precificação.

Segundo Elliott, os agentes do mercado financeiro agem de forma emocional, subjetiva e impulsiva, tomando decisões em condições de ignorância e incerteza, e na maioria das vezes, assumindo a chamada “atitude manada”.

Com o objetivo de qualificar e quantificar o grau que intervenção da psicologia humana associada às oscilações dos preços, Elliott representou diversos padrões em gráficos criando específicas regras, originando assim o “Princípio das Ondas de Elliott”.

2.3.2. Estrutura do Mercado em Ondas

A seguir, de forma resumida, mostra-se o padrão geométrico de um ciclo que Elliott identificou. Note que a representação gráfica é mais que um simples padrão, é uma forma de se mapear a evolução do preço até o momento presente, a fim de vislumbrar cenários futuros.

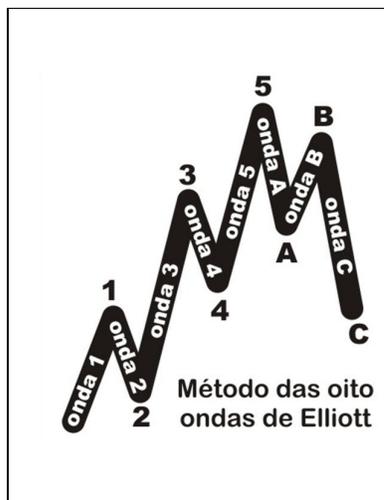


Figura 2. Estrutura das oito ondas (Obaricentodamente, 2012).

Essas ondas se repetem na sua forma, mas não necessariamente no tempo ou na sua amplitude. A base da teoria de Elliott consiste no fato de que os mercados oscilam em movimentos no sentido da tendência, entremeados, por movimentos no sentido contrário da tendência. A afirmação de Elliot está baseada em um pressuposto da psicologia social, o de que grupos de pessoas têm comportamentos que se tornam mais previsíveis à medida que aumenta o número de pessoas envolvidas. Este princípio representa graficamente como grupos de pessoas se comportam. Ele revela as oscilações que ocorrem na psicologia de massas do pessimismo ao otimismo e, posteriormente, voltam a um estado natural, criando padrões específicos e mensuráveis.

Segundo a teoria de Elliott, um ciclo padrão de tendência do mercado, graficamente é formado por grandes ondas bem definidas, e cada uma delas é formada por grupos menores que reproduzem o mesmo padrão.

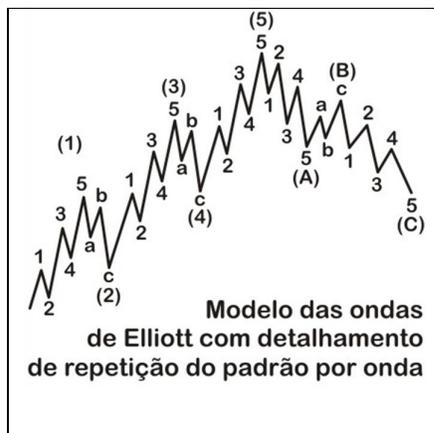


Figura 3. Modelo de repetição do padrão por onda

(Fonte: Obaricentodamente, 2012)

Um dos lugares mais fáceis para ver este princípio está no funcionamento dos mercados financeiros, onde a psicologia do investidor é representada em gráficos na forma do movimento de preços. Os preços das ações são representados graficamente, na análise pode-se observar padrões repetitivos que ajudam a prever onde se está indo.

A ideia básica do princípio de Elliot era que essas ondas seguem um padrão de crescimento e decrescimento que pode ser analisado segundo os números de Fibonacci, uma vez determinada a escala de observação. Sua tese é que relações entre picos e vales do gráfico da flutuação do mercado tendem a seguir razões numéricas aproximadas das razões de dois números consecutivos da sequência de Fibonacci. Como o próprio Elliott afirma, sua teoria não é capaz de prever com precisão as flutuações de uma bolsa de valores, mas de diminuir a probabilidade de riscos e, por outro lado, aproveitar os bons movimentos de alta ou de baixa do mercado.

2.3.3 A Sequência de Fibonacci

Uma onda de Elliott, a medida que transcorre no tempo, se liga com outras estruturas de ondas, esse acúmulo de estrutura constituirá uma nova estrutura de onda de escala superior (grau) e assim sucessivamente, seguindo a idéia de fractal. Isso Elliott encontrou uma forma de medir o ciclo de repetição das ondas, na qual relacionava o comportamento do mercado e a sequência do número de Fibonacci. A base matemática utilizada por Elliott para desenvolver sua teoria foi proposta por Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci. (HAYASHI, 2002; BELMONTE, 2010; CALAÇA, 2006)

De uma forma geral, a teoria das ondas de Elliott diz que a razão entre um pico (alta

de preços) e um vale (queda dos preços) do gráfico tende a ter um valor aproximadamente igual à razão entre dois números sucessivos da sequência de Fibonacci: (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...).

Elliot estudou a sequência de Fibonacci, para tirar conclusões importantes e relacionou esse fato para às cinco ondas da seguinte forma: nessa sequência de números, a razão entre um número e o seu antecessor, a partir do quinto termo é um valor próximo a 1,618, que é o índice de ouro na medição das ondas:

$$\frac{5}{3} \cong 1,666; \frac{13}{8} \cong 1,625; \frac{55}{34} \cong 1,618; \frac{89}{55} \cong 1,618; \frac{233}{144} \cong 1,618$$

Assim, concluiu que:

- a) A onda 1 (primeira onda de uma sequência) é a base para se determinar as razões das demais ondas.
- b) A onda 2 (segunda onda da sequência) se relaciona com a onda 1, numa razão de 50% a 62% desta.
- c) A onda 3 está relacionada à onda 1 segundo a proporção 161,8%, 261,8% ou 423,6%.
- d) A onda 4 relaciona-se à onda 3 por uma das relações: 24%, 38% ou 50% desta.
- e) A onda 5 está relacionada à onda 1 segundo uma das proporções: 100%, 161,8% ou 261,8%. (Ver figura 4).



Figura 4. Sequência de Fibonacci relacionada por Elliott

(Fonte: Obaricentodamente, 2012)

Normalmente encontra-se uma onda que corrija a anterior em uma proporção de

aproximadamente 0,62, ou seja, 62% (ver figura 4 e 5), a onda 2 corrige a onda 1 nessa proporção. Por outro lado, a onda 3 passa o pico da onda 1, também, em 62%, aproximadamente.

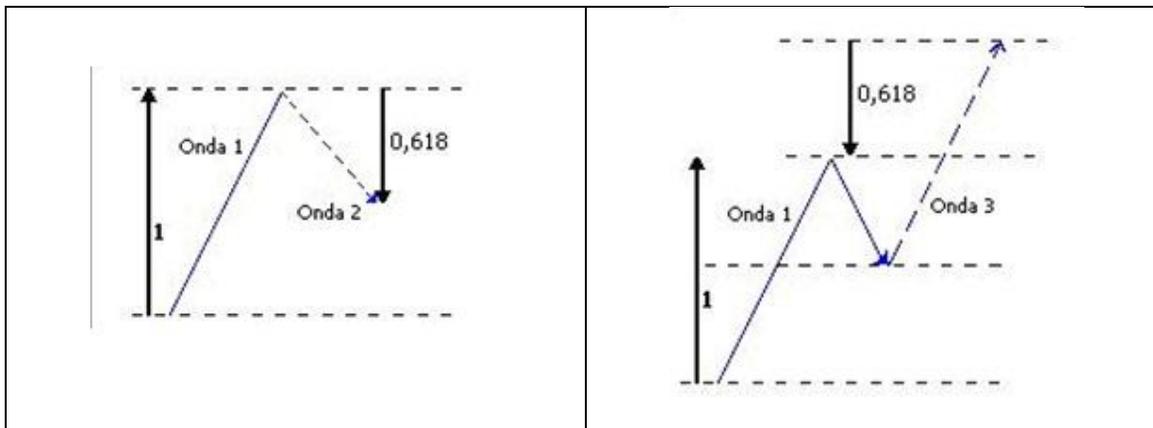


Figura 5. Retração da onda 1.

(Fonte: Associação Internacional da Onda de Elliott, 2012)

Figura 6. Expansão da onda 3.

(Fonte: Associação Internacional da Onda de Elliott, 2012)

Na figura a seguir, percebem-se outras ocorrências da proporção áurea e de uma razão muito comumente encontrada, conforme Elliot, que é a de 38%: o caso, a onda 1 é superada em 62% pela onda 3, a qual é corrigida pela onda 4 em 38%. A onda 5 é corrigida pela "A" em 62%, aproximadamente.

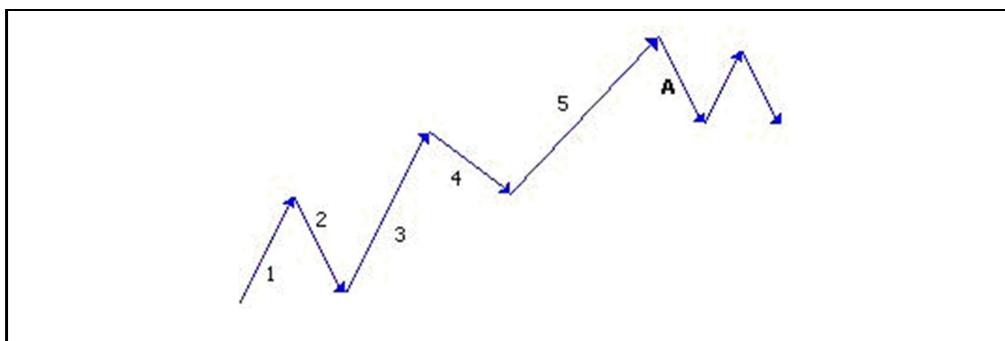


Figura 7 - Ondas de Elliott.

As ondas de Elliott representam a psicologia do investidor, que é o verdadeiro motor por trás do mercado de ações. Quando as pessoas estão otimistas sobre o futuro de um determinado assunto, eles conduziram o preço para cima. Em suas pesquisas ele concluiu que “as pulsações rítmicas movimentam as emoções humanas e estas se movem em ondas e direção definidas“. Este fenômeno ocorre em todas as atividades humanas, seja na economia, na política ou na busca do prazer.

Duas observações ajuda a entender este dilema: primeiro faz muitos anos, os investidores têm percebido que os eventos externos do mercado de ações parecem não ter efeito consistente sobre o progresso dos seus investimentos. A mesma notícia que hoje parece conduzir os mercados para cima são mais propensos a levá-los amanhã para baixo. A única conclusão razoável é que os mercados simplesmente não reagem de forma consistente a eventos externos. Segundo, quando você estuda gráficos históricos, você vê que os mercados continuamente se manifestam na forma de ondas.

Ao conhecer os padrões das ondas, pode-se saber qual é a tendência do mercado e, às vezes, aonde nos deve conduzir a um mercado em alta ou de baixa, isto é, usando o princípio das ondas de Elliott, identifica-se os movimentos mais prováveis com o menor risco.

2.3.4 Como as Ondas se Relacionam

As ondas se relacionam entre si através da sequência de Fibonacci, sendo que o tamanho de uma onda é a sua distância vertical (início até final), essa distância pode ser dada em pontos ou em preço das ações. O tamanho da onda 1 é utilizada para encontrar as razões das ondas 2 e 3, o tamanho da onda 4 pode ser encontrada a partir da onda 3 e a onda 5 apresenta duas relações, uma com a onda 3 e a outra com o início da onda 1 e o final da onda 3.

Existem algumas regras básicas para identificação das ondas impulsivas, de acordo com CALAÇA (2006) são:

- a) A amplitude da onda 3 é sempre maior ou igual a onda à amplitude 1;
- b) A amplitude da onda 5 é sempre maior ou igual à amplitude da onda 1;
- c) Se a amplitude da onda 3 ou a onda 5 é maior que a onda 1, a amplitude das mesmas será uma das expansões de Fibonacci;
- d) Se a amplitude da onda 3 é maior que a onda 1, então a amplitude da onda 5 é igual a onda 1;
- e) Se a amplitude da onda 5 é maior que a da onda 1, então a amplitude da onda 3 é igual da onda 1.

