

1

Relevância do Trabalho

1.1

Introdução

O mercado financeiro mundial tem se desenvolvido sobremaneira nos últimos anos. Instrumentos derivativos complexos, modernos sistemas de negociação, provedores de informação em tempo real e grandes bases de dados contendo informações dos diferentes negócios e mercados são apenas alguns dos exemplos de avanços experimentados pelos investidores de uma maneira geral.

A tarefa de investigar o comportamento dos investidores e do próprio mercado financeiro como um todo vem despertando o interesse de pesquisadores ao redor do mundo. Somente na última década foi possível o acesso a informações vitais ao sucesso de investigações deste tipo.

O avanço tecnológico dos meios necessários à execução das operações de compra e venda possibilitou, não somente a criação de mecanismos de negociação sofisticados, como também uma completa estrutura de armazenamento de dados. Estes bancos de dados permitem que toda informação relevante aos diferentes negócios seja armazenada e disponibilizada, sem comprometer o sigilo da operação.

A disponibilidade do que se convencionou chamar “dados de alta frequência” (informação sobre o processo de fechamento das operações à medida que as mesmas vão sendo concluídas – negócio a negócio), fez com que muitas das teorias e hipóteses levantadas sobre a chamada micro-estrutura pudessem ser testadas e novas formulações propostas.

As dinâmicas que governam o comportamento de variáveis do mercado financeiro sempre despertaram o interesse dos pesquisadores. No que diz respeito aos dados de alta frequência, em particular a duração (intervalo de

tempo entre transações financeiras), os primeiros desenvolvimentos se deveram a Wold (1948). Nestes, o autor elaborou proposta para capturar a estrutura de dependência existente na intensidade condicional a partir do uso dos modelos ARMA. Em seguida, Cox (1955/72) incluiu defasamentos como variáveis explicativas na determinação da intensidade condicional. Já Lewis (1980) deu continuidade à proposta inicial de Cox – EARMA.

Com o avanço tecnológico recente, principalmente no tocante à formação das bases de dados de alta frequência, a pesquisa acadêmica ganhou novo impulso. Engle e Russell (1998) propuseram nova abordagem teórica (inspirada nos modelos ARCH/GARCH) para a modelagem da duração das transações envolvendo ativos financeiros – os modelos de duração condicional, ACD, são introduzidos pela primeira vez.

Outros trabalhos desenvolvidos também merecem destaque:

- Bauwens e Veredas (1999) – processo estocástico para a duração condicional (fator estocástico latente), capturando o fluxo de informação no mercado (não-observável);
- Bauwens e Giot (2000) – versão logarítmica dos modelos ACD (sem adoção das restrições de não-negatividade).

Engle (2000) incorpora a metodologia desenvolvida anteriormente no contexto de volatilidade (UHF-GARCH). Mais tarde, Zhang, Russell e Tsay (2001) propuseram uma extensão do modelo original (EACD e WACD), de modo a capturar a não-linearidade dos dados, através da adoção de um modelo linear por partes (múltiplos regimes). Seguindo a mesma linha, Fernandes e Grammig (2001) também propuseram alterações no modelo inicialmente proposto por Engle e Russel (1998), tratando as não-linearidades existentes mediante aplicação da transformação de Box-Cox.

Mais recentemente, Manganeli (2002) propôs modelagem conjunta de diferentes variáveis advindas dos processos de fechamento de transações envolvendo ativos financeiros – modelos vetoriais autoregressivos médias-

móveis – VARMA (ACD + ACV + GARCH). Sendo a primeira vez em que dados referentes a volumes transacionados foram explicitamente modelados.

Dentre as áreas de pesquisa responsáveis pelo estudo das operações financeiras, considerando em conjunto a própria seqüência de eventos (transações financeiras) e as informações relevantes que os caracterizam (ambiente econômico e operacional), merece destaque a teoria de microestruturas de mercado, cujo principal objetivo é estudar a dinâmica que envolve o processo de formação de preços na economia.

A questão colocada pela própria definição da área de pesquisa acima mencionada traz como pré-requisitos o entendimento da sinergia existente entre o sistema de negociação e os investidores e o modo segundo o qual as decisões de compras e vendas de ativos financeiros são elaboradas e executadas, considerando que, no mundo real, as imperfeições do mercado financeiro existem e, de fato, são exploradas pelos participantes.