2.3.5 Hipóteses

O princípio das ondas de Elliott considera que os preços das ações e *commodities* não se comportam segundo a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME), versão econômica das leis de Newton, segundo a qual:

a) os investidores reagem à informação assim que é recebida, não esperando que ela se torne uma tendência baseada numa série cumulativa de eventos. A HME não leva em conta a história dos eventos passados para se projetar os preços futuros, pois num mercado eficiente, todo histórico de fatos já foi assimilado pelo mercado, e apenas fatos novos inesperados podem modificar o rumo dos preços. Não há memória nos mercados eficientes, ou seja, os preços são independentes, levando matemáticos a modelá-los como passeios aleatórios, de aspecto parecido ao movimento browniano da física, onde a distribuição de probabilidade dos preços, segundo Adolphe Quetelet (1900), citado por Gleiser (2002), que corresponde à curva normal de Gauss.

b) os agentes do mercado não têm identidade própria, reduzindo-se a um decisor racional que busca defender seus interesses, utilizando-se de sua capacidade ilimitada de cálculo e de plena informação. Esta hipótese pressupõe que todos têm a mesma capacidade de análise e o mesmo acesso a notícias, ou seja, os investidores são homogêneos.

Os investidores reagem à informação de forma diferenciada, agindo precipitadamente ou se adaptando à opinião de outros. Quando, a partir de dados passados e constante aprendizagem, forma-se uma mesma opinião (padrão) por parte de uma maioria, tendências de queda ou subida podem impulsionar o mercado para baixo ou para cima respectivamente, não apenas por motivos inesperados (acaso). O resultado disso é que o movimento aleatório referido anteriormente se transforma num movimento aleatório com tendência ou movimento browniano fracional (Mandelbrot, 1997). Existe uma certa ordem por traz da aparente desordem nos mercados de capitais. O princípio das ondas de Elliott está de acordo com esta última hipótese.

2.4 MÉTODO DE MONTE CARLO

2.4.1 Considerações Iniciais

Segundo Schuyler (1994) apud Vargas (2004), o método de simulação de MC surgiu em meio a Segunda Guerra Mundial no ano de 1949, em um projeto relacionado à pesquisa de armas atômicas, de autoria dos matemáticos John von Neumann e Stanislaw Ulam, onde foi descoberto um modelo de amostragem aleatória simples para resolver problemas de difícil solução. Em 1974 foi publicado primeiro artigo na área financeira, de David B. Hertz, *Risk Analysis In Capital Investment* na revista *Havard Bussiness Review*.

Para Law e Kelton apud Sanches *et al.* (2007), a simulação de MC é uma técnica que utiliza números aleatórios para resolução de problemas determinísticos, em que a passagem do tempo não tem grande influência como variável de entrada. Na visão de Saliby *et al.* (s/d) apud Conceição (s/d), o método de simulação é utilizado para resolução de problemas de difícil solução determinística, por isso vem sendo muito empregado em diversas áreas de conhecimento, tais como análise de investimentos, engenharia econômica, engenharia de custos, planejamento e controle da produção, pesquisa operacional etc.

Conforme Fernandes (2005), o método de simulação de MC simula processos que dependam de fatores aleatórios e problemas matemáticos que não tenham relação com fator de aleatoriedade pode-se fazer um modelo probabilístico artificial que permita resolver estes problemas. Por exemplo, pode-se: calcular a área de uma figura plana qualquer ou estimar quanto dura uma máquina conhecendo-se o tempo de duração de suas peças.

Segundo Vargas (2004), a simulação de MC é um método, na qual a distribuição de resultados é determinada a partir de cálculos sucessivos dos dados analisados, permitindo a construção de diversos cenários. Em cada um dos cálculos são utilizados dados aleatórios novos para representar o processo. A combinação dos resultados gera uma distribuição probabilística dos resultados.

De acordo com Evans e Olson apud Sanches *et al.* (2007) a simulação de MC constitui um experimento amostral que têm como objetivo dar valor a resultados possíveis a uma variável de interesse, com base em variáveis de entrada, cujo comportamento é estocástico de acordo com uma FDP estipulada. Apesar de o conceito ser de simples compreensão, sua

operacionalização necessita de alguns métodos matemáticos, como a geração de números pseudo-aleatórios.

Conforme Bruni *et al.* (s/d) apud Conceição (s/d), o método de simulação de MC gera números de forma contínua e aleatória para criar eventos possíveis, para situações de incerteza. Essa geração de números aleatórios isenta os resultados de uma inclinação do autor da projeção. Cada geração de novos valores corresponde a um evento ou cenário provável de ocorrer, que é inserido na distribuição de probabilidade.

2.4.2 Metodologia aplicada ao Método de Monte Carlo

Segundo Gavira (s/d) apud Silva (2004), para a construção de modelos de simulação é necessário a seleção correta das variáveis de entrada que compõe o sistema, pois para se obter um grau de precisão confiável é necessária a escolha das variáveis mais significativas que descrevem o comportamento do sistema. Portanto, é preciso descobrir a relação entre as variáveis.

Metodologia aplicada neste trabalho para o desenvolvimento do método de simulação de MC foi adaptado de Pareja (s/d) apud Silva (2004), conforme os passos a seguir:

- a) Determinar as variáveis que participarão da simulação, levando-se em conta a relação entre as diferentes variáveis;
- b) Determinar as FDP, das variáveis a serem simuladas, através dos histogramas dos dados históricos;
- c) Determinar o número de simulações, considerando um erro determinado;
- d) Rodar o modelo simulado;
- e) Fazer análise estatística dos dados.

As variáveis que serão abordadas neste trabalho são contínuas que pode assumir qualquer valor real e variáveis aleatórias, caracterizados pela FDP, o que permite elaborar uma simulação probabilística pelo método de MC.

2.4.3 Função Densidade de Probabilidade

A Função Densidade de Probabilidade (FDP) é a distribuição de probabilidade de uma variável aleatória contínua, sendo uma função matemática que associa o intervalo dos possíveis resultados da variável aleatória um número, de modo que este seja igual à probabilidade de o resultado da variável aleatória pertencer aos intervalos especificados.

A FDP de variáveis aleatórias contínuas pode ser estimada através de uma distribuição de frequências (histograma), sendo possível escolher a distribuição que melhor se ajusta na simulação. Sendo um conjunto de dados que possui muitas entradas pode ser difícil identificar seus padrões, portanto é necessário organizar um conjunto de dados agrupando os em intervalos (LARSON e FABER, 2004).

A seguir metodologia utilizada para a construção da distribuição de frequências adaptada de Triola (2005):

- a) Decidir o número de classes desejado. O número de classes deve estar entre 5 e 20, e o número escolhido pode ser convenientemente arredondados;
- b) Calcular amplitude;
- c) Escolher um número para limite inferior da primeira classe. Sendo, ou o valor mínimo dos dados, ou um valor conveniente que seja um pouco menor;
- d) Use o limite inferior da primeira classe e a amplitude de classe, liste os outros limites inferiores de classe;
- e) Liste os limites inferiores de classe em uma coluna vertical e prossiga para preencher os limites superiores de classe;
- f) Percorra o conjunto de dados colocando uma marca apropriada de classe em cada valor de dado. Use as marcas para encontrar a frequência total para cada classe.

2.4.4 Gerador de Números Pseudo-Aleatório

A cada iteração do método de simulação MC é gerado um valor para as variáveis de entrada, segundo a definição do método as variáveis geradas são genuinamente aleatórias, ou

seja, para isso devem ser escolhidas por adivinhação (FERNANDES, 2005). Ainda segundo o autor, há dois inconvenientes para esta abordagem:

- a) Não é prático ficar fazendo adivinhações para centenas ou milhares de iterações para múltiplas variáveis;
- b) O resultado dificilmente satisfaria o modelo da FDP escolhido.

Segundo L'Ecuyer (s/d) apud Vieira, Ribeiro e Souza (2004), os geradores de números aleatórios têm como propósito gerar sequências de números que aparentam ser aleatórios segundo uma FDP específica. Um gerador de números aleatórios básico gera números que imitam variáveis aleatórias independentes da distribuição uniforme no intervalo de $[0; 1]$. As variáveis aleatórias de outras distribuições, tais como exponencial, qui-quadrado, Poisson, etc, são geradas através de transformações apropriadas aos números aleatórios uniformes. Estas transformações podem ser feitas pelo Microsoft MS Excel através de implementos na função ALEATÓRIO().

Conforme Vieira, Ribeiro e Souza (2004), os geradores de números aleatórios são algoritmos específicos que se inicializados em computadores ou momentos diferentes com o mesmo estado inicial ou semente, produzem a mesma sequência de números aleatórios. Portanto os números gerados são apenas pseudo-aleatórios e não puramente aleatórios ou randômicos como são chamados.

Os geradores de números aleatórios são fundamentais para muitas aplicações, tais como experimentos estatísticos, simulação de sistemas estocásticos, análises numéricas com métodos de Monte Carlo, algoritmos probabilísticos, entre muitos outros (L'ECUYER s/d apud VIEIRA, RIBEIRO e SOUZA, 2004).

Portanto para aplicação do método de simulação de MC é necessário a utilização de um gerador de números aleatórios, o que na teoria não existe, uma vez que geradores de números aleatórios seguem algoritmos, que por definição não são aleatórios (FERNANDES, 2005).

Para L'Ecuyer (s/d) apud Fernandes (2005), o algoritmo usado pelo MS Excel para gerar números pseudo-aleatórios, através da função ALEATÓRIO (), não é confiável sendo

não recomendado para aplicação do método de simulação de MC que necessita de um resultado que tenha merecimento de total confiabilidade na precisão de seus cálculos.

Portanto a utilização de softwares comerciais que simulam o Método de Monte Carlo é recomendada, tais como *Crystal Ball*, *@Risk*, *XLSim*, *Mersenne Twister (MT)* etc. Neste trabalho tem destaque o *Crystal Ball* que é um *software* para simulação gratuito para fins acadêmicos, desenvolvido pela *Oracle* que é utilizado como suplemento (*add-in*), para Excel, sendo seu uso ideal para simulação de MC.

3. METODOLOGIA

A metodologia empregada na realização do presente trabalho foi a pesquisa bibliográfica, tendo como suporte a consulta em fontes diversas, com destaque para livros, revistas e jornais que tratam sobre a economia, bem como artigos constantes na Internet, que permitem o acesso a dados atualizados sobre a temática em destaque.

Para a análise dos dados, utilizou-se o método qualitativo, que, segundo Maane apud Neves (1996, p. 28), possui a seguinte dimensão:

A pesquisa qualitativa compreende um conjunto de técnicas interpretativas que visam descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, contexto e ação. O desenvolvimento de um estudo de pesquisa qualitativa supõe um corte temporal espacial de determinado fenômeno, favorecendo a interpretação do fenômeno em estudo, como também da compilação de dados referentes aos efeitos que ocasiona no meio social.

A situação econômica reflete diretamente no desempenho da bolsa, aspecto apreendido no decorrer do processo de pesquisa, revelando que a análise qualitativa permite não somente comparar dados numéricos, mas também estimular uma reflexão mais ampla, considerando a realidade existente, bem como o posicionamento teórico de diversos autores em relação ao fenômeno em estudo.

Em relação à análise qualitativa, cabe ressaltar:

A análise qualitativa tem por finalidade o refinamento dos dados da pesquisa e o desenvolvimento e apuro das hipóteses, sendo realizada com a finalidade precípua de evidenciar o significado dos dados coletados e, assim, aumentar o grau de objetividade da própria pesquisa, tornando-a mais consentânea com a realidade estudada (NEVES, 1996, p. 29).

Com isso, houve a possibilidade de uma análise que contemplasse os efeitos da economia e da cognição humana em relação ao desempenho da bolsa de valores, contribuindo para melhor entendimento do tema em foco.

3.1 TIPO DE PESQUISA

A classificação deste trabalho quanto aos objetivos é uma pesquisa exploratória, pois foi realizada através de uso intensivo de computador e suas ferramentas, tais como, programas de simulação, planilhas de dados, internet, etc. Também é uma pesquisa experimental, uma vez que permitiu analisar o fenômeno das ondas de Elliott através do método de simulação de MC.