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de investigar as relações de interdependência observadas nas microestruturas associadas ao processo de fechamento das negociações financeiras. Em particular, a atenção recairá sobre a duração, o volume, o *spread* entre os preços de compra e venda ofertados pelos formadores de mercado e a volatilidade instantânea. Além disso, buscar-se-á modelar a dinâmica do processo de formação de preços, a partir do conhecimento prévio sobre parâmetros e variáveis de caráter cruzado (sistema dinâmico), objetivando o mapeamento da distribuição de preços ao longo do tempo e estudando a racionalidade existente por trás das próprias ordens de negócio.

Assim sendo, procurar-se-á responder a algumas perguntas. São elas:

- As variáveis de interesse apresentam padrão sazonal intradiário?
- Existe relação de causa-efeito entre as variáveis de interesse (evolução conjunta)?
- Qual o nível de dependência (caso exista) entre as variáveis de interesse?

- O modelo proposto se mostra eficiente na tarefa de capturar as características presentes nos dados? E o processo de estimação utilizado?
- Como as variáveis que caracterizam as operações financeiras exercem influência sobre o nível de preços praticado?
- Existe algum tipo de dinâmica no processo de fechamento das transações financeiras? É possível antever movimentos do mercado financeiro (intradiário)?

Para tal, foi realizado um levantamento bibliográfico dos principais trabalhos existentes, tanto no que diz respeito à modelagem de dados de alta frequência, quanto no que tange à dinâmica de formação de preços, e, a partir deste ponto, foi proposta uma extensão dos trabalhos realizados por Manganelli (2002), onde o objetivo seria determinar o sistema de equações que representasse a evolução das variáveis de interesse, tomando por base a seqüência de negócios realizados e levando-se em consideração as relações de causa-efeito existentes.

Dentre as principais metas do nosso trabalho, destacam-se:

- Entender a dinâmica das variáveis de mercado;
- Verificar fatos levantados pela teoria de microestruturas de mercado (i.e., presença de investidores com informação privilegiada);
- Propor nova abordagem teórica para os modelos de análise de dados de alta frequência (modelos exponenciais multivariados – duração, volume, *spread* e volatilidade);
- Identificar e caracterizar o processo de formação de preços (Modelos *Probit* / *Logit* Ordenados).

1.2

Estrutura do trabalho

Esta tese está dividida em oito capítulos. O primeiro apresenta uma breve introdução ao tema, onde são estabelecidos as principais metas e objetivos do estudo. Em seguida, são apresentados de maneira sucinta os modelos de volatilidade das famílias ARCH e GARCH, os quais guardam grande similaridade com a formulação proposta para análise de dados de alta frequência de maneira geral.

O terceiro capítulo é dedicado a uma discussão dos principais pontos referentes à Teoria de Microestruturas de Mercado, onde são apresentados, dentre outros, os modelos *probit* e *logit* ordenados, que buscam capturar a dinâmica apresentada pelo processo de formação de preços no mercado financeiro, como resultado da interação das diferentes variáveis que caracterizam o ambiente econômico, o que faz com que tais modelos se mostrem como uma das principais ferramentas no estudo dos efeitos das microestruturas.

No capítulo quatro, são apresentados os principais trabalhos relacionados à modelagem de dados de alta frequência, em particular os modelos de duração condicional, cujo ponto de partida foi o trabalho desenvolvido por Engle e Russell (1998).

Já no capítulo cinco, é apresentada a nova formulação proposta no que tange à modelagem de dados de alta frequência, bem como os principais resultados advindos desta. No capítulo seguinte, o modelo *probit* ordenado é utilizado em conjunto com a nova formulação aqui estabelecida, de modo a analisar o processo de formação de preços no mercado financeiro, que, conforme será visto oportunamente, será encarado como um processo estocástico pontual.

No capítulo sete, o sistema de análise de dados de alta frequência, desenvolvido com o objetivo de auxiliar a execução deste trabalho, é

apresentado de forma resumida. Neste, são enfocados tanto os aspectos tecnológicos, quanto as funcionalidades existentes.

A última parte é dedicada aos comentários finais e conclusões do estudo. Neste, também são apontadas as linhas de pesquisa a serem seguidas para continuidade do tema.