3.2 PROTOCOLO DE PESQUISA

Neste item, apresenta-se o protocolo da pesquisa, construído a fim de nortear e garantir que a pesquisa fosse realizada conforme a metodologia exposta. Os itens abaixo representam o protocolo e procedimentos utilizados para a condução desta pesquisa:

- a) Definição dos objetivos da pesquisa.
- b) Revisão bibliográfica para compreensão do tema abordado.
- c) Coleta de dados.
- d) Escolha dos parâmetros utilizando correlação.
- e) Identificação dos períodos de onda utilizando planilha em Excel.
- f) Caracterização dos períodos de ondas utilizando *Crystal Ball*.
- g) Simulação de MC utilizando *Crystal Ball*.

Os passos utilizados para simulação de MC é apresentada no capítulo 2, item 2.4.2.

3.3 COLETA DE DADOS

Os dados são pontos do IBOVESPA coletados do sistema *Broadcast* do site YAHOO (<http://br.finance.yahoo.com>). utilizando-se a periodicidade diária. Os dados são fornecidos em planilha eletrônica e dispõe dos seguintes parâmetros:

- a) Data;
- b) Valor de abertura;
- c) Valor de fechamento;

- d) Valor mínimo negociado na data;
- e) Valor máximo negociado na data.

O período selecionado para o experimento foi de 02/09/2002 à 31/09/2012, totalizando uma amostra de 2508 dados.

3.4 PARÂMETROS ESTIMADOS

Para o modelo de simulação do método de MC é necessário estimar a função de probabilidade para o parâmetro a ser escolhido. A FDP é determinada pela análise dos histogramas para cada período de ondas.

3.5 TRATAMENTO DE DADOS

As rotinas para simulação do IBOVESPA, geração dos números aleatórios serão desenvolvidos no *software* Microsoft Excel utilizando suplemento *Crystal Ball*. As planilhas desenvolvidas nesta ferramenta possuem processamento rápido, são de fácil entendimento e manipulação e compreendem todas as funções estatísticas e matemáticas necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

3.6 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Limitações podem ocorrer quando o IBOVESPA não representar o comportamento de massa do mercado acionário, pois o índice é formado por uma carteira teórica de ações, podendo não representar com totalidade o comportamento do mercado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 IDENTIFICANDO AS ONDAS DE ELLIOTT

Para identificação dos períodos de ondas utilizou-se uma planilha desenvolvida em Excel, que fornece as porcentagens dos números de Fibonacci, ou seja, as grades de Fibonacci, visto que a validação de cada onda é realizada desta forma (capítulo 2, item 2.3.4). A seguir apresenta-se o gráfico do IBOVESPA (ver figura 8), obteve-se o gráfico através do site ADVFN (<http://br.advfn.com/>), que fornece os gráficos dos pontos de ações. Pode-se observar na figura o período analisado neste trabalho (02/09/2002 à 31/09/2012).

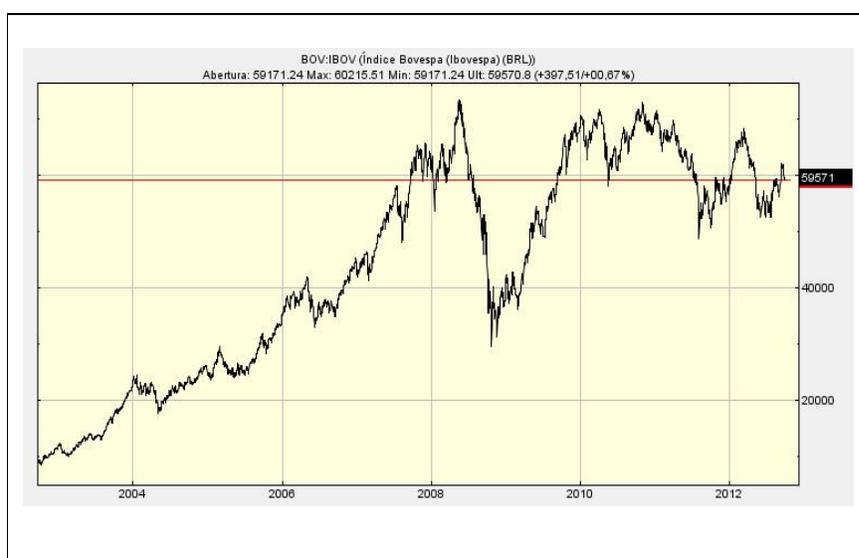


Figura 8 – Pontos do IBOVESPA
Fonte: ADVFN (2012)

Também se observa que as ondas seguem as regras básicas de identificação proposta (capítulo 2, item 2.3.3). Após traçar as linhas de Fibonacci em Excel e analisar as ondas os períodos foram identificados conforme o quadro a seguir.

Quadro 1 – Identificação das ondas

	Data	Pontos	Grade de Fibonacci
Início	02/09/2012	10383	-
Onda 1	13/01/2004	24237	-
Onda 2	11/05/2004	17607	50%
Onda 3	21/05/2008	73508	423,6% (estendida)
Onda 4	10/03/2009	36745	50%
Onda 5	06/01/2011	71093	261,8% (baseada na onda 3)
Onda A	09/09/2011	48671	61,8%
Onda B	08/03/2012	66032	78,6%
Onda C	31/09/2012	66032	em formação

4.2 ESCOLHA DOS PARÂMETROS

Para escolha do parâmetro a ser simulado optou-se por fazer uma correlação de Pearson entre os dados (capítulo 3, item 3.3) utilizando a função Correlação da análise de dados do Excel, obteve-se o quadro a seguir.

Quadro 2 – Fator de Correlação de Pearson

	Abertura	Máximo	Mínimo	Fechamento
Abertura	1,0000			
Máximo	0,9998	1,0000		
Mínimo	0,9997	0,9997	1,0000	
Fechamento	0,9994	0,9998	0,9998	1,0000

Todos os parâmetros analisados apresentam forte correlação entre si, portanto pode-se utilizar qualquer um para simulação de MC, pois se obtêm os mesmos resultados. Optou-se pelos pontos de abertura do IBOVESPA.

4.3 OBTENÇÃO DA FDP

Para determinar a função de probabilidade optou-se pela ferramenta *Data Analysis* do *Crystal Ball* na qual se entra com as séries históricas e se obtêm como *output* o histograma e a função de probabilidade que melhor se adere ao histograma. O *software* ao fazer a escolha da Função de probabilidade faz os testes de Anderson-Darlin, Kolmogorov-Smirnov e Chi-Square para analisar qual distribuição de probabilidade tem melhor aderência em cada situação.

A seguir apresentam-se os histogramas e as funções de probabilidade para cada período de onda.

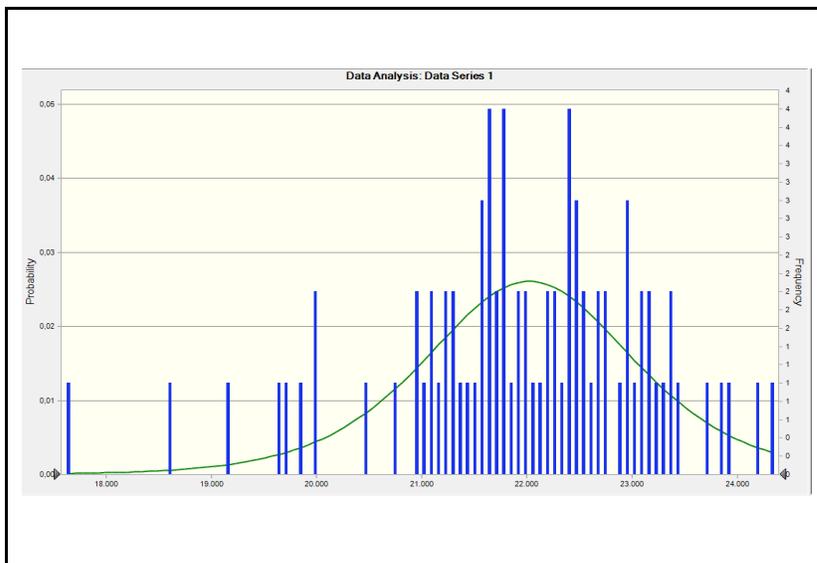


Figura 9 – Função Densidade de Probabilidade onda 2

Portanto tem-se que a distribuição de probabilidade para onda 2 é distribuição do tipo Logística.

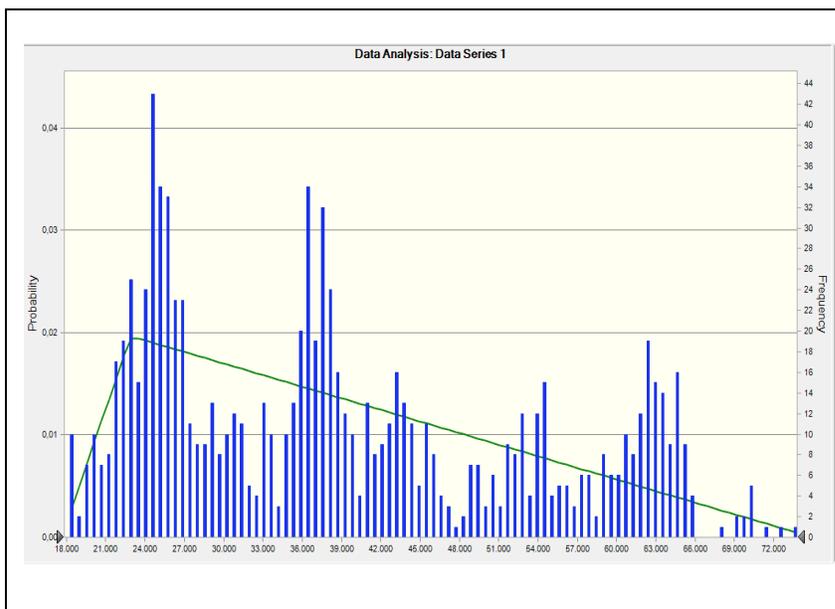


Figura 10 – Função Densidade de Probabilidade onda 3

Portanto tem-se que a distribuição de probabilidade para onda 3 é distribuição do tipo triangular.

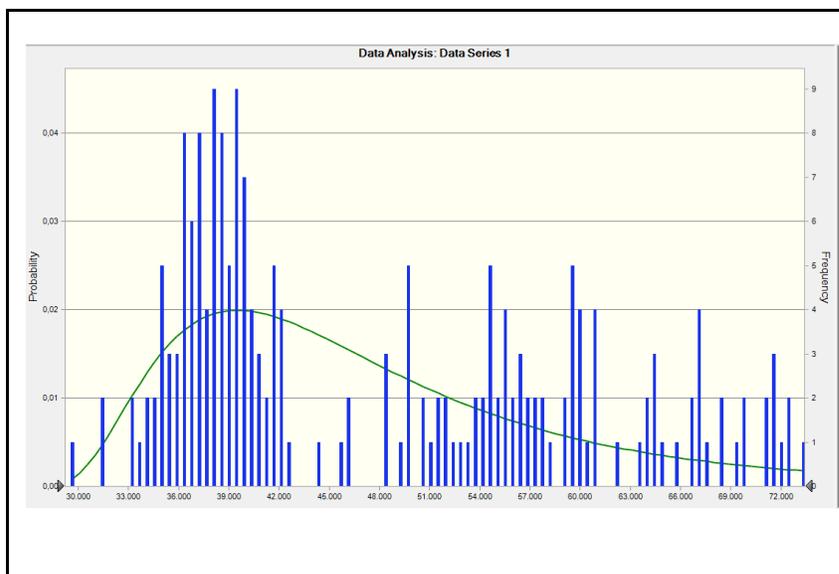


Figura 11 – Função densidade de probabilidade onda 4

Portanto tem-se que a distribuição de probabilidade para onda 4 é distribuição do tipo Log- Normal.

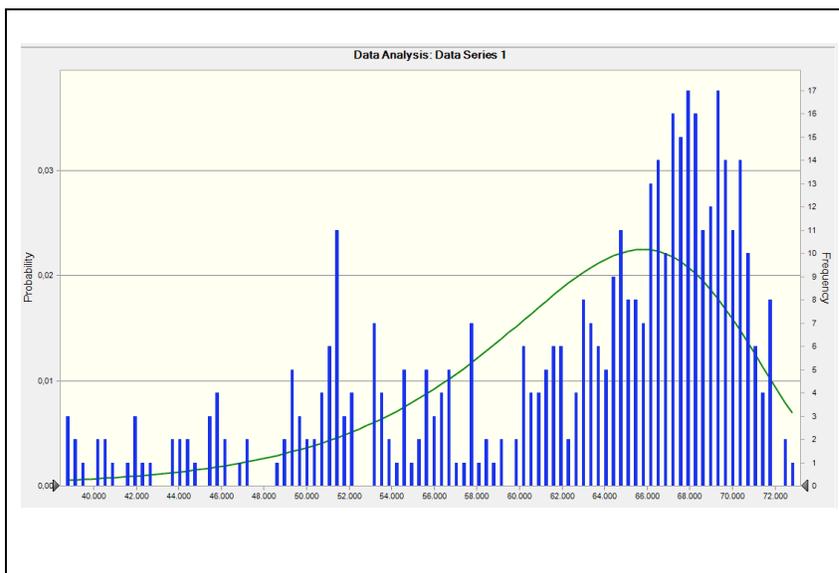


Figura 12 – Função densidade de probabilidade onda 5

Portanto tem-se que a distribuição de probabilidade para onda 5 é distribuição do tipo eventos extremos mínimo (Min Extreme).

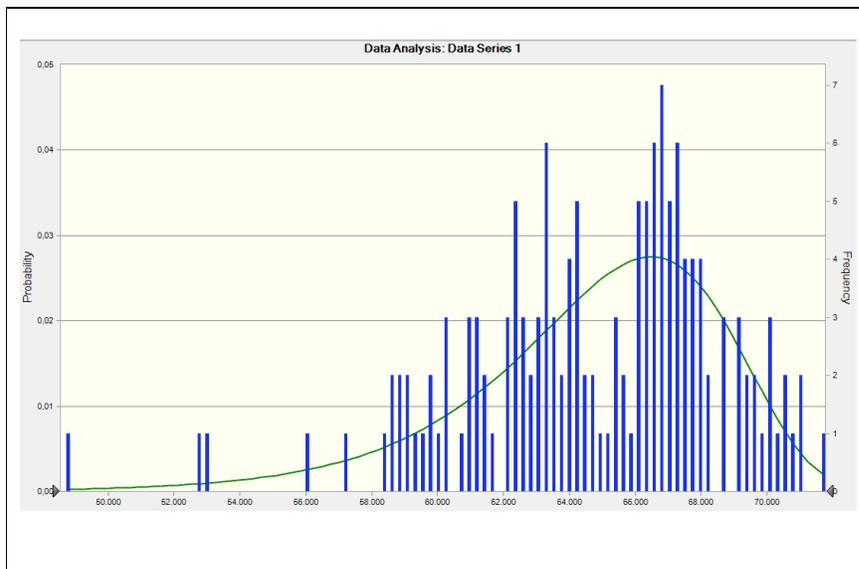


Figura 13 – Função densidade de probabilidade onda A

Portanto tem-se que a distribuição de probabilidade para onda A é distribuição do tipo Weibull.

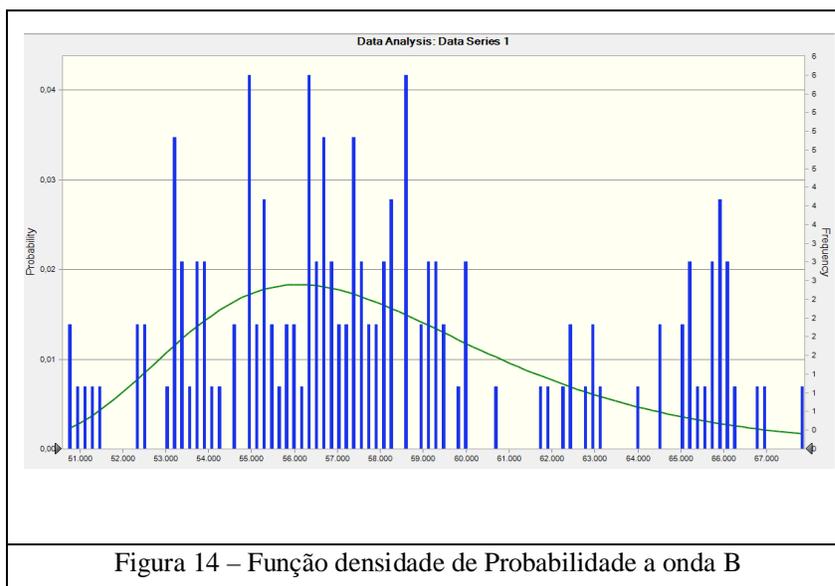


Figura 14 – Função densidade de Probabilidade a onda B

Portanto tem-se que a distribuição de probabilidade para onda B é distribuição do tipo eventos extremos máximo (Max Extreme).

4.4 SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO E OS ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E MATEMÁTICOS

4.4.1 Onda 1

Após uma tendência de baixa, é compreensível que o principal sentimento dominante

do mercado seja o medo, porém, após o esgotamento de todas as forças de baixa, surge um tímido movimento altista que é imediatamente classificado pela massa como uma simples correção da baixa. Abundância de venda a descoberto está em evidência por que a maioria está convencida de que a tendência geral é de baixa. Os investidores finalmente decidem fazer "mais um rali para vender", e tirar proveito dela. Persiste o pressentimento de que novas baixas virão. Esta costuma ser a de menor dimensão do movimento geral de 5 ondas. Normalmente, metade de sua extensão destina-se à formação de uma acumulação, aparecendo como uma reação ao fundo do poço. Neste momento são poucos que acreditam na mudança na direção da tendência. Por isso a onda 1 é raramente evidente e difícil de dimensionar em seu início.

Assim, quando a onda 1 começa em um mercado em alta, a notícia em evidência é quase sempre negativa, como por exemplo, o índice da taxa de desemprego ou o relatório dos novos pedidos de seguro-desemprego nos EUA ou a decisão sobre a taxa de juros do BCE e do BoE etc. A tendência anterior é ainda fortemente considerada. A confiança do consumidor ainda é baixa segundo os analistas financeiros. Analistas fundamentalistas continuam revendo suas estimativas de lucros menores para as empresas e os indicadores macroeconômicos das principais economias não mostram "mudanças estruturais significativas". Nesse sentido, os órgãos centrais manifestam que o ritmo de recuperação do nível de atividades se mantém lento, pressionado pela indústria e pelo cenário externo, sinalizando que mais cortes na taxa básica de juros podem ocorrer ou continuar mantendo a níveis baixos. Embora economias em desenvolvimento como a dos BRICS tenham desacelerado, uma parte do mercado não teme que esses países possam apresentar números ainda piores. Além disso, cresce o otimismo dos investidores de que os governos das grandes economias anunciaram mais medidas de estímulo fiscal e monetário para melhorar o desempenho da economia. Outras importantes referências aos investidores devem vir com a divulgação das previsões de crescimento mundial do FMI (Fundo Monetário Internacional), além do Livro Bege nos EUA e o discurso do presidente do Federal Reserve, que deve levar aos investidores a uma nova onda de expectativas para mais rodadas de estímulo econômico no país.

Nesse cenário, as agências de classificação de risco ainda continuam rebaixando as notas de crédito de alguns países em uma ou duas notas e, portanto mantém a perspectiva negativa, e por outro lado, outros países estão conseguindo sair da crise lentamente mais ainda não são avaliados com o grau de investimento. Alguns países mostram um crescimento do

PIB, das vendas do varejo, indicadores de sentimento econômico na Zona do Euro e nos EUA, dados que revelam que as economias estão respondendo aos estímulos lançados pelos governos e, outras economias decepcionam os mercados com um índice de inflação do atacado alto mostra-se assim uma desaceleração.

Nessa tendência é observado que os preços dos bens exportados das grandes economias ao resto do mundo continuam baixos e os títulos públicos dos países em problemas, com vencimento em dez anos ultrapassam margens nunca visto, como o caso da Itália em 6% e Espanha em 7%, em 2012, refletindo o aumento da aversão ao risco no bloco Europeu. Por outro lado, o número de pedidos de auxílio-desemprego vem abaixo do esperado, tudo um cenário de incerteza. Por isso, as ações têm movimentos para cima e para baixo na forma de um *zig-zag*. Isso geralmente é causado por um número relativamente pequeno de pessoas que de repente (por diversas razões, reais ou imaginárias) consideram que o preço das ações está barato, então é um momento perfeito para comprar. Isso faz com que o preço suba. As pesquisas de opiniões são decididamente baixistas e a volatilidade implícita no mercado de opções é grande. O volume pode aumentar um pouco quando os preços sobem, mas não o suficiente para alertar muito analista técnico.

4.4.2 Onda 2

A simulação de MC começa pela onda 2, pois a onda 1 serve de base para identificação das demais. Com o onda 2 iniciando em 24.237 pontos tem-se três possibilidades de acordo com Fibonacci, ou seja, 50%, 61,8% e 78,6% representa, respectivamente, em pontos 17.310, 15.674 e 13.348. Utilizando o *Crystal Ball* para 100.000 rodadas de simulações obtêm-se as seguintes probabilidades ver figura 15.

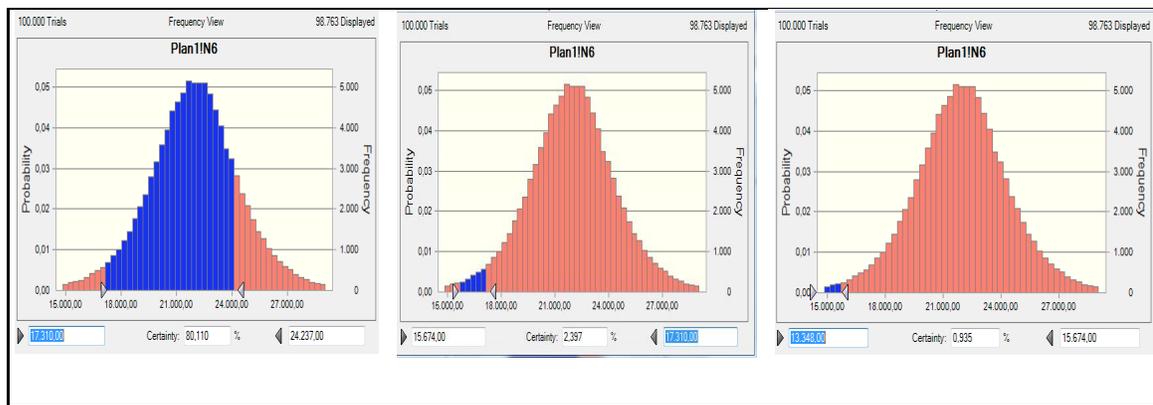


Figura 15 - Probabilidade para Monte Carlo onda 2

De acordo com a simulação a onda 2 obteve 80,1% de chegar a até 17.310 pontos, 2,4% de chegar até 15674 pontos e 1% de chegar até 13.348 pontos. A onda 2 corrige a onda 1, mas nunca ela não ultrapassa o ponto de partida da onda 1. Esta onda com frequência têm níveis de retração da sequência de Fibonacci. Normalmente, as notícias ainda são ruins. Neste momento, um número suficiente de pessoas que estavam na onda original considera a ação supervalorizada e vendem seus papéis com a finalidade de obter lucros. Isso faz com que a ação caia um pouco. No entanto, o preço não será o mesmo do anterior, em vista que se considera um negócio novo. Neste ponto, os investidores também estão completamente convencidos de que o mercado de venda de ações está de volta para ficar. A segunda onda muitas vezes produzem baixas não confirmadas principalmente quando o volume é baixo e a volatilidade indica um esgotamento da pressão de venda.

Os sentimentos dos investidores em relação ao mercado de baixa estão muito visíveis e claros nos investidores e a sensação de novas mínimas toma conta do mercado. No entanto, alguns sinais positivos aparecem. Normalmente, o volume dos negócios é menor na onda 2 do que na onda 1 e os preços não costumam recuar mais de 61,8% do ganho na onda 1. Além disso, os preços devem cair em um padrão de três ondas.

Esta onda costuma devolver boa parte do avanço da onda 1. A grande maioria dos investidores acredita na ideia de continuidade da baixa. Em vista das perspectivas econômicas de curto prazo de certos países que se deterioraram, mostra-se um crescimento mais fraco e um maior desemprego, o que cria risco de descumprir as metas de consolidação fiscal. O descumprimento das metas fiscais pode enfraquecer ainda mais a confiança do mercado, aumentando o risco de uma interrupção súbita no financiamento do mercado. A expectativa para o PIB das economias em desenvolvimento como a dos BRICS é de crescimento fraco. Embora ainda se precise de confirmação, as projeções ainda indicam que o mercado está cada vez mais pessimista com o ritmo de crescimento dessas economias. A desaceleração preocupa os investidores e analistas, e juntamente com fatores como a crise em outros países e a lenta recuperação da principal economia do mundo (a norte-americana).

Muitos países em crise buscam acelerar as reformas estruturais para reduzir o *déficit* fiscal. Medidas de austeridade são anunciadas para atender as novas metas de *déficit*. Por outro lado, as agências de classificação de risco continuam rebaixando o *rating* dos títulos de governos em problemas financeiros com perspectiva negativa.

O índice de preços ao produtor das grandes economias ainda aponta para um crescimento da inflação enquanto que o consenso dos analistas é de deflação ou redução. Outro indicador analisado levado em conta é o Core PPI, que exclui produtos mais voláteis, como combustíveis e alimentos. Através dele pode-se ter uma ideia mais realista da inflação. O PPI é um índice de preços no atacado, ou seja, preços cobrados pelos produtores. Esses indicadores ainda são altos e elevam o sentimento de aversão ao risco.

É neste clima que alguns investidores começam a comprar e montar suas carteiras. A grande característica da onda 2 é a surpresa, uma vez que o seu fundo sustenta-se acima do fundo da onda 1, quebrando assim as expectativas de baixa. Nesta onda observar-se as formações tradicionais de fundos duplos ou triplos ou ombro-cabeça-ombro invertido.

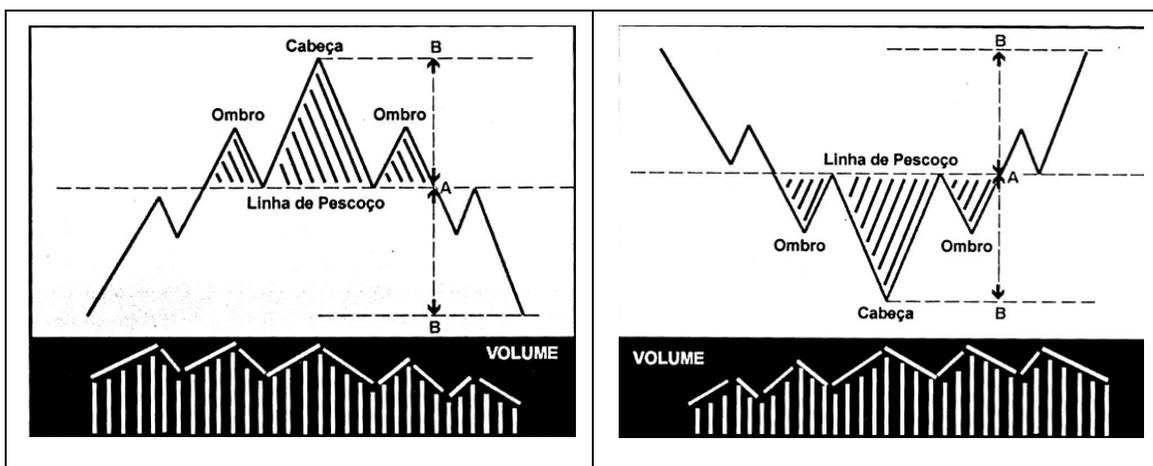


Figura 16. Ombro-Cabeça-Ombro.

Figura 17. Ombro-Cabeça-Ombro invertido.

4.4.3 Onda 3

A onda 3 se inicia com 17.607 pontos, portanto têm-se três possibilidades de ocorrer de acordo com Fibonacci, ou seja, 161,8%, 261,8% e 463,6% representa em pontos 40.023, 53.877 e 76.293 respectivamente. Utilizando o *Crystal Ball* para simular 100.000 rodadas obtêm-se as seguintes probabilidades ver figura 18.

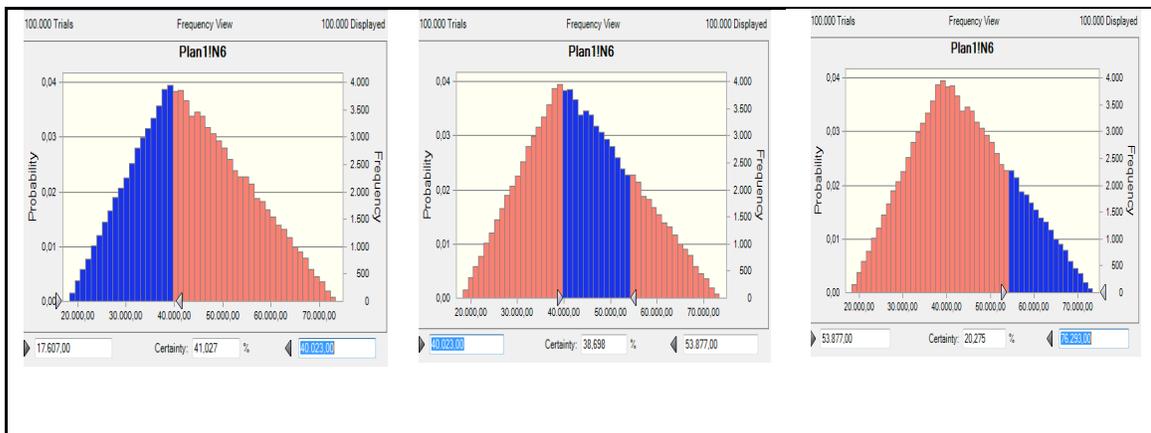


Figura 18 – Probabilidade para Monte Carlo onda 3

De acordo com a simulação a onda 3 obteve 41% de chegar até 40.023 pontos, 38,6% de chegar até 53.877 pontos e 20,3% de chegar até 76.293 pontos. Normalmente a onda 3 é a maior e apresenta uma força maior dentro da tendência (embora algumas pesquisas orientem que em mercados de commodities a onda cinco é a maior). Ela tende a ser muito longa, aguda e prolongada. A ação chama a atenção do público de massa. Assim, muitas pessoas decidem entrar no mercado e comprar ações. Isso faz com que o preço das ações aumente. Esta onda geralmente ultrapassa o pico criado entre a onda 1 e 2. As notícias agora começam a ser positivas e as estimativas de lucro começam a serem elevadas. Os preços sobem rapidamente, as correções são de curtas durações e superficiais. Quem esperar alguma correção mais acentuada provavelmente vai deixar de ganhar ou obter lucros. Assim que a onda 3 inicia, as notícias ainda são baixistas, e a maioria dos investidores e especuladores permanece com o sentimento negativo, mas quando inicia sua expansão, mais especificamente na terceira onda da onda 3, a multidão muitas vezes adere à tendência de alta. A onda 3 se estende impulsionada pelos estopes dos vendidos, pela nova entrada de investidores e pelo aumento de posição dos comprados.

Em resumo, a partir da sustentação apresentada pelo fundo da onda 2, os investidores passam a ficar otimistas quanto aos fundamentos e passam a operar fortemente na compra, forçando uma rápida corrida de preços. Esta onda costuma ser a mais longa, a mais consistente e mais dinâmica nos mercados à vista. Nos mercados futuros é comum a 5ª onda ser mais longa. A ruptura do topo da onda 1 representa uma indicação firme de compra. A esta altura, todos os grafistas estarão abrindo posições compradas. O volume cresce e começam a acontecer *gaps*, provavelmente de fuga (ver figura 19). Todos os fundamentos parecem ficar positivos e a forte alta eleva as cotações de todos os papéis.



Figura 19 - Gap de fuga

Nesta onda surge o que se poderia denominar de efeito manada que é um movimento positivamente correlacionado, ou em bloco, de investidores. Caso ocorra, contraria os pressupostos da moderna teoria das finanças de que:

a. Os agentes maximizam sua utilidade esperada em função de sua aversão ao risco, onde suas decisões são individuais.

b. O preço reflete todas as informações disponíveis: como há um movimento correlacionado de investidores, é provável que eles não acreditem que o preço atual seja justo. Caso fosse verdadeiro, não haveria razão para eles negociarem.

Ao mesmo tempo, a ocorrência deste fenômeno se apoia nos pressupostos das finanças comportamentais que pode haver baixa ou alta reação de participação, e que os investidores não tomam decisões baseados apenas em utilidade esperada e expectativas de fluxos de caixa futuros, mas também com base nas decisões de outros investidores.

4.4.4 Onda 4

Para onda 4 com início em 73.508 pontos tem-se quatro probabilidades de acordo com Fibonacci, ou seja, 23,6%, 30%, 38,2% e 50% representa em pontos 60.315, 56.738, 52.154 e 45.558 respectivamente. Simulando no *Crystal Ball* para 100.000 rodadas obtêm-se as seguintes probabilidades ver figuras 20 e 21.

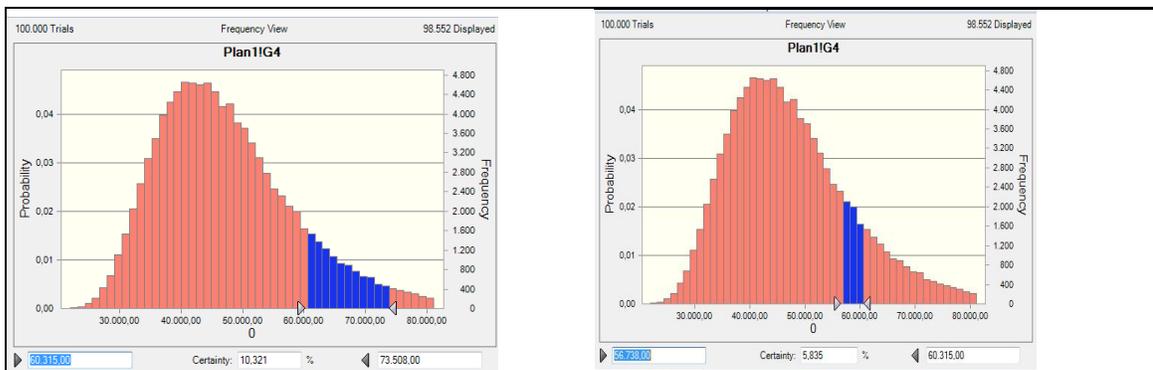


Figura – 20 – Probabilidade de Monte Carlo para onda 4

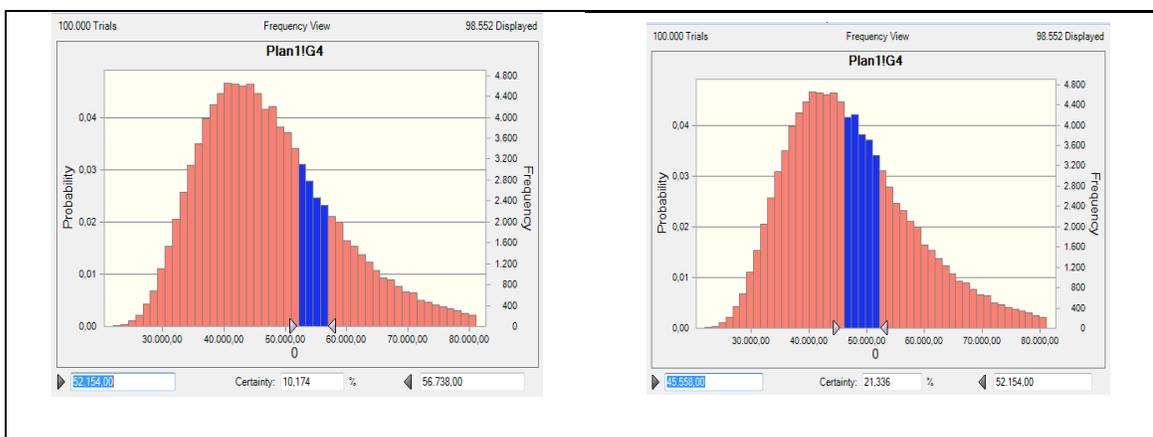


Figura 21 – Probabilidade de Monte Carlo para onda 4'

De acordo com a simulação a onda 4 obteve 10,3% de chegar até 60.315 pontos, 5,8% de chegar até 56.738 pontos, 10,2% de chegar até 52.154 e 21,3% de chegar até 45.558 pontos. A onda 4 é claramente uma correção. Esta onda com frequência segue os níveis de retração da sequência de Fibonacci. A quarta na qual é previsível tanto em profundidade como em forma, porque, por alternância com a segunda onda, ela deve diferir no grau. As ações atrasadas que começaram a subir seus preços começam a declinar durante esta onda. Esta deterioração no mercado prepara um cenário com sinais sutis de fraqueza durante a quinta onda. Os preços ficam movimentando-se de lado por um período prolongado e, normalmente, eles são corrigidos na faixa de 23,60% e 50% da sequência de fibonacci do ganho adquirido pela onda 3. Mais as estatísticas indicam que a retração, normalmente, ocorre na faixa de 30% a 50% do ganho da onda 3. O volume negociado é bem inferior comparado ao da onda 3. Uma característica visível na onda 4 é a sua dificuldade de ser estimada com bastante aproximação o seu desenvolvimento. Assim, os investidores vendem seus papéis com a finalidade de obter lucro, pois a ação é considerada cara novamente. Esta onda tende a ser fraca, por que

normalmente existem muitas pessoas que ainda estão otimistas sobre a ação e que estão esperando para comprar.

Como foi mencionado anteriormente, esta onda surge como correção da onda 3. É um momento onde comumente surgem as formações de triângulos ou flâmulas (ver figura 22 e 23). Devido à regra de alternância, caso a onda 2 seja simples (composta por apenas uma subonda), a onda 4 deverá ser complexa (subdivididas em ondas A, B e C). Caso a onda 2 seja a complexa, então a onda 4 será simples. O comportamento da onda 4 deixa claro que o mercado está apenas em um momento de tomada de fôlego para a continuidade da alta.

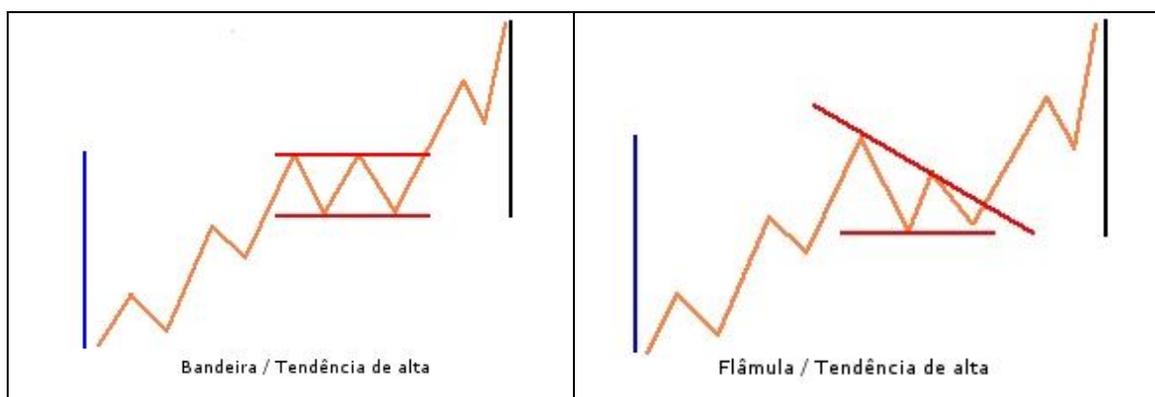


Figura 22 - Bandeira.

Figura 23 - Triângulo ou Flâmula.

O comportamento inadequado dos agentes frente a bonança da onda 3 não parou por aí, uma nova euforia, ainda que em menor escala ocorre quando muitas economias ganhem o Grau de Investimento.

4.4.5 Onda 5

Para onda 5 com início em 36.745 pontos tem-se três probabilidades de acordo com Fibonacci (devido à onda 3 ser estendida), ou seja, 100%, 161,8% e 261,8% representa em pontos 50.599, 59.161 e 73.015 respectivamente. Simulando no *Crystal Ball* para 100.000 rodadas obtêm-se as seguintes probabilidades ver figura 24.

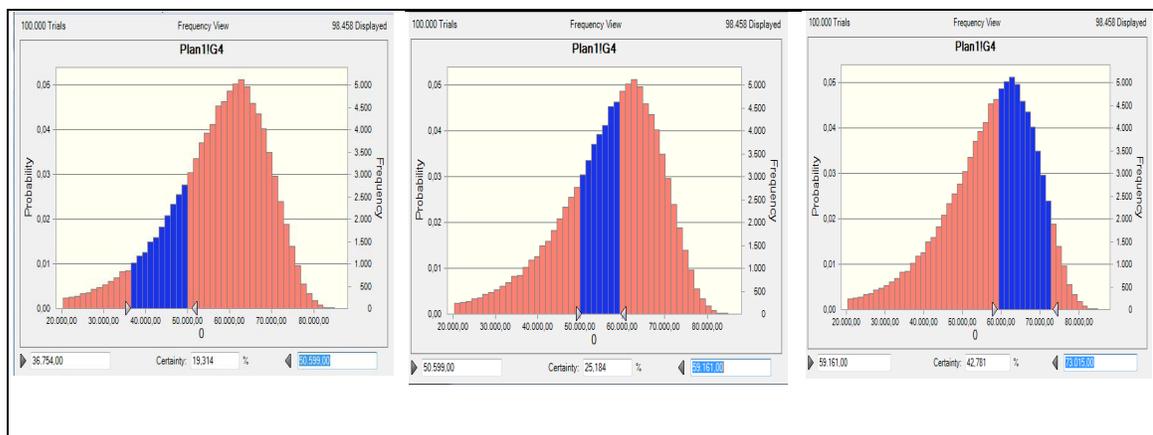


Figura 24 – Probabilidade para Monte Carlo onda 5

De acordo com a simulação a onda 5 obteve 19,3% de chegar até 50.599 pontos, 25,2% de chegar até 59.161 pontos e 42,7% de chegar até 73.015 pontos. Tendo finalizado a onda corretiva 4, uma nova arrancada altista começa onde os indicadores atingem níveis máximos. Esta onda é menos dinâmica que as três ondas em termos de comprimentos. Ela geralmente mostra um ritmo mais lento na variação de preços. Durante esta onda ainda o otimismo é extremamente elevado, apesar de um estreitamento de largura da onda. Assim, surgem aí divergências entre as médias, entre o movimento dos preços e o volume negociado. O Índice de Força Relativa caminha para sobre comprado. Este índice ou IFR, como é mais conhecido, é um dos indicadores mais utilizados pelos analistas técnicos. Através dele é possível confirmar tendências de mercado, identificar possíveis pontos de reversão e ter uma noção de quando o mercado está comprado ou vendido. Outro indicador é o MACD. Este indicador foi desenvolvido por Gerald Appel e é composto por uma linha de sinal e pela linha MACD, que é derivada da diferença de duas médias móveis exponenciais. Ao mesmo tempo em que este indicador pode revelar pontos de reversão de tendência do mercado, também possibilita a identificação visual do ativo "comprado" ou "vendido" facilitando a tomada de decisão para o momento certo de entrar ou sair do mercado. Por exemplo, nesta onda de baixa faz enorme divergência com o indicador. No indicador a tendência é de alta e no gráfico a tendência é de baixa.

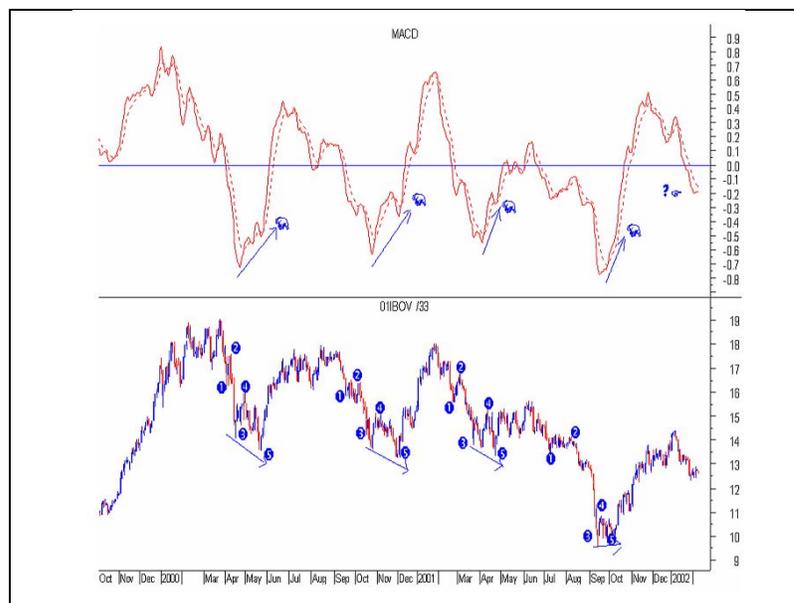


Figura 25. Divergência entre o indicador MACD e o gráfico do IBOV.

A euforia dominante no mercado o transforma em manchetes nos jornais e revistas, atraindo novos investidores não profissionais. Neste cenário alguns investidores mais ágeis iniciam um processo de realização de lucros saindo do mercado. Começam a surgir os primeiros sinais de fraqueza do mercado.

A onda 5 é a etapa final na direção da tendência dominante. A onda 5, frequentemente, vai além ou "passa pela" onda 3 paralela a uma onda de tendência conectando o início das ondas 3 e 5. As notícias são quase que todas positivas e todos estão muito otimistas. Antecipadamente, em média a maioria dos investidores compra um pouco antes do topo. O volume de negociação é inferior na quinta onda em relação com a onda 3, e os indicadores de momento começam a apresentar divergências. Este é o ponto onde a maioria das pessoas que ficam na ação são conduzidas pela histeria. Os operadores do mercado e os investidores começam a observar notícias ridículas para comprar uma ação e tentar debater com quem discorda deles. Isto ocorre, quando a ação se torna mais saturada. Assim se inicia o padrão ABC. Geralmente no final de um grande mercado altista os investidores que já pensam na baixa do mercado começam a serem ridicularizados pela multidão.

Por exemplo, sentimentos otimistas extremos empurraram os preços muito acima dos fundamentos das empresas, levando a uma inevitável crise como aconteceu em 2009, onde os bancos que lucraram com a farra do crédito fácil e do "boom" imobiliário, no início do ano 2000, jogaram o mundo à beira do precipício econômico. Em 2012, as economias dos

governos de Portugal, Irlanda, Grécia e Itália mostraram suas debilidades no endividamento soberano. Nesses países pode-se observar que a dívida pública é maior que o Produto Interno Bruto (PIB) e para rolar essa dívida, o governo terá que se financiar. E ele se financia tirando renda da sociedade.

Na verdade, essa crise poderia ser menor se, há três anos, os governos obrigassem o mercado a assumir parte das perdas e não tivesse arcado com toda a responsabilidade de cobrir o rombo financeiro.

Com a globalização e a formação de diversos blocos econômicos no mundo de modo a gerar maior integração econômica dos países, o sistema financeiro mundial viu a necessidade de criar métodos-padrão para avaliar as condições de risco e de capitalização.

Por exemplo, em 1998, o Grupo dos Dez, formado por Alemanha, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, França, Holanda, Itália, Japão, Reino Unido, Suécia e Suíça, através da criação do Comitê de Supervisão Bancária da Basileia dentro do BIS (Banco para Compensações Internacionais) na Basileia, adotaram um conjunto de normas e critérios para preservar a solvência da atividade bancária. Naquele ano, o Comitê de Basileia para Supervisão Bancária divulgou o Acordo de Capital, que propõe um conjunto mínimo de diretrizes para adequação de capital em bancos.

Hoje, essa crise de 2009 se tornou uma crise fiscal. Quando atinge esse nível, afeta toda a sociedade. Na crise financeira, houve diminuição de crédito e perda de riqueza. No Brasil, a Bolsa de Valores caiu pela metade. Nos EUA, o valor dos imóveis também caiu pela metade. Os governos da Europa e dos EUA gastaram centenas de bilhões de dólares para estabilizar a economia provocada pelo setor financeiro, assim houve um crescimento da dívida, com a emissão de mais títulos, transferindo renda para os fundos de investimento, bancos e instituições financeiras, que estavam quebrando, mas só conseguiram criar uma crise ainda maior. Agora, a conta está sendo oferecida ao contribuinte. Quando as instituições financeiras têm lucro, é tudo privatizado, mas quando há prejuízo, ele é socializado. Parecia que a crise estava resolvida, mas hoje se vê que não. O que era um problema localizado, nos bancos, nas bolsas de valores, passou a ser uma crise da sociedade.

Por isso, os governos afetados vão aumentar impostos e reduzir benefícios. Isso significa menos aposentadoria, salários no setor público, gastos e transferências na área de saúde e educação, emprego, que conduzirá a um menor crescimento econômico, tudo isso

envolve o bem estar social das pessoas, que sempre foi uma promessa dos governos. A população vai perder e vai continuar reclamando, mas agora parece que não tem mais saída. O Estado já assumiu esse custo e alguém tem que pagar.

Em resumo, o "novo" cenário econômico se manifesta pela redução das taxas de juros em geral, processo favorecido por mudanças na estrutura dos mercados financeiros e de capitais, pelo aprofundamento do segmento de crédito e pela geração de superávits primários. Assim, mostra-se uma preocupação com os mercados em problemas, que mantém incertezas quanto ao ritmo de recuperação da economia global. Também, observa-se uma elevada aversão ao risco, visto que permanece o cenário de contenção fiscal e o recrudescimento da crise.

Por exemplo, no caso do Brasil, a onda 5 se manifesta de uma forma um pouco diferentes que outras economias, visto que ela não depende tanto do fluxo financeiro, de financiamento externo, como na década de noventa. Mesmo com a tendência de baixa em foco, as perspectivas para o mercado acionário no próximo ciclo permanecem otimistas. O cenário macroeconômico e a melhoria das condições de crédito em alguns setores da economia podem impulsionar a economia local, e levar os mercados a se recuperar.

Deve-se observar que a indústria brasileira não é competitiva e ela é compensada pela demanda internacional e o preço das *commodities*. Uma crise na Europa vai diminuir a demanda e o preço. Por enquanto, a Ásia compensa isso. É uma situação que não dá tranquilidade, nem garantia, a médio e longo prazo. Porque nossa indústria tem um custo muito grande, associado a vários fatores. Tem-se uma carga tributária muito alta, que incide principalmente sobre a produção. Tem-se uma infraestrutura de transporte e de portos muito precária. Além disso, tem-se defasagem tecnológica. E por fim, tem-se uma taxa de câmbio apreciada. Isso tudo, torna nossa economia menos competitiva.

Além destas premissas, a sólida atividade econômica interna e o fluxo de capitais externos para os mercados devem estimular o crescimento do mercado doméstico de alguns mercados emergentes.

Os setores ligados no caso do mercado brasileiro interno que ainda pode-se acreditar na manutenção do ciclo de alta das *commodities*, na tendência de novas fusões e aquisições como potencial conciliador setorial e nas novas reservas de petróleo anunciadas.

4.4.6 Onda A

Para onda A que teve início em 71.093 pontos tem-se três possibilidades de acordo com Fibonacci, ou seja, 50%, 61,8% e 78,6% isto representa em pontos 53.919, 49.866 e 44.095. Simulando no *Crystal Ball* para 100.000 rodadas obtêm-se as seguintes probabilidades ver figura 26.

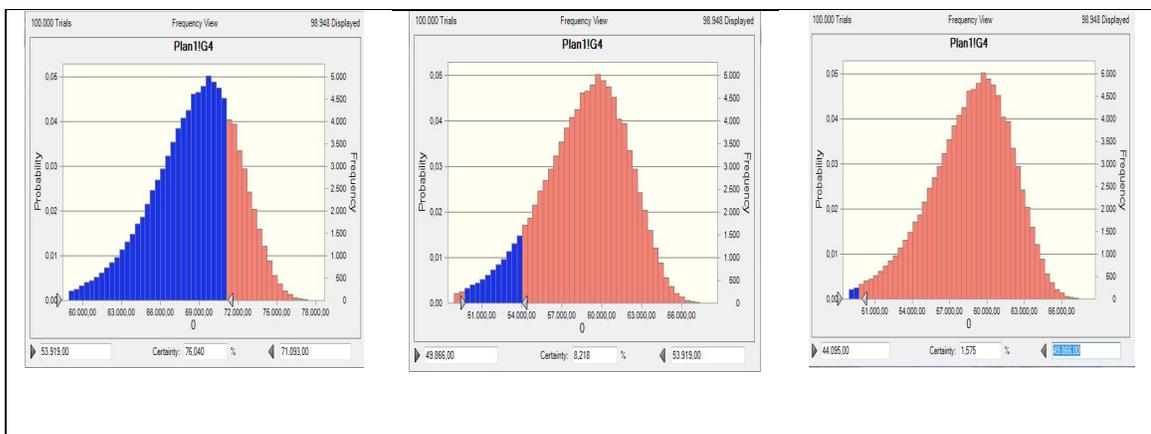


Figura 26 – Probabilidade para Monte Carlo onda A

De acordo com a simulação a onda A obteve 76% de chegar até 53.919 pontos, 8,2% de chegar até 49.866 pontos e 1,6% de chegar até 44.095 pontos. As correções normalmente são mais difíceis de serem identificadas do que os movimentos de impulso. Na onda A de um mercado de baixa, as notícias predominantes ainda são positivas. A maioria dos analistas vê a queda como uma correção em um mercado ainda altista. Alguns indicadores técnicos que acompanham a onda A incluem o aumento do volume, o aumento na volatilidade implícita no mercado de opções e, eventualmente, um aumento no número de contratos abertos nos mercados futuros.

Inicialmente esta onda é confundida com uma simples correção, porém a pressão de venda encontra-se com a pressão compradora dos novos investidores que estão entrando atraídos pelo processo de alta. Desse encontro de forças surge um volume significativo enquanto o mercado cai na onda A.

Esta onda é semelhante a segunda onda, é uma onda de retração e é um pouco difícil de identificar em vista que suas primeiras manifestações tendem a confundir com uma leve retração que dá passo a continuação da tendência que estava se desenvolvendo. Normalmente, acontecem as seguintes retrações em função da onda 5 segundo a sequência de Fibonacci, 50,00%, 61,80% e 78,60%. Mais, quando a onda 5 é estendida, as retrações vão de 100% até

178,60% e, em época de crise ela pode chegar a uma retração de 261,80% da onda de origem. Ela se subdivide em cinco ondas menores. Assim, ferramentas de análise devem ser utilizadas para poder quantificar sua dimensão, como por exemplo, osciladores ou gráficos etc.

A confirmação desta onda fica confirmada pelas contínuas retrações dos preços com respeito à tendência principal. Muitas vezes o volume das operações e sua evolução confirmam esta onda.

4.4.7 Onda B

Para onda B com início em 48.671 pontos têm-se três probabilidades de acordo com Fibonacci, ou seja, 38,2%, 61,8% e 78,6 isto representa em pontos 57.236, 62.528 e 66.295. Simulando no *Crystal Ball* para 100.000 rodadas obtêm-se as seguintes probabilidades ver figura 27.

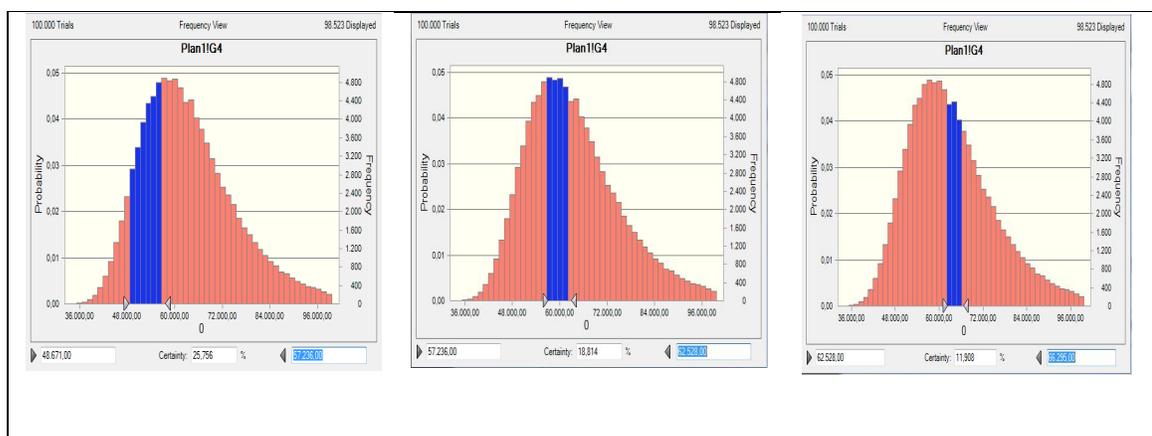


Figura 27 – Probabilidade para Monte Carlo onda B

De acordo com a simulação a onda B obteve 25,8% de chegar até 57.236 pontos, 18,8% de chegar até 62.528 pontos e 11,9% de chegar até 66.295 pontos. Novamente otimista com a queda de preços da onda A, os investidores menos experientes retomam as compras, mas a significativa redução do volume nesta alta denuncia a sua duração, constituindo-se em um ótimo ponto de venda.

Os preços voltam a subir, o que muitos veem como a retomada do mercado de alta de longo prazo está de volta. O volume de negociação durante a onda B deve ser menor do que o da onda A. Neste momento, os analistas fundamentalistas provavelmente já não acreditam em grandes ganhos no mercado, no entanto ainda não se posicionam de forma pessimista.

Habitualmente, nesta onda um volume financeiro fraco se apresenta confirmando a

finalização da tendência anterior e, em certos momentos ela tem força para testar valores máximos ou mínimos no transcurso de seu impulso, podendo as vezes chegar a passá-los.

4.4.8 Onda C

Os preços se movem impulsionados para baixo em cinco ondas. O volume aumenta e na terceira perna da onda C, quase todo mundo percebe que o mercado é de baixa. As projeções só se deterioram desde que o início da onda 1. O mercado espera que os índices econômicos das principais economias reagissem de um período para outro, o que não se concretiza. Finalmente, também é observado que os dados de desempenho industrial e o aguardado momento da virada esta ficando para trás. A onda C é normalmente do mesmo tamanho do que a onda A ou em muitas vezes uma relação de 1,618 vezes a onda A. Nesta onda as economias tornam-se um pouco mais competitivas. Apresentando uma série de índices estruturais positivos não só produto da crise senão pelas medidas estruturais que foram implementadas nas economias.

O cenário dos mercados financeiros continua preocupando os investidores, em vista da desaceleração da produção, da demanda, o aumento da aversão ao risco que talvez esteja levando os juros da dívida de alguns países a superar patamares nunca vistos, como é caso dos títulos de 10 anos da Espanha estão sendo negociados acima de 7%, o que é considerado crítico e mostra que o país vai precisar de algum pacote de auxílio financeiro, o risco de insolvência de diversas instituições financeiras, rebaixamento de *rating* dos bancos, troca de farpas entre líderes, etc. As economias estão demorando muito tempo para mostrar recuperação.

Os bancos centrais e os governos estão atentos e tomando cada vez mais medidas para debelar a crise de crédito global. As turbulências se expandem em uma espiral crescente para uma nunca antes vista crise de confiança dos investidores, que vão a um insano “efeito manado”.

Obviamente, ainda não dá para saber onde está o “fundo do poço”, ou que mais alguma instituição termine por ir à bancarrota. Embora, as precificações dos ativos ainda devam sofrer boa dose de volatilidade, vale lembrar que o mercado exagera tanto para cima, como para baixo.

Assim que a poeira baixar, os estragos nos fundamentos vão ser mensurados e vai-se separar o bom do desperdiço. A tendência um pouco mais a frente é dos investidores

avaliarem os tamanhos e as durações das recessões/retrações das economias.

Algumas medidas são lançadas pelos governos, como no caso do governo do Brasil, para estimular o consumo, como redução de impostos na produção e na folha de pagamentos, medidas de injeções de liquidez, além de corte na TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo) para linhas de financiamento das empresas, surtirão pouco efeito no que compete ao fomento dos investimentos e do consumo - itens que já pressionam os resultados consolidados do PIB. Também, estímulos monetários foram realizados como corte na Selic (taxa básica de juros) que devem ter um impacto na economia em vista da forte desaceleração dos investimentos produtivos que devem impactar o mercado de trabalho. Nestes momentos a taxa de desemprego deve atingir índices mínimos conforme a crise se agrava.

Neste momento, o pessimismo domina os negócios, com as preocupações sobre a situação da crise no país ou continente afetado que esta em foco. Ele figura no epicentro das tensões do mercado, ilustradas por queda das bolsas de valores, alta do dólar e procura por títulos do Tesouro americano. Este retardo de sinais de recuperação das principais economias atingidas pela crise tem aumentado a preocupação dos investidores e, a cada dia, é alimentada por dados mais desanimadores.

Assim, a queda dos mercados não deixa mais dúvidas, e com isto os investidores profissionais retiram-se do mercado ou passam a vender suas posições a qualquer preço, forçando uma queda mais acentuada das cotações e completando um ciclo de 8 ondas. A onda C rompe o nível equivalente ao fundo da onda A e uma reta de suporte chamada linha de pescoço. Essa linha se dá pela ligação da onda 4 com a onda A, confirmando aí todos os indicadores de venda e determinando a ruptura da linha do pescoço um tipo de ombro-cabeça-ombro.

5. CONCLUSÃO

Conforme os objetivos estabelecidos, conclui-se que o trabalho possibilitou o desenvolvimento de um modelo eficaz de simulação pelo método de MC e ao mesmo tempo explicou-se o comportamento do investidor do ponto de vista econômico e psicológico envolvido em cada período de onda.

Este estudo se fez importante para compreender os problemas/desafios encontrados ao se aplicar a ondas de Elliott e também como um tentativa de garantir decisões sejam tomadas com grau maior de confiabilidade.

Observou-se que o método de MC constitui uma excelente ferramenta para aplicação conjunta ao princípio de Elliott, pois permite ao analista verificar o percentual de Fibonacci que tem maior probabilidade de ocorrência e entender o comportamento do mercado.

6. REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO (Brasil). **O que é Bolsa de Mercadorias e Futuros**. Disponível em: <<http://www.administracaoegestao.com.br/investimentos/o-que-e-a-bolsa-de-mercadorias-e-futuros-bmf/>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

BARROSI-FILHO, Milton; ACHCAR, Jorge Alberto; SOUZA, Roberto Molina de. **Modelos de Volatilidade Estocástica em Séries Financeiras: Uma Aplicação para o Ibovespa**. In: Revista Economia Aplicada, v. 14, n. 1, 2010, p. 16.

BELMONT, Daniele Ferreira de Sousa. **Teoria das Ondas de Elliott: Uma Aplicação ao Mercado de Ações da BM&FBOVESPA**. João Pessoa, Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós – Graduação em Economia, 2010, 78p.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. **Mercado – Índices**. São Paulo, [2005]. Disponível em <www.bovespa.com.br> Acesso em 18 de junho de 2012.

BOVESPA. 2000. **O mercado de capitais: sua importância para o desenvolvimento e os entraves com que se defronta no Brasil. Tendências – Consultoria Integrada**, 26 p. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br>, acesso em: 29/01/2012.

BRASIL, Ministério da Fazenda. **O que é Bolsa de Valores**. Disponível em: <<http://www.portaldoinvestidor.gov.br/Acad%C3%AAmico/EntendendooMercadodeValoresMobili%C3%A1rios/Oque%C3%A9BolsadeValores/tabid/92/Default.aspx>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

BRUM, C.A.H. 2007. **Aprenda a investir em ações e a operar na Bolsa via internet 4ª ed.**, Rio de Janeiro, Ciência Moderna Ltda., 284 p.

CALAÇA, Raul Wonsjuk. **Detecção Automática de Ondas de Elliott em Mercado Acionário**. Goiânia, 2008, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Elétrica), Universidade Federal de Goiás – Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e da Computação, 77p.

CONCEIÇÃO, Gabriel Augusto da. **Análise de Risco em Custos, Utilizando Simulação de Monte Carlo**. In: Instituto de Engenharia de Produção e Gestão – Unifei, Itajubá, s/d, 16p.

FERNANDES, César Augusto Becker de Araújo. **Gerenciamento de Risco em Projetos: Como Usar o Microsoft Excel para Realizar a Simulação de Monte Carlo**. In: B&B Brothers, São Paulo, 2005, 6p.

FERREIRA, Janayna Katyucia Freire de Souza; SILVA, Rhoger Fellipe Marinho da; GUILHERME, Hipônio Fortes. **Um Panorama Evolutivo das Finanças e a Aplicação das Finanças Comportamentais na Análise de Tomada de Decisão dos Investidores no Mercado de Capitais**. In: III Seminário UFPE de Ciências Contábeis, Recife, 2009, 15p.

FILHO, Helio Cabral. **Modelos de Simulação de Monte Carlo: Aplicações ao Cálculo do Value-at-Risk e à Análise de Operações de Compra Européias sem Dividendos**. Rio de Janeiro, 2010, Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenharia de Produção Escola Politécnica, 64p.

FISCHER, R. **Financial Applications and Strategies for Traders**. John Wiley and Sons, 1993.

GONZALEZ, Raphaela Mattos; BASTOS, Suzana Quinet de Andrade; PEROBELLI, Fernanda Finotti. **Comportamento dos Investidores na Crise: Uma análise para o Brasil no Período de 2005 a 2009**. In: IV Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira (AKB), 2011, 19p.

GUARNIERI, Odir Cantanhede; PANHOCA, Luiz. **Eficácia da Média Móvel na Tomada de Decisões em Investimentos**. In: Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 2, n. 1, Taubaté, 2006, p. 101-118.

HALFELD, Mauro; TORES, Fábio de Freitas Leitão. **Finanças Comportamentais: Aplicações no Contexto Brasileiro**. In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 41, n. 2, 2001, p. 64-71.

HAYASHI, André Daniel. **Aplicação dos Fractais ao Mercado de Capitais Utilizando-se as Elliott Waves**. Florianópolis, 2002, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção, 121p.

KIMURA, Herbert. **Aspectos Comportamentais Associados às Reações de Mercado de Capitais**. In: Revista de Administração de Empresas Eletrônica. São Paulo, v. 2, n. 1, 2003, 14p.

KOSHY, Thomas. **Fibonacci and Lucas Numbers with Applications**. Wiley-Interscience. Nova Iorque, 2002.

LIMA, Murillo Valverde. **Um Estudo sobre Finanças Comportamentais**. In: Revista de Administração de Empresas Eletrônica. São Paulo, v. 2, n. 1, 2003, 19p.

LARSON, Ron; FABER, Betsy. **Estatística Aplicada**. 2 ed, São Paulo, Person Prentice Hall, 2004, 471p.

LIMA, Eurico Cavalcanti Pincovsky de. **Simulação de Monte Carlo Auxiliando a Análise de Viabilidade Econômica de Projetos**. In: Anais do IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. São Paulo, 2008, 13p.

LINTZ, Alexandre Carlo. **Dinâmica de Bolhas Especulativas e Finanças Comportamentais: Um Estudo Aplicado ao Mercado de Câmbio Brasileiro**. São Paulo, 2004, Tese (Doutorado em Administração), Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 230p.

LIVIO, M. **The Golden Ratio**. Broadway Book. Nova Iorque, 2002.

LOPES, Frederico José Andries. **Os números de Fibonacci e a Bolsa de Valores**. In: Revista Eletrônica de Economia, n. 3, 2004, 4p.

MACEDO Jr, Jurandir Sell. **Teoria do Prospecto: Uma Investigação Utilizando Simulação de Investimentos**. Florianópolis, 2003, Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, 218p.

MALETTA, Bruno Vasques. **Modelos Baseados em Simulação de Monte Carlo: Soluções para o Cálculo do Value-at-Risk**. Rio de Janeiro, 2005, Tese (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto COPEAD, 63p.

MARINS, André Cabral. **Uma Análise Comparativa entre a Metodologia Analítica e a Metodologia da Simulação Monte Carlo para o Cálculo do Value at Risk**. Rio de Janeiro, 2000, Tese (Mestrado em Economia), Fundação Getúlio Vargas – Escola de pós-graduação em economia EPGE, 131p.

MATIAS Jr, Rivalino. **Análise Quantitativa de Risco Baseada no Método de Monte Carlo: Abordagem PMBOK**. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Gerenciamento de Projetos, Florianópolis, 2006, 8p.

MASLOW, Abraham, H., **Motivation and Personality**, por Harper & Row, Publishers, Inc., New York, 1987.

MARCON. R. et al. **Análise de Aversão à Perda em Finanças Comportamentais e na Teoria de Psicanalítica**. Disponível em:

http://www.investsul.com.br/textos_academicos/Finan%E7as%20Comportamentais%20-%20CLADEA%20-.doc> Acesso em: 10 jul. 2012.

MILANEZ, D.Y. **Finanças comportamentais no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia das Instituições e do Desenvolvimento) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MOSCA, A. **Finanças comportamentais: gerencie suas emoções e alcance sucesso nos investimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

MORAES, Renato de Oliveira; LAURINDO, Fernando José Barbin. **O Método de Monte Carlo com o MS Excel**. In: Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru, 2004, 10p.

MURPHY, J. 1986. **Technical analysis of the futures markets**. New York, New York Institute of Finance, 84 p.

MUSSA, Adriano; YANG, Edward; TROVÃO, Ricardo; FAMÁ, Rubens. **Hipótese de Mercados Eficientes e Finanças Comportamentais – As Discussões Persistem**. In: Anais do IV Simpósio de Excelência e Gestão e Tecnologia. São Paulo, 2007, 13p.

_____. **Hipótese de Mercados Eficientes e Finanças Comportamentais – As Discussões Persistem**. In: Periódico FACEF Pesquisa, V 11, N° 01, Franca, 2008, 13p.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa: Características, usos e possibilidades**. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 1, n° 3, São Paulo, 2º semestre de 1996.

PIMENTA, Daiana Paula; BORSATO, Jaluza Maria Lima Silva; CARVALHO, Luciano Ferreira; RIBEIRO, Kárem Cristina de Sousa. **Um Estudo sobre a Influência do Perfil Psicológico dos Indivíduos Sobre o Processo de Decisão à Luz das Finanças Comportamentais**. In: XIII Seminários em Administração - FEA, São Paulo, 2010, 16p.

PRECHTER, R. R. Jr.; FROST, A. J. **O princípio da Onda de Elliott**. Editora de Livros Técnicos. Rio de Janeiro, 2004.

SANCHES, Alexandre Lemes; MARINS, Fernando Augusto Silva; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra; RIBEIRO, Douglas de Almeida. **Dimensionamento de Kanban Estatístico por Simulação de Monte Carlo Utilizando o Software Crystal Ball**. In: Anais do IV Simpósio de Excelência e Gestão e Tecnologia. São Paulo, 2007, 13p.

SCHANK, R., (1982). **Dynamic memory: a theory of learning in computers and people**. Cambridge University Press.

- SCOTTI, Ricardo Jefferson. **Finanças Comportamentais no Brasil**. São Paulo, 2007, Monografia (Graduação em Economia), Fundação Armando Alvares Penteado, Faculdade de Economia, 70p.
- SILVA, Wander Fonseca da. **Contribuição da Simulação de Monte Carlo na projeção de cenários para gestão de custos na área de laticínios**. Itajubá, 2004, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Itajubá – Departamento de Engenharia de Produção, 138p.
- TOMASELLI, Tatiana Renaux; OLTRAMARI, Leandro Castro. **A Psicologia do Mercado Acionário: Representações Sociais de Investidores da Bovespa sobre as Oscilações dos Preços**. In: Estudo de Psicologia. Santa Catarina, 2007, 9p.
- THALER, R.H. **Advances in Behavioral Finance**. Edited by Richard H. Thaler. Russel Sage Foundation. New York. 1993.
- TRIOLA, Mario F. **Introdução à Estatística**. 9 ed. Rio de Janeiro, LTC editora, 2005, 652p.
- VARGAS, Ricardo Viana. **Construindo Previsões de Custo Final do Projeto Utilizando Análise de Valor Agregado e Simulação de Monte Carlo**. In: Revista Brasileira de Gerenciamento de Projetos, Curitiba, 2004, 16p.
- VERGARA, W.R.H. (2004). **Aplicações da simulação cognitiva na confiabilidade de sistemas homem-máquina**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. X International Conference on Industrial Engineering and Operations. (p.162, Nov.), UFSC. SC.
- VERGARA, W.R.H. (2005). **Estudo de estruturas cognitivas na análise da confiabilidade em sistemas homem-máquina**. XXV ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Out.-Nov. Porto Alegre – RS.
- VIEIRA, Carlos Eduardo Costa; RIBEIRO, Celso Carneiro; SOUZA, Reinaldo de Castro e. **Geradores de Números Aleatórios**. In: PUC-RioInf.MCC22. Rio de Janeiro, 2004, 12p.

